

EXPOSIÇÃO DE MOTIVOS
Política Municipal de
Mudanças Climáticas
para São Paulo

Coleção
Ambientes Verdes
e Saudáveis
Volume III



PROJETO

AMBIENTES VERDES

E SAUDÁVEIS



PREFEITURA DA CIDADE DE
SÃO PAULO



Copyright © Prefeitura da Cidade de São Paulo, para esta e todas as outras versões.
Copyright © ICLEI - Governos Locais pela Sustentabilidade, Secretariado para América Latina e Caribe (LACS)

Direitos desta edição reservados à Editora Manole Ltda.

É permitida a reprodução de dados e de informações contidos nesta publicação, desde que citada a fonte.
Isenção de responsabilidade.

O presente informe é resultado de um amplo processo de consulta e participação de indivíduos e instituições vinculados aos setores de ambiente e saúde. Deste modo, o conteúdo desta publicação não reflete, necessariamente, as opiniões ou políticas do PNUMA, instituições municipais e instituições parceiras do projeto PAVS.

Capa, projeto gráfico e editoração eletrônica: KCGF Design Gráfico

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
(Câmara Brasileira do Livro, SP, Brasil)

Exposição de motivos : política municipal de mudanças climáticas para São Paulo. -- Barueri, SP : Minha Editora, 2009. -- (Coleção ambientes verdes e saudáveis ; v. 3)

"Projeto Ambientes Verdes e Saudáveis"

Vários colaboradores.

Bibliografia.

ISBN 978-85-98416-72-4

1. Ambientalismo 2. Desenvolvimento sustentável
3. Efeito estufa atmosférico 4. Meio ambiente
5. Mudanças climáticas 6. São Paulo (SP) -
Políticas públicas I. Série.

08-09557

CDD-363.70981611

Índices para catálogo sistemático:

1. São Paulo : Cidade : Mudanças climáticas :
Políticas públicas : Problemas sociais
363.70981611

Todos os direitos reservados.

Nenhuma parte deste livro poderá ser reproduzida, por qualquer processo, sem a permissão expressa dos editores.

1ª edição - 2009

Editora Manole Ltda.

Avenida Ceci, 672 - Tamboré

06460-120 - Barueri - SP - BRASIL

Tel.: (11) 4196.6000

Fax: (11) 4196.6021

www.manole.com.br

info@manole.com.br

Impresso no Brasil

Printed in Brazil



PROJETO AMBIENTES VERDES E SAUDÁVEIS

Secretaria Municipal de Saúde
Secretaria Municipal do Verde e do Meio Ambiente
Secretaria Municipal de Assistência e Desenvolvimento Social
Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente

SUMÁRIO

1. OBJETIVO DESTA PUBLICAÇÃO	10
2. AUTORIA	11
3. AGRADECIMENTOS.....	12
4. LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS.....	13
5. INTRODUÇÃO	16
6. CONTEXTO GERAL.....	18
6.1. Introdução às Mudanças Climáticas no mundo.....	18
6.2. Mudanças Climáticas e o Brasil.....	24
6.3. Marco regulatório internacional	26
6.4. Dados sobre São Paulo	28
7. POLÍTICAS PROPOSTAS	31
8. EXPERIÊNCIAS INTERNACIONAIS E BRASILEIRAS EM POLÍTICAS DE MUDANÇAS CLIMÁTICAS	33
8.1 Internacional.....	33
8.1.1 Políticas Nacionais.....	33
8.1.2 Políticas em nível subnacional.....	35
8.2 No Brasil.....	44
9. ESTUDOS SETORIAIS.....	49
9.1 Energia	49
9.2 Saúde.....	60
9.3 Transportes – Sistema Viário	93
9.4 Transporte e Poluição	111
9.5 Uso do Solo e Áreas Verdes	119
9.5.1 Uso do Solo	120
9.5.2 Áreas Verdes	122
9.6 Residencial e Comercial	125
9.7 Indústria e Comércio.....	127
10. O PAPEL DO SETOR PRIVADO.....	129
11. O PAPEL DO CIDADÃO	136
12. DIRETRIZES E PRINCÍPIOS PARA UMA POLÍTICA PARA SÃO PAULO	139
13. RECOMENDAÇÕES PARA O APROFUNDAMENTO DO ESTUDO CONTIDO NESTA EXPOSIÇÃO DE MOTIVOS DO ANTEPROJETO DE LEI	141
14. CONCLUSÕES	142
15. FONTES DE CONSULTA PARA ELABORAÇÃO DESTA PUBLICAÇÃO	145
ANEXO	154

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Mudanças na temperatura, no nível do mar e neve no hemisfério norte.....	20
Figura 2 – Aparelho de medição das bolhas de ar aprisionadas no gelo.....	21
Figura 3 – Visão microscópica de bolhas de ar aprisionadas no gelo	22
Figura 4 – Estação britânica de estudo do gelo do pólo Ártico.....	22
Figura 5 – Tornado na Região Sul, Estado de Santa Catarina, Brasil.....	25
Figura 6 – Secas na Amazônia.....	25
Figura 7 – O ciclone Catarina em 2004 impactou Santa Catarina e Rio Grande do Sul, no Sul do Brasil, inaugurando eventos climáticos extremos no Atlântico Sul nunca registrados antes.....	25
Figura 8 – Alteração local e regional do clima.....	62
Figura 9 – Pirâmide populacional: número de pessoas afetadas e a gravidade das conseqüências das alterações climáticas para a saúde	64
Figura 10 – Representação esquemática do comportamento de mortalidade como uma função de mudanças na temperatura do ambiente.....	77
Figura 11 – Esquema da contaminação fecal-oral levando a doenças infecciosas.....	81
Figura 12 – Evolução da área urbanizada na RMSP.....	97
Figura 13 – Rede metropolitana de transportes públicos – 2006.....	100
Figura 14 – Expansão da rede metroviária – Planos para 2012-2025.....	102
Figura 15 – Taxa de emprego por habitante na RMSP em 1997.....	110

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 – Aumento da concentração de CO ₂ na atmosfera (em partes por milhão), desde o início da Revolução Industrial (1870), até o início do século 21	19
Gráfico 2 – Emissões do Município de São Paulo, por fonte GgCO ₂ eq em 2003.....	29
Gráfico 3 – Participação dos setores nas emissões do uso de energia consumida, em 2003.....	30
Gráfico 4 – Participação dos combustíveis nas emissões de CO ₂ em 2003	54
Gráfico 5 – Emissões de GEE do uso da energia elétrica por setor no MSP, em 2003	55

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Indicadores socioeconômicos e de transporte da RMSP (1967-1997).....	94
Tabela 2 – Região metropolitana de São Paulo-1997-Viagens internas diárias (x1000)....	94
Tabela 3 – Consumo de energia por passageiro em São Paulo (kWh por viagem)	96
Tabela 4 – Taxas de mobilidade da população segundo modo e faixas de renda-1997 ...	99
Tabela 5 – Rede metroviária de São Paulo – Dados operacionais em 2006	101
Tabela 6 – Rede ferroviária da CPTM 2007	103
Tabela 7 – Integração gratuita via bilhete único.....	106

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Oferta interna de energia em 2005.....	50
Quadro 2 – Emissões de CO ₂ a partir do uso de energia no MSP.....	53
Quadro 3 – Padrões de qualidade do ar para os principais poluentes segundo a Environmental Protection Agency – EPA, EUA.....	69
Quadro 4 – Abrangência potencial de efeitos do clima sobre a transmissão de doenças transmitidas por vetores e por roedores	87

1. OBJETIVO DESTA PUBLICAÇÃO

Esta publicação tem por objetivo contribuir para o processo de discussão, formulação e implementação da Política Municipal sobre Mudança do Clima, de iniciativa do Poder Executivo do Município de São Paulo, submetido à votação pela Câmara dos Vereadores. Objetiva preparar os tomadores de decisão e, principalmente, os cidadãos, sobre as causas e conseqüências das mudanças climáticas globais, e, principalmente, sobre as medidas urgentes e necessárias no Município de São Paulo para o enfrentamento do problema. Este documento servirá também para apoiar outros municípios em processos semelhantes de formulação de políticas públicas locais sobre mudança do clima.

O estudo aqui contido parte da apresentação do contexto geral da Mudança Climática Global e suas implicações para o Brasil, com destaque ao marco regulatório internacional. Na seqüência é contextualizada a situação do município de São Paulo, com dados resumidos de seu inventário de emissões. Em seguida é apresentada argumentação sobre a importância da adoção de políticas públicas em mudanças climáticas no nível dos governos locais e são citados exemplos de iniciativas desse tipo ao redor do mundo. O coração da publicação contém estudos setoriais, relativos às áreas em que a regulação da matéria climática é mais relevante na cidade de São Paulo, em particular: energia, saúde, sistema viário, transportes, poluição, uso do solo, áreas verdes, residencial, comercial e indústria.

2. AUTORIA

- Coordenação Política – Eduardo Jorge, Secretário do Verde e do Meio Ambiente de São Paulo.
- Coordenação Geral do Projeto de Mudanças Climáticas e Compras Verdes no âmbito do PAVS – Laura Valente de Macedo, ICLEI – Governos Locais pela Sustentabilidade – Secretariado para América Latina e Caribe (LACS).
- Coordenação Editorial da Pesquisa e desta Publicação – Rachel Biderman.
- Orientação Geral da Pesquisa – Eduardo Jorge Martins Alves Sobrinho, Fabio Feldmann, José Goldemberg, Laura Valente de Macedo, Rachel Biderman, Suani Coelho e Volf Steinbaum.
- Edição e Revisão – Patrícia Kranz.
- Estudo de Legislação: Luciana Stocco Betiol.
- Estudos Setoriais – Angélica Pretto, Evangelina da Motta Pacheco Alves de Araújo Vormittag, Luciana Stocco Betiol, Maurício Feijó e Juarez Campos.
- Colaboradores da Secretaria do Verde e do Meio Ambiente da Prefeitura de São Paulo (SVMA-SP) – Helio Neves, Volf Steinbaum, Eduardo Aulicino, Doralice Luiz de Almeida Mochiutti (Dorinha), Tereza Emidio e Alejandra Maria Devecchi.
- Colaboradores Pesquisadores – Luciana Stocco Betiol, Rafael Saghy, Deborah Baré Hubner, Renata Portenoy Kleiner, Angélica Pretto, Vicente Manzione Filho e Marina Schurr.
- Apoio Administrativo – Daniela Sanches, Carla Juliana Borges e Cleide Magalhães.

3. AGRADECIMENTOS

Agradecemos o apoio inestimável do Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente, através de seu escritório nacional no Brasil, na pessoa de Cristina Montenegro, cujo empenho e compromisso viabilizaram este estudo.

Agradecemos o empenho do Prefeito Gilberto Kassab, e de seus secretários municipais, nas pessoas de Eduardo Jorge, Manuelito Magalhães, Clovis Carvalho e Stela Goldenstein.

Aos colegas colaboradores e a toda a equipe da SVMMA que contribuíram para a realização deste material, lideradas pelo Sr. Secretário Eduardo Jorge.

A toda a equipe do Centro de Estudos em Sustentabilidade da Fundação Getúlio Vargas – Escola de Administração de Empresas de São Paulo (FGV-EAESP), liderada por Rachel Biderman.

Ao Fórum Paulista de Mudanças Climáticas e Biodiversidade, na pessoa de Fabio Feldmann, Secretário Executivo.

À Fundação Clinton, nas pessoas de Bob Chapman e Adalberto Maluf.

4. LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

A

ABC paulista: Região metropolitana de São Paulo: Santo André (A); São Bernardo do Campo (B); São Caetano do Sul (C)
ABRAVA: Associação Brasileira de Ar Condicionado, Refrigeração, Ventilação e Aquecimento
ANEEL: Agência Nacional de Energia Elétrica
APD: *Air Passenger Duty*
ATFM: *Air Traffic Flow Management*

B

BEA: Agência de Energia de Berlim
BOVESPA: Bolsa de Valores de São Paulo
BTL: *Biomass-to-Liquids* (biomassa líquida)

C

CCEE: Câmara de Comercialização de Energia Elétrica
CCI: *Clinton Climate Initiative*
CCP: *The Cities for Climate Protection*
CDHU: Companhia de Desenvolvimento Habitacional e Urbano
CDP: *Carbon Disclosure Project*
CE: Conselho Europeu
CEBDS: Conselho Empresarial Brasileiro para o Desenvolvimento Sustentável
CET: Companhia de Engenharia de Tráfego
CETESB: Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental
CH₄: Metano
CIETEC: Centro Incubador de Empresas Tecnológicas
CNT: Confederação Nacional do Transporte
CO: Monóxido de carbono
CO₂: Dióxido de carbono
CONAMA: Conselho Nacional do Meio Ambiente
CONPET: Programa Nacional de Racionalização do Uso dos Derivados do Petróleo e do Gás Natural
COP: Conferência das Partes da Convenção sobre Mudança do Clima
COPPE/UFRJ: Coordenação dos Programas de Pós-graduação de Engenharia/Universidade Federal do Rio de Janeiro
CPIP: *Climate Policy Implementation Plan* (implementação da política de clima)
CPTM: Companhia Paulista de Trens Urbanos
CTA: Centro Tecnológico Aeroespacial

D

DAC/IAC: Departamento de Aviação Civil/Instituto de Aviação Civil
DJSI: *Dow Jones Sustainability Index*
DOC: Conversor Diesel de Oxidação Catalítica
DPF: *Diesel Particulate Filter* (filtro de partículas diesel)

E

ECOSOC: *United Nations Economic and Social Council* (Conselho Econômico e Social das Nações Unidas)
ELETROBRÁS: Centrais Elétricas Brasileiras S/A
EMPLASA: Empresa Paulista de Planejamento Metropolitano S/A
EMTU: Empresa Metropolitana de Transportes Urbanos
EPA: *Environmental Protection Agency*

EPE: Empresa de Pesquisa Energética
ESCOs: Empresas Prestadoras de Serviços em Eficiência Energética
EU: *European Union* (União Européia)
EUA: Estados Unidos da América

F

FAO: *United Nations Food and Agriculture Organization* (Organização das Nações Unidas para Agricultura e Alimentação)
FGV-EAESP: Fundação Getúlio Vargas – Escola de Administração e Economia de São Paulo
FMUSP: Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo

G

GEE: Gases de Efeito Estufa
GFTA: Gerenciamento de Fluxo de Tráfego Aéreo
GHG: *Greenhouse Gases* (Gás de Efeito Estufa)
GLP: Gás Liquefeito de Petróleo
GNV: Gás Natural Veicular
GTL: *Gas-to-Liquids* (gás natural líquido)
Gvces: Centro de Estudos em Sustentabilidade

H

HC: Hidrocarbonetos
HFC: Hidrofluorcarbonos
HIS: Habitações de Interesse Social
HMP: Habitações para o Mercado Popular

I

ICLEI: *Local Governments for Sustainability* (Governos Locais pela Sustentabilidade)
IDT: Instituto de Desenvolvimento, Assistência Técnica e Qualidade em Transporte
IIGCC: *Institutional Investors Group on Climate Change* (Grupo de Investidores Institucionais sobre Mudanças Climáticas)
INCR: *Investor Network on Climate Risk* (Rede de Investidores sobre Risco Climático)
IPCC: Painel Intergovernamental sobre Mudança do Clima
IPEN: Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares
ISO: *International Standards Organization*

J

JSE: *Johannesburg Sustainability Index*

L

LPAE: Laboratório de Poluição Atmosférica Experimental

M

MDL: Mecanismo de Desenvolvimento Limpo
MSP: Município de São Paulo

N

NO: Óxido de nitrogênio
NO₂: Dióxido de nitrogênio
NREL: Laboratório de Energia Renovável Nacional dos EUA

O

O₂: Oxigênio

O₃: Ozônio

OCDE: Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico

OMS: Organização Mundial de Saúde

ONG: Organização Não-Governamental

ONU: Organização das Nações Unidas

P

PEE: Programa de Eficientização Energética

PFC: Perfluorocarbonos

pH: Potencial Hidrogeniônico

PIB: Produto Interno Bruto

PITU: Projeto Integrado de Transporte Urbano

PM: Partículas Inaláveis

PMMC: Política Municipal de Mudanças Climáticas

PNUMA: Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente

PROCEL: Programa Nacional de Conservação de Energia Elétrica

PROCONVE: Programa de Controle de Poluição do Ar por Veículo

PROERG: Produtora de Sistemas Energéticos

Q

QAV: Querosene de Aviação

R

RCI: Residencial, Comercial e Institucional

REEEP: *Renewable Energy and Energy Efficiency Partnership*

RMSP: Região Metropolitana de São Paulo

S

SCR: Redução Catalítica Seletiva

SEADE: Fundação Sistema Nacional de Análise de Dados

SF₆: Hexafluoreto de enxofre

SO₂: Dióxido de enxofre

SPTrans: São Paulo Transporte S/A

T

TAV: Trens de Alta Velocidade

U

UFT: Universidade Federal do Tocantins

UNEP: *United Nations Environmental Programme* (Programa de Meio Ambiente das Nações Unidas)

UNESCO: Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura

UNF: *United Nations Foundation*

USP: Universidade de São Paulo

UV: Ultravioleta

W

WBCSD: *World Business Council for Sustainable Development*

WRI: *World Resources Institute*

WWF: *World Wildlife Fund*

5. INTRODUÇÃO

A hora chegou para que os atuais padrões de consumo e produção da sociedade ocidental contemporânea sejam revistos. Este apelo foi reiterado pelo Secretário-Geral da ONU, Ban Ki-moon, durante reunião da Conferência das Partes em Bali em 2007, que apontou para o caráter insustentável do modelo vigente. O paradigma de desenvolvimento que predomina é baseado no consumo de combustíveis fósseis. O grande volume de emissões de gases de efeito estufa (GEE) implica impactos ambientais, econômicos e sociais devastadores. O desafio que se apresenta envolve mudança e adaptação do atual modelo de produção e de consumo. Espera-se que esta mudança garanta que a capacidade de suporte do planeta para receber e degradar os rejeitos da sociedade seja suficiente e adequada.

Atualmente, geramos mais resíduos (sólidos, líquidos e gasosos) do que a Terra consegue processar e eliminar. Isso volta para nós na forma de poluição, doenças, contaminação das fontes de água, calor (aquecimento global), destruição de ecossistemas, desaparecimento de espécies, entre outros impactos. A transformação desse modelo depende de um processo de tomada de consciência da sociedade, que está sujeito à ação de muitas pessoas, tanto no setor público quanto no privado.

A proposta de uma política pública no tema de mudanças climáticas para o município de São Paulo surge em um momento em que líderes e tomadores de decisão de todos os setores e ao redor do mundo reconhecem a necessidade de transição para um modelo de desenvolvimento mais sustentável, atacando problemas globais críticos, como o agravamento do efeito estufa. Essa transição pressupõe alterações coordenadas e integradas em vários setores, nas áreas de políticas públicas, tecnologia, economia, comportamento, energia, transporte, dentre outras. Essa transformação do atual paradigma de desenvolvimento só terá sucesso se todos os atores relevantes atuarem de forma coesa e solidária. Diferentes esferas e níveis de governo, principalmente nos países industrializados, têm adotado políticas públicas em mudanças climáticas, buscando dar sua contribuição para a solução do problema, participar de iniciativas de mercado, ou cumprir medidas mandatórias segundo diferentes regimes legais.

Alguns exemplos dessas iniciativas são citados ao longo deste documento, em nível subnacional, nacional e internacional, a fim de ilustrar boas práti-

cas e serem considerados na formulação de políticas públicas em mudanças climáticas. Também incluídos aqui estão os estudos setoriais no município de São Paulo, que apontam o setor de transportes como o maior responsável pelas emissões de gases causadores do efeito estufa. O documento demonstra ainda como o setor privado está desenvolvendo estratégias positivas frente aos riscos e oportunidades vindas das alterações do clima. Finalmente, o papel do cidadão é salientado como sendo fundamental para realizar as mudanças necessárias nos hábitos de consumo, contribuindo assim para a redução dos impactos das mudanças climáticas.

Os documentos publicados em 2007 pelo Painel Intergovernamental de Mudanças Climáticas da ONU (IPCC), a respeito dos impactos das mudanças climáticas, tornaram-se objeto de atenção da grande mídia e dos tomadores de decisão em fóruns econômicos, políticos e financeiros ao redor do mundo, de forma nunca antes vista. Os fenômenos climáticos extremos que têm afetado a Europa, Caribe, Golfo do México, Oceano Pacífico e até o Brasil (ciclone Catarina) inseriram o tema no dia-a-dia dos cidadãos comuns. O chamado “Relatório *Stern*”, um estudo econômico produzido pelo governo Britânico sobre os custos da mudança do clima, introduziu esta discussão na agenda econômica mundial.

O Relatório Stern tornou-se um divisor de águas. Após sua publicação, grande parte das lideranças das áreas econômica e política passaram a referir-se à mudança do clima com mais seriedade. O relatório apresentou conclusões impressionantes. Dentre elas é a de que se não atuarmos desde já, o total dos custos e riscos das alterações climáticas será equivalente à perda anual de no mínimo 5% do atual PIB global. E, se considerados os riscos mais genéricos, as estimativas dos danos poderão aumentar para 20%, ou mais, do PIB. Em contraste, o estudo indica que os custos da tomada de providências para redução das emissões de GEE podem ser limitados anualmente ao custo de cerca de 1% do PIB mundial. Os autores do estudo argumentam que a transição para o desenvolvimento sustentável custará menos do que remediar os danos causados pelas mudanças climáticas. O relatório prevê também que a transição para uma economia mundial de baixas emissões de GEE abrirá oportunidades em vários setores industriais e de serviços (Embaixada Britânica, Lisboa, 2006).

Após a divulgação do IV relatório do Painel Intergovernamental de Mudanças Climáticas (IPCC), em 2007, e da repercussão do documentário do ex-Vice-

Presidente norte-americano Al Gore “Uma Verdade Inconveniente”, o tema das mudanças climáticas está definitivamente fixado na agenda internacional. Pode-se ver isso através da premiação do Nobel da Paz de 2007, que foi dado conjuntamente para Al Gore e para os cientistas do IPCC. De quebra, aliás, o documentário recebeu o Oscar em 2008.

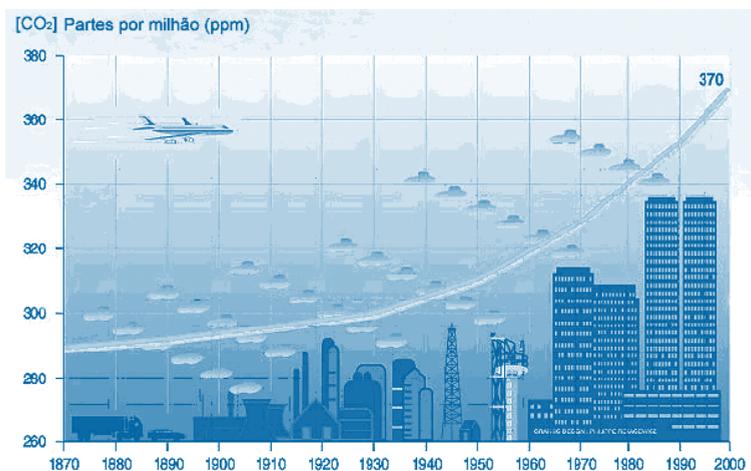
Tais acontecimentos, aliados ao crescimento das emissões de GEE gerados por inúmeras atividades econômicas, tornaram ainda mais premente a necessidade de ação de todos para o combate ao agravamento do efeito estufa. É por esses motivos que o Brasil, um dos cinco maiores emissores de GEE hoje em dia, tem o dever de agir de forma pró-ativa. Isso também pode ser feito através da ação de governos subnacionais, do setor privado e dos cidadãos. Com sua política municipal de mudanças climáticas, São Paulo se coloca na posição de líder, e certamente irá inspirar outros governos a seguir o exemplo.

6. CONTEXTO GERAL

6.1. Introdução às Mudanças Climáticas no mundo

O clima no planeta sempre sofreu alterações naturais e sobrevive às mudanças climáticas há milhões de anos. A escala de tempo em que ocorriam essas mudanças, no entanto, era outra. Atualmente, as mudanças climáticas globais vêm ocorrendo no intervalo de poucas décadas. Um painel de cientistas criado no âmbito das Nações Unidas, o Painel Intergovernamental de Mudança Climática (IPCC), assegura que o aumento da concentração de gases de efeito estufa na atmosfera do planeta é resultante do crescimento demográfico e econômico acelerado promovido desde a revolução industrial, que está alterando a ciclo natural de variação do clima e causando uma mudança climática global irreversível em curto e médio prazo.

Gráfico 1 – Aumento da concentração de CO₂ na atmosfera (em partes por milhão), desde o início da Revolução Industrial (1870) até o início do século 21.



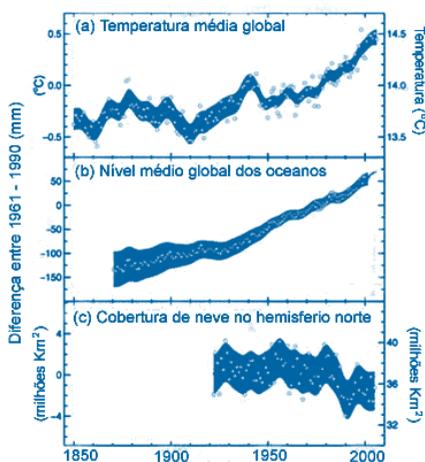
Fonte: Disponibilizada pelo Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (PNUMA/UNEP)

O IPCC, painel composto por mais de 2 mil cientistas de grandes centros de pesquisa de renome de todo o mundo, já realizou estudos abrangentes que têm afirmado e confirmado a gravidade do fenômeno. Apresentaram dados preocupantes sobre o século XX, em termos de mudanças no clima do planeta. Em estudo publicado em fevereiro de 2007, o IPCC afirmou que o **“aquecimento do sistema climático é inequívoco e agora está evi-**

dente como resultado das observações de aumento das temperaturas médias atmosféricas e oceânicas, derretimento de neve e gelo generalizado, e aumento do nível médio do mar”. O estudo confirmou que a emissão anual de CO₂ aumentou de uma média de **6.4 GtC** por ano nos anos 1990 para **7.2 GtC** por ano de 2000 a 2005, e estima que **haverá um aumento na temperatura de 3 a 6 graus nos próximos cem anos e que o nível do mar deverá subir cerca de 4 metros** se não reduzirmos as emissões dos GEE¹. Essas são apenas algumas das centenas de evidências de alterações climáticas já confirmadas pelo painel de especialistas da ONU.

As conclusões do IPCC, mostradas no gráfico abaixo, evidenciam o aumento da temperatura média no planeta, a elevação do nível do mar, e o aumento do derretimento da cobertura de gelo no Hemisfério Norte, desde o advento da industrialização em massa e do aumento do consumo do petróleo, base da principal matriz energética das atividades humanas.

Figura 1 – Mudanças na temperatura, no nível do mar e neve no hemisfério norte.



Fonte: IPCC, 2007, WG1.

As atividades humanas estão induzindo modificações inequívocas no clima global. O consumo excessivo de energia, principalmente pela queima de combustíveis fósseis, promoveu um acúmulo de gases do efeito estufa, particularmente de dióxido de carbono (CO₂) e metano (CH₄), levando a um aumento progressivo na temperatura global².

A temperatura média próxima à superfície da Terra seria cerca de 17°C abaixo de zero, em razão do balanço energético natural do planeta com o Sol, a atmosfera e o espaço, caso não houvesse na atmosfera certos gases, destacando-se entre eles o CO₂. A presença na atmosfera de gases com características “estufa” – “transparentes” às radiações solares, mas absorvedores da radiação térmica emitida pela Terra, aquece o planeta, levando a temperatura média da atmosfera próxima à superfície terrestre a cerca de 15°C, mais favorável à vida como a conhecemos. Assim, graças a estes gases de efeito estufa na atmosfera, que aprisionam parte desta energia térmica irradiada, a Terra mantém-se aquecida³.

A medição da concentração de CO₂ nas geleiras das calotas polares comprovou que a presença desse gás na atmosfera vem aumentando de forma acentuada nos últimos dois séculos, capaz de intensificar o efeito estufa e modificar as condições climáticas do planeta. Como este aumento está ocorrendo simultaneamente ao incremento da emissão de outros gases provenientes de atividades humanas, como combustão de combustíveis fósseis e fermentação anaeróbica de resíduos, entre outras, convencionou-se chamar este fenômeno de efeito estufa antropogênico. Os outros gases de efeito estufa, além do dióxido de carbono (CO₂) e o metano (CH₄), são o óxido nitroso (N₂O), os hidrofluorcarbonos (HFCs), os perfluorcarbonos (PFCs) e o hexafluoreto de enxofre (SF₆)⁴.

Imagens de equipamento de medição de gases aprisionados no gelo, visão microscópica de bolhas de ar aprisionadas no gelo e da estação de medição de concentração de CO₂ de pesquisadores do Reino Unido nas calotas polares do Ártico⁵.

Figura 2 – Aparelho de medição das bolhas de ar aprisionadas no gelo.



Figura 3 – Visão microscópica de bolhas de ar aprisionadas no gelo.

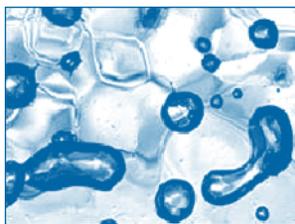


Figura 4 – Estação britânica de estudo do gelo do pólo Ártico.



Assim como as bacias hidrográficas, as chamadas “bacias aéreas” não se restringem ao território municipal, extrapolando seus limites. No caso dos gases de efeito estufa, seus efeitos podem ser verificados a milhares de quilômetros do local de geração do poluente, constituindo-se numa preocupação internacional.

As principais conseqüências do aumento do efeito estufa são: temperaturas globais médias mais elevadas, resultando em uma ruptura dos sistemas naturais; mudanças nos regimes de chuva e nos níveis de precipitação em muitas regiões, com impactos na oferta de água e na produção de alimentos; aumento da incidência e da intensidade de eventos climáticos extremos, tais como ondas de calor e estresse térmico, tempestades, enchentes, incêndios e secas; aumento do nível do mar, com impactos nas áreas costeiras e em regiões de baixada; alterações de ecossistemas, como a decorrente do aumento de vetores transmissores de doenças e sua distribuição espacial⁶.

Eventos climáticos extremos

Eventos climáticos extremos incluem períodos de temperaturas muito altas ou muito baixas, inundações, secas e tempestades, em tal intensidade que superam a possibilidade de adaptação (cultural, social, psicológica e fisiológica) das populações afetadas⁷.

Apenas no decorrer do primeiro semestre de 2007, 117 milhões de pessoas em todo o mundo foram vítimas de cerca de 300 desastres naturais, incluindo secas devastadoras na China e na África e inundações na Ásia e na África - um prejuízo total de 15 bilhões de dólares. Os números do impacto global das mudanças climáticas foram apresentados pela ONU durante a World Water Week, a conferência mundial sobre água que reuniu em Estocolmo, Suécia, representantes de 140 países e organizações internacionais⁸.

Exemplos de catástrofes decorrentes das mudanças climáticas vêm ocorrendo ao longo dos últimos vinte anos, em todos os continentes. Em 1998, por ocasião da ocorrência do furacão Mitch, o volume de três dias de chuva na América Central atingiu seis pés, seguido pelo aumento da incidência de malária, cólera e dengue. Em 2000, chuva e três ciclones inundaram Moçambique por seis semanas, com conseqüente aumento em cerca de cinco vezes da incidência de malária. Em 2003, a onda de calor no verão da Europa, envolvendo temperaturas 10°C acima da média dos 30 anos anteriores, acarretou de 21 a 35 mil mortes em cinco países, perda de colheitas, queima de florestas e o derretimento de 10% da massa glacial dos Alpes. Depois veio o furacão Katrina, reunindo vapor aquecido do Golfo do México e causando devastação nas comunidades costeiras⁹.

A combinação de crescimento populacional, pobreza e degradação ambiental agrava a vulnerabilidade da sociedade contemporânea às catástrofes climáticas. As populações de países em desenvolvimento são muito mais suscetíveis¹⁰. O impacto em países pobres pode ser de 20 a 30 vezes maior do que em países industrializados. Como exemplo pode-se citar as enchentes e secas devidas ao El Niño de 1982-1983, que causaram perdas de cerca de 10% do Produto Nacional Bruto em países como a Bolívia, o Chile, o Equador e o Peru¹¹.

O sistema climático terrestre é bastante complexo e muito resta a ser compreendido pelos cientistas com relação à magnitude, ao tempo e aos im-

factos das mudanças climáticas vividas na atualidade. É inquestionável, no entanto, a existência do fenómeno, e os cientistas, ambientalistas e governos têm buscado alertar a sociedade sobre os impactos dramáticos das mudanças no clima sobre a saúde humana e os ecossistemas, segurança alimentar, atividade econômica, recursos hídricos e infra-estrutura física. O planeta todo já sofre, e sofrerá ainda mais com tais mudanças, mas certamente as populações mais pobres, dos países mais vulneráveis, são as mais suscetíveis aos seus impactos negativos.

As conclusões dos cientistas do IPCC apontam para a necessidade de se promover a “descarbonização” da matriz energética do planeta, o que gera enormes impactos de ordem econômica e política, pois afeta uma das maiores indústrias do mundo: a do petróleo. Por outro lado, muitos setores da economia estão começando a se adaptar e a trabalhar com fontes alternativas de energia, que não geram emissões de gases de efeito estufa. Diversos países e governos subnacionais também têm promovido a adoção de políticas públicas no setor energético, em prol da “descarbonização” desse setor.

6.2. Mudança Climática e o Brasil

As tempestades ou os ciclones tropicais são particularmente impactantes em populações densas e empobrecidas, em áreas planas e ambientalmente degradadas. Os ciclones podem causar também deslizamentos de terras e enchentes. É muito comum a presença de populações pobres em lugares de alto risco, como áreas ribeirinhas ou encostas, ainda mais suscetíveis a esses eventos¹².

No Brasil, a temperatura média aumentou aproximadamente 0,75°C no século XX e isso tem motivado a ocorrência de fenômenos climáticos extremos no país. Enquanto o Norte e o Nordeste ficam mais secos, há aumento de chuvas nas regiões Centro-Oeste, Sudeste e Sul. Um dos fenômenos que pode comprovar essa tendência foi o furacão Catarina, que atingiu os Estados do Rio Grande do Sul e de Santa Catarina em março de 2004¹³.

Figura 5 – Tornado na Região Sul, Estado de Santa Catarina, Brasil.



Em 2005, no Brasil, dois tornados atingiram parte do município de Criciúma, no sul de Santa Catarina. Os ventos superaram 115 km/h, provocaram mortes, danificaram casas, houve queda de árvores e postes e o fornecimento de luz foi afetado.

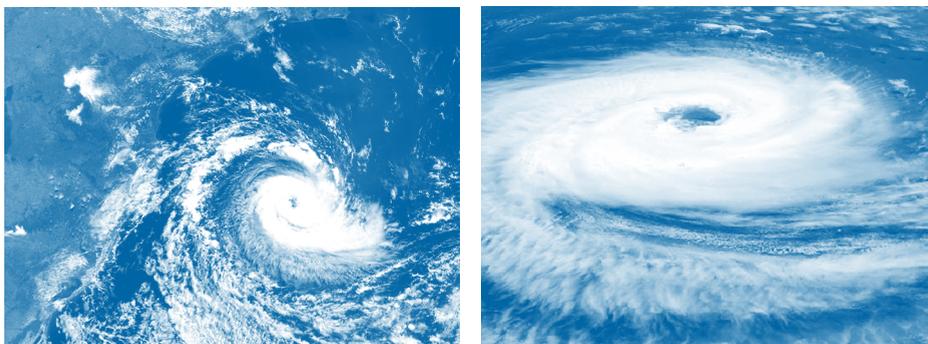
O meteorologista Luiz Fernando Nachtigall, da Rede de Estações de Climatologia Urbana de São Leopoldo (RS), afirmou que os tornados no sul do Brasil têm sido freqüentes, e que o episódio mais devastador ocorreu em Águas Claras, em Viamão (Grande Porto Alegre), em outubro de 2000. Na ocasião, a Defesa Civil afirmou que os prejuízos somaram mais de R\$ 1 bilhão nos dois Estados¹⁴.

Imagens dos impactos das mudanças climáticas no Brasil

Figura 6 – Secas na Amazônia¹⁵



Figura 7 – O ciclone Catarina em 2004 impactou Santa Catarina e Rio Grande do Sul, no Sul do Brasil, inaugurando eventos climáticos extremos no Atlântico Sul nunca registrados antes¹⁶.



6.3. Marco regulatório internacional

Em função dos graves fenômenos e impactos decorrentes da alteração do clima do planeta foi adotada em 1992 a Convenção Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima, regulamentada em 1997, pelo Protocolo de Quioto, que impôs medidas específicas de redução de emissões aos países mais industrializados do planeta, responsáveis pela maior parte das emissões históricas até então registradas.

A Convenção Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima estabeleceu um compromisso geral de redução da emissão de gases de efeito estufa. Foi adotada em 9 de maio de 1992 na sede das Nações Unidas, em Nova York, e aberta para assinatura no mesmo ano na Cúpula da Terra (ou “ECO 92”), no Rio de Janeiro. O objetivo da Convenção, definido em seu artigo 2º, é: “alcançar a estabilização das concentrações de gases de efeito estufa na atmosfera num nível que impeça uma interferência antrópica perigosa no sistema climático. Esse nível deverá ser alcançado num prazo suficiente que permita aos ecossistemas adaptarem-se naturalmente à mudança do clima, que assegure que a produção de alimentos não seja ameaçada e que permita ao desenvolvimento econômico prosseguir de maneira sustentável.” A Convenção representa importante marco e acordo das Nações Unidas, porém não estabelece obrigações vinculantes de redução de emissões.

Um importante princípio adotado pela Convenção foi a atribuição aos países industrializados da maior cota de responsabilidade no combate à mudança do clima e também a maior parte da “conta a pagar”, já que se industrializaram há mais tempo e suas emissões à época da assinatura do encontro eram mais relevantes. A maioria dos países da OCDE (Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico) e os países da Europa Central e do Leste, conhecidos como países do Anexo 1 da Convenção, obrigaram-se a adotar políticas e medidas para a redução de suas emissões de gases efeito estufa (GEE) para os níveis de emissão do ano de 1990, até o ano 2012.

Em dezembro de 1997, a Conferência das Partes da Convenção sobre Mudança do Clima aprovou em Quioto, no Japão, um protocolo que passou a ser conhecido como “Protocolo de Quioto”, que estabeleceu compromissos e metas concretas para os países desenvolvidos no que tange à redução

das emissões de gases de efeito estufa. Apesar das metas estabelecidas no Protocolo terem sido consideradas insuficientes para a solução do problema, elas resultaram do acordo possível naquele momento.

O Protocolo de Quioto estabelece que os países desenvolvidos têm a obrigação de reduzir suas emissões coletivas de seis gases de efeito estufa em pelo menos 5%, se comparados aos níveis de 1990, no período entre os anos 2008-2012. Segundo o Protocolo, os países terão certa flexibilidade no estabelecimento de medidas para o cálculo e a redução das emissões. O Protocolo estabeleceu alguns “mecanismos de flexibilização”¹⁷ para implementação das obrigações pelos países com metas de redução de emissões, o que lhes permite patrocinar parte da obrigação de redução das emissões fora de seu território.

A comunidade científica alerta, no entanto, que para se atingir o equilíbrio desejável de concentração de gases de efeito estufa na atmosfera seria necessário uma redução de pelo menos 60% dos níveis praticados em 1990.

Os países integrantes das duas convenções estão agora em fase inicial de negociação das novas regras referentes ao período posterior a 2012. Os governos do Brasil, da China e da Índia estão sendo pressionados para assumirem obrigações de redução de emissões, como as que já estão estabelecidas para os países mais industrializados do mundo. Em virtude da ausência desses gigantes econômicos, os Estados Unidos, dentre outros países, têm se recusado a participar do acordo global. Está criado um impasse nas negociações internacionais que torna ainda mais relevante que as sociedades desses países se preparem para enfrentar a discussão e participar desse processo decisório de forma ampla e transparente. Este trabalho pretende ser uma contribuição modesta no sentido de alertar a sociedade brasileira a respeito da importância da ação concreta e imediata do número maior possível de atores na atualidade, para solução do problema.

As normas internacionais acima descritas não são suficientes para resolver a questão. As negociações internacionais são lentas, com normas muito genéricas e de difícil aplicação prática. A inexistência de um sistema de governo mundial, e a falta de mecanismos de sanção, torna muitos tratados internacionais pouco eficazes. Sua aplicação depende em grande parte dos

acordos econômicos, subjacentes à ordem política e econômica mundial. Em virtude disso, faz-se ainda mais premente a aprovação de normas de cunho vinculativo no âmbito dos governos nacionais e subnacionais, e fortes medidas de combate ao fenômeno do agravamento do efeito estufa também pelo setor privado, conforme se propõe neste texto.

No nível nacional, as preocupações com as mudanças climáticas globais têm levado governos centrais a adotarem políticas e programas que muitas vezes incluem a adoção de metas de redução de emissões de gases de efeito estufa. No nível regional, a União Européia estabeleceu regras complexas e contundentes de redução das emissões.

A adoção de políticas e programas nacionais, no entanto, não acontecerá se as nações não perceberem vantagens reais decorrentes dessa medida, segundo argumenta o autor Robert Stavins. Ele destaca a dificuldade de escolha do melhor instrumento para promover a adesão dos diferentes setores às referidas metas, que têm grandes impactos econômicos. Sem conhecimento dos custos e benefícios dessas medidas, Stavins argumenta que é impossível a adoção de políticas públicas eficazes nessa matéria. Ele destaca os principais tipos de políticas que podem ser adotadas: (1) políticas que estabelecem regras de comando-e-controle (metas e sanções pelo descumprimento de metas); (2) políticas que estabelecem instrumentos de mercado (incentivos ou desincentivos); (3) misto das duas anteriores (STAVINS, 1997). Ao longo deste texto, serão apontadas medidas adotadas no nível subnacional, de combate ao agravamento do efeito estufa, que incorporam um ou outro desses aspectos possíveis, seja de comando e controle, seja de mercado.

6.4. Dados sobre São Paulo

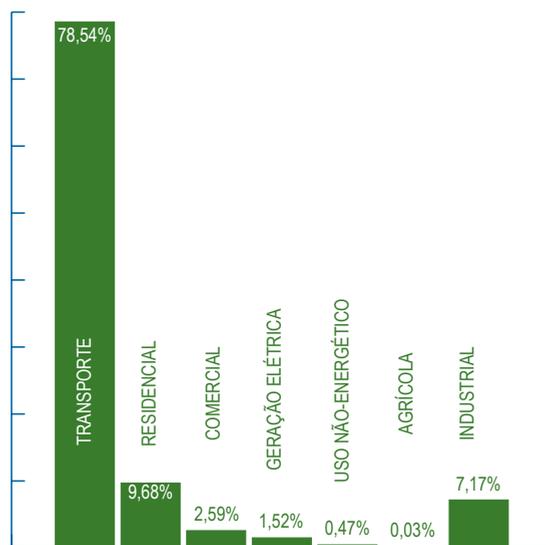
Inventário de emissões de gases de efeito estufa do município de São Paulo

O Inventário de Emissões de Gases de Efeito Estufa do Município de São Paulo quantifica as emissões de CO₂ e CH₄ que ocorreram em 2003, por responsabilidade das atividades socioeconômicas com as seguintes fontes de emissão inventariadas: uso de energia (geração de eletricidade, indústrias, transporte individual, transporte coletivo e de carga, transporte aeroviário,

residências e comércio); mudança de uso do solo e das florestas; setor agropecuário (as atividades agropecuárias geram emissões de CH₄ pela fermentação entérica e do manejo de dejetos); disposição final de resíduos sólidos; e tratamento de esgotos domésticos e comerciais e de efluentes industriais.

Dentre as fontes de emissão, o uso de energia teve a maior participação, com 76,1% do total das emissões, seguido da disposição final de resíduos sólidos, que contribuiu com 23,48%. Estas duas fontes juntas alcançaram 99,62% das emissões totais do município de São Paulo¹⁸.

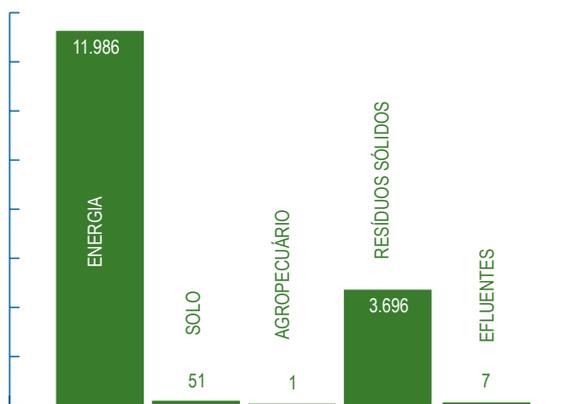
Gráfico 2 – Emissões do município de São Paulo, por fonte GgCO₂eq em 2003.



Fonte: Inventário de GEE do MSP, 2005.

Analisando-se o uso de energia e o consumo de combustíveis pelos setores socioeconômicos, observa-se a grande contribuição – 78,5% – do setor de transportes nas emissões do município de São Paulo. A mudança de uso do solo e das florestas teve uma participação de 0,33% no total, o tratamento de esgotos domésticos e comerciais e de efluentes industriais respondeu por 0,05% e, por fim, o setor agropecuário contribuiu com menos de 0,01% do total das emissões.

Gráfico 3 – Participação dos setores nas emissões do uso de energia consumida, em 2003.



Fonte: Inventário de GEE do MSP, 2005.

O Inventário aponta que o transporte rodoviário no município causou em 2003 a emissão de aproximadamente 7.648 mil toneladas de CO₂, o que corresponde a 48,6% de toda a geração de GEE no município. Mais da metade (52%) do carbono emitido pelo setor de transporte é devido ao uso de gasolina, sendo 45% devido ao uso de óleo diesel no transporte de cargas e coletivo, e os 3% restantes devido ao uso de gás natural.

7. POLÍTICAS PROPOSTAS

A gestão sustentável dos recursos naturais no ambiente urbano pressupõe um enfoque integrado, que inclua a realidade dos ciclos de recursos naturais, entradas de insumos e energia, bem como a geração de resíduos nas cidades. A formulação de uma proposta de política pública com ênfase na sustentabilidade socioeconômica e ambiental deve incluir: a redução do consumo dos recursos naturais, especialmente dos não-renováveis; a redução da produção de resíduos pela reutilização e reciclagem, sempre que possível; a redução da poluição do ar, do solo e da água; e o aumento da proporção das áreas verdes e da diversidade biológica nas cidades.

O presente esforço de construção de uma Política Municipal de Mudanças Climáticas (PMMC) para São Paulo visa dotar o município de alternativas regulatórias que transcendam os limites dos instrumentos clássicos de comando e controle. Ainda que indispensáveis esses instrumentos precisam ser complementados com instrumentos econômicos e de promoção da melhoria da qualidade de vida e cidadania.

Historicamente, tem se demonstrado a necessidade de dotar a administração pública de instrumentos para induzir os setores produtivos, de governo e os cidadãos a adotarem comportamentos ambientais sustentáveis. É nesse sentido que é feita a presente proposta de política pública.

A aprovação de políticas públicas no tema de mudanças climáticas por parte de governos locais (ou subnacionais) é fundamental para a implementação dos objetivos e medidas previstos nos tratados internacionais para a resolução do maior problema ambiental que hoje afeta a humanidade. Faz-se ainda mais oportuna num momento em que líderes e tomadores de decisão de todo o planeta, em todos os setores, reconhecem a necessidade de transição para um modelo de desenvolvimento mais sustentável, que dê conta de problemas globais críticos. A ação no nível local, mais próxima do cidadão, da empresa, da indústria, do consumidor, enfim, dos atores sociais no seu plano mais real de atuação, é vista como mais eficaz e mais propícia à geração de bons resultados. Normas internacionais ou de cunho geral muitas vezes levam anos ou nunca chegam a ser implementadas. Uma norma formulada no nível local, com participação pública, oitiva dos

atores relevantes, e próxima à realidade, deve ter mais sucesso na geração de bons resultados no sentido da mitigação de emissões de gases de efeito estufa.

Diferentes esferas e níveis de governo têm adotado políticas públicas em mudanças climáticas, buscando dar sua contribuição para a resolução do fenômeno, ou cumprir medidas mandatórias segundo diferentes regimes legais. Trataremos aqui de alguns exemplos relevantes adotados no contexto nacional e subnacional, inspiradores de boas práticas.

8. EXPERIÊNCIAS INTERNACIONAIS E BRASILEIRAS EM POLÍTICAS DE MUDANÇAS CLIMÁTICAS

8.1. Internacional

Europa

Desde 1967, quando se aprovou a primeira Diretiva de caráter ambiental, a proteção e conservação do meio ambiente têm sido importantes objetivos da Comunidade Européia. Os temas foram incorporados aos Tratados internacionais adotados pela Comunidade como política comunitária, e incluem programas de ação em matéria de meio ambiente e desenvolvimento sustentável. Uma das ações mais ambiciosas foi a aprovação da Diretiva 96/61/CE, relativa à prevenção e ao controle integrado da contaminação, que estabelece medidas para evitar, ou pelo menos reduzir, as emissões contaminantes na atmosfera, na água e no solo, incluindo os resíduos para alcançar um nível elevado de proteção do meio ambiente em sua totalidade.

8.1.1. Políticas Nacionais

Espanha

A Espanha¹⁹ aprovou a Lei nº 54, em 1997, para a promoção da eficiência energética, que estabeleceu a obrigatoriedade de formulação de plano de fomento para energias renováveis, com a meta de cobrir 12% da demanda do país em 2010 com fontes renováveis. Outra política, adotada pela Lei Nº 39, de 1997, estabelece o programa PREVER para a modernização da frota de veículos, de forma a garantir a segurança e a proteção do meio ambiente, pela diminuição de emissões de gases nocivos.

Em 2003, foi aprovada a Lei nº 39, sobre o setor ferroviário, um meio de transporte essencial da sociedade espanhola, de menor impacto ambiental e maior eficiência energética. Mais recentemente, através da ORDEN PRE/472/2004, de 24 de fevereiro de 2004, foi criada a Comissão Interministerial para o aproveitamento energético da biomassa, num claro sinal de adesão e preocupação com os problemas climáticos. Outra lei adotada pelo país, a Lei nº 1, de 09 de março de 2005, regula o comércio de direitos de emissão de gases de efeito estufa.

Holanda²⁰

A Holanda assumiu o compromisso de reduzir suas emissões de gases de efeito estufa em uma média de 6% ao ano em relação aos níveis de 1990, no período entre 2008 e 2012. Para isso, estabeleceu uma Política e seu respectivo Plano de Implementação, publicados em 1999 e 2000. O progresso da implementação do plano é monitorado por avaliações periódicas.

Inglaterra

Em maio de 2007, o Secretário de Estado para Comércio e Indústria da Inglaterra apresentou ao Parlamento Britânico um documento propondo uma estratégia para o setor energético do país, com clara interface e relação com os objetivos de redução de emissões de GEE²¹. O documento estabelece quatro grandes objetivos para o setor de energia:

- Reduzir as emissões de dióxido de carbono em 60% para o ano 2050, com progresso efetivo em 2020.
- Assegurar o fornecimento de energia.
- Promover a competitividade do mercado, apoiando uma economia sustentável e de melhor produtividade.
- Garantir aquecimento em todas as casas.

As diretrizes propostas em tal documento são:

- Economizar energia.
- Desenvolver fontes energéticas mais limpas.
- Fornecer energia segura e confiável a preços competitivos de mercado.
- Estabelecer um marco internacional para deter o processo de mudanças climáticas.
- Determinar um objetivo legal em relação ao carbono para toda a Inglaterra, reduzindo suas emissões de forma progressiva.
- Promover o progresso para alcançar mercados internacionais competitivos e transparentes.
- Estimular o uso racional da energia por meio de informação, incentivos e regulações.

8.1.2. Políticas em Nível Subnacional

Campanhas em prol do equilíbrio climático no nível subnacional²²

A organização não-governamental internacional sem fins lucrativos ICLEI – Governos Locais pela Sustentabilidade, com assento na ONU, pelo sistema ECOSOC, tem sido muito influente e eficaz no apoio a governos locais na área de mudanças climáticas. Uma de suas campanhas de sucesso é o projeto “The Cities for Climate Protection (CCP) Campaign”. A campanha CCP envolve cidades do mundo inteiro e está presente no Brasil. Através da campanha, os escritórios regionais do ICLEI trabalham junto com as prefeituras buscando apoiá-las e estimulá-las a adotarem políticas que reduzam as emissões de gases de efeito estufa, melhorando a qualidade do ar e a qualidade de vida nos centros urbanos. O ICLEI tem estimulado a ampla participação da sociedade nesses processos de formulação de políticas e programas. Mais de 800 governos locais são membros da Campanha CCP na Austrália, Canadá, Europa, Japão, América Latina, México, Nova Zelândia, África do Sul, Sul da Ásia e EUA.

A Campanha baseia-se numa plataforma de 5 compromissos que os governos locais assumem. Dentre os benefícios da adoção de medidas de combate ao efeito estufa apontados na campanha do ICLEI, estão incluídos: (i) economias financeiras, pela diminuição dos gastos com energia elétrica e combustíveis; (ii) melhoria da qualidade do ar, que promove melhor saúde pública e qualidade de vida; e (iii) desenvolvimento econômico e geração de novos empregos locais, decorrentes dos investimentos em novas fontes renováveis de energia e serviços sustentáveis.

Os governos locais aderem ao Programa CCP pela aprovação de um ato administrativo, em que se comprometem a reduzir as emissões dos GEE resultantes das atividades e operações cotidianas dos órgãos do governo, e também da comunidade local. Para auxiliar os municípios nessa tarefa, o ICLEI apóia as instituições na implementação dos cinco compromissos básicos, que são:

Compromisso 1. Elaboração de um inventário e cenário futuro de emissões.

Compromisso 2. Adoção de meta de redução de emissões para um determinado ano do cenário futuro.

Compromisso 3. Adoção de um Plano de Ação Local, construído em um processo participativo, descrevendo políticas e medidas que o governo local irá adotar.

Compromisso 4. Implementação de políticas e medidas.

Compromisso 5. Monitoramento e verificação de resultados.

Políticas públicas em mudanças climáticas no contexto subnacional

Algumas cidades já têm adotado políticas públicas e programas específicos no tema da mudança do clima. Um evento recente merece ser citado. Entre 14 e 17 de maio de 2007, reuniram-se em Nova York (NY), a convite dos Prefeitos de Nova York, Michael Bloomberg, e de Londres, Ken Livingstone, prefeitos das 40 maiores cidades do mundo, com o compromisso de reduzir drasticamente as emissões de gases de efeito estufa (GEE) das atividades urbanas. A reunião aconteceu também sob a liderança de Bill Clinton e contou com o apoio da *Clinton Climate Initiative (CCI)*, da *Clinton Foundation*. O encontro visava estimular os prefeitos e tomadores de decisão a promoverem ações concretas em prol da redução das emissões de gases de efeito estufa, e intercâmbio de experiências e informações nesse sentido. A cidade de São Paulo participou da conferência em NY e aderiu à iniciativa (UOL, 2007).

Em diferentes ocasiões, lideranças de governos locais têm se encontrado para discutir o tema das mudanças climáticas. Por ocasião da 11ª Conferência das Partes da Convenção sobre Mudança do Clima (COP11), em 2005, em Montreal, no Canadá, prefeitos de várias cidades do mundo, reunidos na 4ª Cúpula Mundial de Líderes Locais em Mudanças Climáticas, organizada pelo ICLEI, assinaram uma declaração contendo importantes medidas. Apesar de voluntária, a declaração de compromissos dos prefeitos presentes no encontro é representativa de liderança na busca de soluções. Dentre os compromissos que os prefeitos assumiram na declaração, constam: implementação de políticas e mudanças operacionais para redução de emissões de GEE; estabelecimento de um sistema de prestação de contas das ações tomadas através de comunicações enviadas periodicamente para a Conferência das Partes da Convenção da ONU, detalhando o progresso na implementação de medidas; utilização de mecanismos universais e uniformes para medição de progresso, que permitam análises comparativas; incremento dos sistemas e promoção de intercâmbio de informações e tecnologias sobre sistemas de monitoramento de informações, capacidades, tec-

nologias, ferramentas dentre outros; minimização da dependência no uso de combustíveis fósseis e promoção de medidas de transporte sustentável.

Os prefeitos e líderes presentes no encontro solicitaram o reconhecimento por parte dos negociadores internacionais do papel e importância dos governos locais na negociação internacional. Também instaram os governos centrais e o regime internacional a promover parcerias com os governos locais na mitigação e adaptação à mudança do clima, em particular na melhoria e incremento de tecnologias e capacidade humana e técnica e os envolvam na tomada de decisões que lhes são afetas. Além disso, solicitaram oportunidades para os governos locais participarem dos diferentes mecanismos de mercado de carbono (WORLD MAYORS DECLARATION, 2005).

GOVERNO DO ESTADO DA CALIFÓRNIA

A Califórnia tem liderado iniciativas no combate ao agravamento do efeito estufa nos Estados Unidos, contrariando a política do governo federal. O impasse entre o governo da Califórnia e o governo federal chegou à Suprema Corte Norte Americana, que, em decisão histórica, garantiu ao Estado o direito de estabelecer o controle das emissões do CO₂. A partir dessa decisão, o Estado ficou autorizado a estabelecer padrões máximos de emissão de gases de efeito estufa em carros, para que possam ser aplicadas multas²³. Em junho de 2005, o governador Schwarzenegger assinou um Decreto estabelecendo uma política de redução de emissões de gases de efeito estufa e criou uma comissão de entidades governamentais encarregadas de executar o plano.

Outro exemplo de pró-atividade desse Estado foi o acordo de troca tecnológica firmado com a Grã-Bretanha para a redução das emissões de GEE. Além disso, foi aprovada lei estabelecendo limites para a emissão de gases que deve ser reduzida em 25% dos níveis atuais até 2020.

Além de estabelecer seu próprio programa, a Califórnia tem liderado uma coalizão de Estados do oeste dos Estados Unidos para criar um acordo regional de combate às mudanças climáticas globais. A iniciativa, denominada Western Regional Climate Action Initiative (Iniciativa de Ação Climática do Oeste), inclui os Estados da Califórnia, Utah, Arizona, Novo México, Oregon e Washington. Esses Estados se comprometem a reduzir as emissões de gases de efeito estufa de forma conjunta, através da definição de metas

e de instrumentos de mercado. Pressionados pela opinião pública, e pela escassez de recursos hídricos, os governadores têm sido pró-ativos no estabelecimento de políticas e programas de contenção das emissões de gases de efeito estufa, sob a liderança do governador Arnold Schwarzenegger²⁴.

LONDRES

A cidade de Londres é uma grande emissora de gases de efeito estufa. A alta densidade populacional, concentração de veículos e consumo de energia fóssil para aquecimento, são alguns dos fatores que contribuem para esse quadro. Em 2006, Londres produzia 44 milhões de toneladas de CO₂, o que representa 8% das emissões totais de GEE do Reino Unido. Essas emissões decorrem principalmente do consumo de energia nos setores doméstico, comercial, industrial e transporte público. Dentre as fontes, a principal é o consumo doméstico, que representa cerca de 40% das emissões de Londres, dois terços das quais são provenientes de aquecimento. O setor comercial vem em segundo lugar, em função do consumo de energia elétrica. Outro setor relevante é o de transportes, apresentando pouco de menos de ¼ das emissões totais, metade das quais provenientes de carros (transporte individual). As projeções para o ano de 2025 são de crescimento das emissões em 15%, para o patamar de 51 milhões de toneladas de CO₂ (MAYOR OF LONDON, 2007).

A Prefeitura de Londres lançou um plano em 2006 com a meta de reduzir as emissões até 2025 a um nível 60% inferior ao das emissões de 1990. Essa meta é considerada mais ambiciosa do que a do governo britânico, de 60% de redução em 2050, com base nas emissões de 2000. Para atingir esse nível, Londres tem que deixar de emitir 33 milhões de toneladas por ano, o que é um enorme desafio.

O cumprimento dessas metas depende de uma série de medidas, e seria facilitada em grande parte pela adoção de políticas públicas no nível federal, em particular nos setores tributário e energético. Enquanto isso não acontece, a cidade se organiza para cumprir suas metas dentro de suas competências. O conflito entre jurisdições é comum em vários países ao se tentar buscar soluções para os problemas da mudança do clima. O exemplo de Londres demonstra ser indispensável que as diferentes esferas e níveis de governo atuem de forma coordenada, harmônica e coerente.

O Plano de Ação do Prefeito de Londres inclui medidas nos seguintes setores: doméstico, público, comercial, edificações, energia e transportes. Em cada um desses setores, as medidas propostas pela prefeitura podem ser resumidas como a seguir: (a) Doméstico: as moradias já existentes podem diminuir sua “pegada ecológica²⁵” no que diz respeito às emissões de diferentes formas. O plano propõe: economia de energia, uso de equipamento eficiente sob o ponto de vista energético, melhoria da insolação (diminuir as perdas de calor, o que diminui a necessidade de aquecimento); (b) Comercial e Público: as emissões desses setores estão relacionadas com o consumo de energia elétrica. Mudanças de hábitos e combate ao desperdício são fundamentais, tais como: desligar aparelhos durante a noite, reforma e adaptação de aparelhos de aquecimento ou refrigeração ineficientes, reformas sustentáveis e introdução de medidas de sustentabilidade na gestão de edifícios já existentes; (c) Edificações Novas: o plano propõe que os novos edifícios sejam construídos com base em critérios de sustentabilidade, usando os princípios e práticas de construção sustentável (*Green Building*), e a introdução de regulamentação adicional para que a construção sustentável, com enfoque em mudanças climáticas, torne-se prática corrente no município; (d) Energia: a maior barreira para a redução das emissões de GEE em Londres está ligada às fontes fósseis de sua matriz energética, proveniente de um sistema centralizado de geração e distribuição, muito ineficiente, com altíssimas perdas; (e) Transportes: o enfoque do Plano é na redução de emissões de transporte individual (carros) e frotas.

NOVA YORK

O prefeito de Nova York lançou em abril de 2007 o Plano de Ação Climática, com 127 iniciativas relacionadas a solo, água, ar, energia e transporte. A meta de redução de emissões de GEE de NY é de 30% das emissões atuais até 2030. Uma das medidas mais importantes – e polêmicas – anunciadas pelo prefeito foi a restrição da circulação de automóveis em Manhattan, por meio da cobrança de taxa de congestionamento, ou pedágio urbano, como fizeram Singapura, Oslo, e mais recentemente, Londres. O pedágio custará 8 dólares para acesso a certas partes de Manhattan. A medida visa estimular o uso de transporte público, e é criticada por ser desigual na medida em que privilegiará as classes mais abastadas. As 127 medidas propostas pelo prefeito Michael Bloomberg incluem transformações e adaptações de políticas nas áreas de uso do solo, recursos hídricos, transporte, água e

energia. O Plano inclui a ampliação das áreas verdes, alteração do sistema de tratamento de água, o plantio de mais árvores, o aumento da eficiência das usinas de geração de energia e a implementação de medidas de conservação de energia, dentre outras medidas para reduzir as emissões de gases de efeito estufa. Os moradores de Manhattan pagarão 4 dólares para atravessar os pedágios e os carros híbridos serão isentos. Os cerca de US\$ 500 milhões arrecadados por ano serão investidos no transporte público²⁶.

MADRID²⁷

As emissões diretas da cidade de Madrid tiveram um aumento de 5,22% entre 1990 e 2004. A tendência decrescente das emissões diretas a partir de 2003 se deve principalmente às melhoras no aproveitamento de resíduos, que reduziram consideravelmente as emissões de metano. Por outro lado, as emissões indiretas (que acontecem fora de Madrid), cujo principal responsável é o setor residencial e comercial, aumentaram 52% entre 1990 e 2004.

Em Madrid, somente 2,6% do consumo de energia é proveniente de produção primária nacional. Os restantes 97,4% são importados em forma de gás natural (23,8), carvão (1,3%), eletricidade (24,9%) e derivados do petróleo (47,5%). O balanço energético da cidade inclui:

- A principal fonte de energia da cidade procede de derivados do petróleo, que abastecem principalmente o setor de transporte terrestre.
- A eletricidade é a segunda fonte energética e abastece principalmente o setor residencial, comercial e de serviços.
- O gás natural teve um crescimento significativo no setor residencial, comercial e de serviços, em detrimento do carvão.

As prioridades da estratégia de Madrid incluem:

- Estabilização e posterior redução das emissões diretas e indiretas dos setores residencial, comercial, institucional e de transporte, já que são os principais responsáveis das emissões de GEE.
- Fomento ao uso do transporte público urbano e moderação do crescimento da frota de veículos, especialmente os de maior cilindrada.
- Incentivo à eficiência energética no setor residencial e à redução do consumo energético em edifícios institucionais como exemplo de ação.
- Recuperação e aproveitamento de biogás de aterros sanitários.
- Aumentar zonas verdes municipais, ampliando assim a capacidade de absorção de carbono da cidade.

Outras ações que contribuem de forma indireta com as finalidades da estratégia de clima de Madrid, incluem:

- Estratégia local de qualidade do ar
- Incorporação de novos combustíveis na frota pública
- Ordenança sobre captação de energia solar para usos térmicos
- Ampliação da massa arbórea
- Normas de edificação
- Adesão a iniciativas internacionais de luta contra mudanças climáticas.

O plano de Madrid estabelece os seguintes objetivos e linhas de atuação prioritárias:

- Contribuição para a consecução dos objetivos do Protocolo de Quioto, mediante a estabilização e posterior redução das emissões.
- Numa perspectiva de longo prazo, o município ambiciona um futuro sem emissões de CO₂, pregando o estabelecimento de uma economia sem carbono. Internalização da dimensão climática em todos os setores de políticas municipais. Aproveitamento dos recursos renováveis no transporte público e privado e nas necessidades residenciais.
- Promoção de medidas de adaptação às mudanças climáticas, aumentando a capacidade de reação da cidade ante possíveis impactos futuros das mudanças climáticas.

A seguir apresentamos alguns breves exemplos de políticas direta ou indiretamente relacionadas ao combate ao aquecimento global, executadas por governos locais²⁸.

WOKING, REINO UNIDO

Com a descentralização na geração de energia e uma combinação de instalações de energia sustentáveis e renováveis, junto com medidas de eficiência, as emissões de CO₂ foram reduzidas dentro dos edifícios públicos. O investimento inicial foi de £12 milhões. Desde 1990, somente a prefeitura economizou £5,4 milhões em contas de energia.

BERLIM, ALEMANHA

A Cidade de Berlim, através de sua Agência de Energia, criou um modelo para melhorar a eficiência energética nos edifícios. Eles projetam e coordenam as melhorias (*retrofit*) em edifícios públicos e privados. As Companhias

de Sistemas de Energia (ESCOs) fornecem soluções de energia sustentáveis, de forma gratuita, para os donos dos edifícios. Nos primeiros 1.400 edifícios onde o trabalho das ESCOS foi executado, a economia foi de 10,164,848 de Euros ou 26% da valor da conta de energia.

TORONTO, CANADÁ

A utilização da água fria do lago da cidade em aparelhos de ar-condicionado reduziu em até 90% o uso de energia. Além disso, há projeto de captura de metano no aterro municipal, que gera cerca de quatro milhões de dólares anuais para os cofres públicos.

MELBOURNE, AUSTRÁLIA

A cidade tem o maior projeto de energia solar do mundo. Os edifícios ecológicos reduziram em 87% a emissão de CO₂, em 82% o consumo de eletricidade, em 87% o consumo de gás e em 72% o de água.

COPENHAGEN, DINAMARCA

A cidade tem o segundo maior projeto de energia eólica do mundo que representa 23% do consumo total do país. No setor de transportes, há importante contribuição dos indivíduos, já que cerca de 36% de sua população utiliza bicicleta para trabalhar todos os dias, evitando aproximadamente 90 mil toneladas em emissão de CO₂ por ano. Além disso, apenas 3% dos resíduos gerados na cidade são depositados em aterros.

BOGOTÁ, COLÔMBIA

A Prefeitura de Bogotá criou o sistema BRT de transportes²⁹, que permitiu a redução do tempo de viagem em 32%, reduziu em 40% as emissões de gases e em 90% os acidentes.

AUSTIN, TEXAS, EUA

O Laboratório de Energia Renovável Nacional dos EUA (NREL) escolheu o Programa de Austin – Energy Green Choice – como o melhor entre 600 programas de preços para energia verde. O Plano de Proteção do Clima estabeleceu que 30% da energia na cidade será renovável até 2030.

PORTLAND, OREGON, EUA

O município implementou projeto de inteligência no trânsito, reduzindo

significativamente o consumo de combustíveis, otimizando o sincronismo nos sinais de trânsito. Além disso, o programa SmartTrips (Viagens Inteligentes) informa e incentiva os moradores da cidade em relação aos meios alternativos e mais limpos de transportes. A prefeitura substituiu 1.000 sinais de intersecção de tráfego com lâmpadas LED, economizando milhões de kw por ano.

ANN ARBOR, MICHIGAN, EUA

Projeto-piloto na cidade visa reduzir em 80% o consumo de energia com o uso de lâmpadas LED³⁰ na iluminação pública.

LOS ANGELES, CALIFÓRNIA, EUA

O programa Energia Limpa dá ao consumidor a opção de pagar uma pequena taxa extra para investimento em projetos de energia renovável.

BERKELEY, CALIFÓRNIA, EUA

O código de obras de Berkeley demanda melhorias energéticas nas construções e economias que pagam o investimento realizado em dois anos.

DHAKA, BANGLADESH

Após a compostagem, o lixo orgânico é vendido como biofertilizante, reduzindo emissões, gerando empregos e mantendo a cidade limpa.

AMSTERDAM, HOLANDA

O sistema de ar condicionado que utiliza água fria dos lagos emite 70% a menos de carbono.

PARIS, FRANÇA³¹

Paris lançou no mês de julho de 2007 o programa Vélib – uma mistura de Veló (bicicleta) e liberté (liberdade). O serviço permite ao usuário usar seu cartão de crédito para retirar e devolver uma das mais de 10.600 bicicletas de alguma das 750 estações espalhadas pela cidade. Com esta medida, a prefeitura objetiva reduzir o trânsito em um 40% até 2020.

8.2. No Brasil

Estaduais

SÃO PAULO

O Fórum Paulista de Mudanças Climáticas e Biodiversidade do Estado de São Paulo, sob a liderança de Fabio Feldmann, formulou, em 2007, proposta de Anteprojeto de Lei de Mudanças Climáticas para o Estado, para eventual envio pelo Poder Executivo à apreciação da Assembléia Legislativa do Estado, onde já tramitam propostas da mesma natureza, aos quais deverá ser anexado para discussão conjunta.

Um breve registro histórico de iniciativa de controle de emissões veiculares para redução de redução da poluição no nível local e emissões de gases de efeito estufa foi realizada pelo Governo do Estado de São Paulo, conduzido pela Secretaria de Estado do Meio Ambiente, sob liderança do então Secretário Fabio Feldmann. A iniciativa conduzida na região metropolitana de São Paulo, entre os anos de 1995 e 1998 foi denominada Operação Rodízio¹, e visava diminuir os níveis de emissão de poluentes originários da queima de combustíveis dos automóveis. Essa operação de iniciativa governamental permitiu a redução da emissão dos poluentes e obteve sucesso graças à adesão dos cidadãos motorizados. Apesar do sucesso em termos de redução de poluentes, o Governo do Estado, provavelmente pressionado por motivos políticos, não reproduziu a ação posteriormente.

Como medida complementar ao Rodízio, no mesmo período, ainda no governo de Mario Covas, foi apresentado pelo Executivo um anteprojeto de Lei que instituíria uma Política Estadual de Transporte Sustentável, formulado durante dois anos pelo trabalho de um grupo de técnicos do governo estadual em parceria com entidades da sociedade. O projeto de lei, que previa uma série de medidas para o transporte sustentável, que beneficiaria particularmente a região metropolitana de São Paulo, continua até hoje – dez anos depois – engavetado, aguardando votação na Assembléia Legislativa do Estado.

¹ O programa obrigava a não-circulação de 20% da frota de veículos em alguns municípios da região metropolitana de São Paulo.

O Governo do Estado de São Paulo criou em 1996 o PROCLIMA – Programa Estadual de Mudanças Climáticas Globais – São Paulo. Esse programa, que já tem mais de uma década, e é gerenciado pela Secretaria de Estado do Meio Ambiente, tem dentre seus objetivos: i) a divulgação de informações e realização de seminários e simpósios para apresentar o problema e discutir tecnologias que possibilitem a redução dos gases de efeito estufa, ii) capacitação de pessoal; iii) representação da CETESB/SMA nas reuniões referentes às Mudanças Climáticas como o Protocolo de Quioto; e iv) colaboração com a esfera federal na divulgação e implementação dos acordos internacionais².

Outra medida relevante de ser citada foi a imposição de aquisição de veículos a álcool para a frota do Grupo Especial do Estado, tendo sido admitida, apenas em caráter excepcional, a aquisição de veículos na versão bicom bustível, ou movidos a gasolina, quando não houver modelos na mesma classificação, movidos a álcool (substituição de chumbo tetraetila por álcool anidro (Decreto nº 42.836, de 02.02.98, com redação alterada pelo Decreto nº 48.092, de 18.09.03). Esse Decreto, promulgado pelo então governador Geraldo Alckmin, é um bom exemplo de como se pode usar o poder de compra do governo para o consumo de bens que impactam menos a atmosfera, sob o ponto de vista das mudanças climáticas.

AMAZONAS

Em junho de 2007, o Estado do Amazonas instituiu a Política Estadual sobre Mudanças Climáticas, Conservação Ambiental e Desenvolvimento Sustentável com o objetivo de criar instrumentos econômicos para viabilizar a execução de projetos de redução de emissões provenientes do desmatamento, bem como de emissões de gases de efeito estufa, dentro ou fora do Protocolo de Quioto e incentivo à utilização de energia limpa. Além disso, a política objetiva o desenvolvimento de planos de ação para mitigação dos efeitos das mudanças climáticas, a criação de novas Unidades de Conservação, de acordo com o Sistema Estadual de Unidades de Conservação, instituição de indicadores ou zonas que apresentem áreas de maior vulnerabilidade às mudanças climáticas, regulação da operacionalização de projetos de Mecanismo de Desenvolvimento Limpo, ações para ampliação da educação ambiental, dentre outros.

² Disponível em: <http://www.ambiente.sp.gov.br/proclima/inicio.asp>

Para implementar a política, o Estado deverá implementar programas, dentre os quais destacam-se:

- Programa Estadual de Educação sobre Mudanças Climáticas – tem como objetivo disseminar conhecimento sobre o tema das mudanças climáticas junto às escolas públicas.
- Programa Bolsa Floresta – institui o pagamento por serviços ambientais a comunidades tradicionais pelo uso sustentável dos recursos naturais, conservação e proteção ambiental.
- Programa Estadual de Monitoramento Ambiental – deve monitorar e inventariar, periodicamente os estoques de carbono da cobertura florestal e da biodiversidade das florestas públicas e das Unidades de Conservação do Estado do Amazonas.
- Programa Estadual de Proteção Ambiental – busca fortalecer os órgãos de fiscalização e licenciamento ambiental.
- Programa Estadual de Intercâmbio de Tecnologias Limpas e Ambientalmente Responsáveis.
- Programa Estadual de Capacitação de Organismos Públicos e Instituições Privadas – busca disseminar conceitos de educação ambiental, na área de mudanças climáticas, conservação ambiental e desenvolvimento sustentável.
- Programa Estadual de Incentivo à Utilização de Energias Alternativas Limpas e Redutoras da Emissão de Gases de Efeito Estufa – tem como objetivo incentivar a adoção de novas tecnologias ou mudança da matriz energética, em especial incrementando o uso de biodiesel.
- A Política prevê ainda a criação de um Fundo Estadual de Mudanças Climáticas, Conservação Ambiental e Desenvolvimento Sustentável que será administrado paritariamente entre representantes da sociedade civil e do setor público para viabilizar as ações e metas previstas na norma.

Os recursos utilizados pelo Fundo Estadual de Mudanças Climáticas serão originados através das receitas provenientes de exploração de serviços nas unidades de conservação, parte dos recursos da cobrança pelo uso da água, de multas por infrações ambientais e pela exploração mineral. Serão ainda utilizados recursos provenientes do não cumprimento de metas de redução de compromissos voluntários estabelecidos pelas Políticas do Estado do Amazonas, bem como de doações de fontes nacionais e internacionais, públicas e privadas.

Está prevista na Política a concessão de redução ou mesmo isenção de ICMS para operações que utilizem biodigestores, que produzam energia através da queima do gás metano gerado nos lixões, atividades de exploração do ecoturismo, atividades que utilizam biodiesel. Também está prevista redução ou isenção de IPVA aos veículos que utilizem tecnologia ou combustível que reduza as emissões de gases de efeito estufa. Finalmente, o Estado se compromete a elaborar anualmente inventário das emissões de gases de efeito estufa que será utilizado como instrumento de acompanhamento do sistema climático e de planejamento das ações e políticas de governo, destinadas à implementação dos Programas Estaduais sobre Mudanças Climáticas, Conservação Ambiental e Desenvolvimento Sustentável.

Municípios brasileiros

PORTO ALEGRE

Em abril de 2007, foi sancionada pelo prefeito de Porto Alegre a lei que cria o Programa de Incentivo ao Uso de Aquecimento Solar. A lei prevê a criação de incentivos ao uso da energia solar para o aquecimento de água e foi aprovada por unanimidade, em dezembro de 2006, pela Câmara de Vereadores. A proposta surgiu de um encaminhamento do Seminário Cidades Solares promovido pelos Amigos da Terra, em parceria com o Instituto Vitae Civilis e o Departamento de Aquecimento Solar da ABRAVA – Associação Brasileira de Ar Condicionado, Refrigeração, Ventilação e Aquecimento, realizado em julho de 2006. A ABRAVA estima que a substituição da energia elétrica utilizada para aquecimento de água – hoje responsável por 6% do consumo nas residências do país – por aquecimento solar gerou uma economia de mais de 380 mil MWh (megawatts hora) de energia elétrica somente em 2005. O exemplo de Porto Alegre já está sendo seguido por outras cidades. O prefeito de São Paulo enviou projeto semelhante que foi aprovado na Câmara de Vereadores (mencionado abaixo). Esses exemplos permitirão a difusão e a popularização da tecnologia, e, possivelmente, diminuirão a necessidade de novas obras de geração de energia com grande impacto socioambiental.

SÃO PAULO

São Paulo foi uma das primeiras cidades a aderirem à campanha Cidades pela Proteção do Clima (CCP) do ICLEI no país. Já elaborou seu inventário, um cenário de emissões e um plano de ação. E agora elabora uma política

municipal de mudanças climáticas, num esforço conjunto entre a Prefeitura, através da Secretaria Municipal do Verde e do Meio Ambiente, o ICLEI, e a o seu Centro de Estudos em Sustentabilidade da Fundação Getulio Vargas, com apoio do Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente³². A iniciativa, liderada pelo Secretário do Verde e do Meio Ambiente, foi aberta à discussão pública no segundo semestre de 2007, em reunião de consulta pública realizada na Câmara dos Vereadores de São Paulo, que contou com a presença de cerca de 200 especialistas e interessados na matéria. A proposta submetida à consulta pública foi elaborada por especialistas na matéria em consulta com os setores relevantes da sociedade e do governo. Ao final, será encaminhada pelo poder executivo como projeto de lei à Câmara Municipal, e passará por nova etapa de consulta pública, no legislativo municipal. A proposta também tem sido objeto de consulta e discussão junto ao Comitê de Ecoeconomia e Mudanças Climáticas da Prefeitura, recebendo contribuições de seus integrantes, que representam órgãos de governo e da sociedade civil³³.

A Câmara Municipal de São Paulo, por iniciativa do prefeito Gilberto Kassab, e de seu secretário do Verde e Meio Ambiente, Eduardo Jorge, aprovou em julho de 2007 uma lei que torna obrigatória a instalação do sistema de aquecimento de água por meio do uso de energia solar nas novas edificações. O prefeito de São Paulo sancionou a Lei nº 14.459. O projeto de lei foi aprovado no dia 03 de julho de 2007.

9. ESTUDOS SETORIAIS

9.1. Energia

Conceitos

Energia é a capacidade de realizar trabalho. Embora este seja um conceito básico ensinado em cursos elementares de Física, ainda hoje provoca controvertidas discussões acerca de uma definição mais precisa. Apesar de não sermos capazes de formular uma definição precisa e sintética do que seja energia, conhecemos todas as suas possíveis manifestações – a energia existe sob a forma química, elétrica, mecânica, térmica, luminosa, nuclear, etc. – e, portanto, nós a conhecemos³⁴.

Um aspecto importante que ajuda no entendimento do conceito do que é energia está relacionado à sua forma, que pode ser primária ou intermediária. A energia primária refere-se à forma inicial da energia, como é encontrada na natureza, como por exemplo, carvão, gás natural, petróleo, biomassa, energia solar, energia eólica, geotérmica, hídrica e nuclear. A energia pode ser utilizada em seu estado primário ou convertida em formas intermediárias, como eletricidade, vapor e combustíveis, facilitando assim o seu transporte e utilização.

Estas formas de geração de energia podem ser classificadas em renováveis e não-renováveis. Energia renovável é aquela obtida de fontes que são restabelecidas em um curto espaço de tempo. Exemplos de fontes renováveis de energia são a eólica, a biomassa, a solar e a hidráulica. Note-se que, embora haja ciclos, como a solar, cuja energia só é obtida durante o dia, ou a hidráulica, sujeita às variações pluviométricas, estes ciclos são relativamente curtos, permitindo a utilização destas fontes de modo sustentável.

Energia não-renovável é aquela obtida de fontes passíveis de esgotamento, ou seja, de fontes que possuem uma reserva limitada e que não são restabelecidas no curto prazo. Exemplos de fontes não-renováveis são os combustíveis fósseis: o petróleo, o carvão e o gás natural.

A evolução da demanda de energia está condicionada a três fatores-chave³⁵:

- Crescimento populacional, referente ao número de consumidores de energia.
- Econômico, para o qual o Produto Interno Bruto (PIB) é o indicador mais

usado normalmente. Em geral, o crescimento da demanda energética acompanha o crescimento do PIB.

- Intensidade energética ou a quantidade de energia necessária para produzir uma unidade de PIB.

Energia no Brasil

O Quadro 1, elaborado a partir de dados extraídos do Balanço Energético Nacional³⁶ e do Balanço de Energia do Estado de São Paulo³⁷, compara a oferta interna de energia no Brasil e no Estado de São Paulo no ano de 2005. Conforme pode ser verificado, a energia renovável representa 44,5% de toda a energia consumida no Brasil, enquanto a não-renovável representa 55,5%. Note-se ainda que 54,4% de toda a energia consumida no Brasil é de origem fóssil e, portanto, geradora de emissões de carbono. Uma estrutura similar de oferta de energia é encontrada no Estado de São Paulo, ressaltando-se apenas a maior contribuição dos derivados de cana-de-açúcar (25%) e menor contribuição de lenha e carvão vegetal (3%).

Quadro 1 – Oferta interna de energia em 2005.

Evolução da oferta interna de energia – 2005	Brasil*	Estado SP**
Identificação	2005	2005
Energia não-renovável	55,50%	48,9%
Petróleo e derivados	38,70%	40,10%
Gás natural	9,40%	6,10%
Carvão mineral e derivados	6,30%	2,70%
Urânio (U ₃ O ₈) e derivados	1,20%	
Energia renovável	44,50%	51,10%
Hidráulica e eletricidade (*)	14,80%	16,70%
Lenha e carvão vegetal	13,00%	2,10%
Derivados da cana-de-açúcar	13,80%	30,40%
Outras renováveis	2,90%	1,90%
TOTAL	100,00%	100,00%

* Balanço energético nacional - 2005

** Balanço energético do Estado de São Paulo - 2005

No que se refere à energia elétrica, o Plano Decenal de Energia Elétrica 2006/2015 do Ministério de Minas e Energia prevê um aumento de 54% na

capacidade instalada de geração termelétrica para o período entre janeiro de 2006 e dezembro de 2015³⁸. Em termos de participação relativa, o plano prevê que a geração termelétrica deva se manter constante, ou seja, 14% da capacidade instalada de geração de energia elétrica será a partir de fontes fósseis.

Ainda segundo um estudo elaborado pelo Greenpeace, a partir dos dados disponibilizados pela EPE, estima-se um aumento de quatro vezes no consumo de energia elétrica, passando de 346 TWh (terawatts hora) em 2005 para 1.422 TWh em 2050. Nesta projeção, a geração hidrelétrica responde por 38%, o gás natural por 34%, a biomassa por 15%, a nuclear por 6%, a eólica por 4%, o óleo combustível e o diesel por 3% e o carvão por menos de 1%. A participação das energias renováveis é de 56% e a contribuição da eficiência energética é desprezível³⁹. Esse mesmo estudo propõe dois cenários, um intermediário e outro de revolução energética, mostrando que seria possível reduzir os impactos do uso de energia.

No caso do gás natural, estudos realizados pela Empresa de Pesquisa em Energia indicam que o consumo de gás natural deverá triplicar no período de 2005 a 2011, passando de 45,4 milhões de m³/dia para 121,0 milhões de m³/dia. Tal aumento de demanda deverá ser atendido através do aumento da produção doméstica, associada a uma importação de 20 milhões de m³/dia em 2011⁴⁰.

Outras questões relevantes para o entendimento da questão energética no Brasil dizem respeito à segurança energética e preço. A segurança energética é ter energia de forma confiável, atendendo a demanda de energia com um risco aceitável. A não-observância deste critério nas políticas públicas do setor elétrico levou o Brasil, em 2001, ao colapso da rede de distribuição de energia elétrica, episódio que ficou popularmente conhecido como “apagão”. No caso do preço, este está diretamente relacionado às fontes de geração. O modelo predominante no Brasil é baseado em grandes hidrelétricas que, quando não computados os custos das externalidades causadas por esta fonte, dão a falsa impressão de uma energia relativamente mais barata que seus concorrentes diretos, como o gás natural e a energia eólica. A equalização do binômio segurança energética-custo é altamente complexa e freqüentemente provoca divergências entre especialistas em energia e dirigentes de órgãos governamentais do setor⁴¹.

Emissões de carbono associadas ao uso de energia

A emissão de CO₂ no setor de energia é resultante da oxidação do carbono contido nos combustíveis durante a sua queima, seja para geração de outras formas de energia, como eletricidade, seja para consumo final. No caso de combustíveis de biomassa (lenha, carvão vegetal, álcool, bagaço), as emissões de CO₂ não são incluídas, pois estes combustíveis não geram emissões líquidas⁴².

As fontes de energia renováveis são alternativas para conter o aquecimento global e evitar o caos climático. Segundo o relatório final do Painel Intergovernamental para Mudança Climática (IPCC), organizado pela ONU, após reunião em Bangcoc, Tailândia, cientistas e autoridades de mais de 100 países chegaram à conclusão de que há viabilidade financeira e tecnológica para combater o aquecimento global e diminuir as emissões de gases poluentes evitando um caos climático no futuro. O relatório calcula que o custo para manter o aquecimento sob controle (dentro de uma margem de 2º) ficaria ao redor de 0,12% do PIB (Produto Interno Bruto) das nações⁴³.

Energia e emissões de carbono no município de São Paulo

Segundo o Inventário de Emissões de GEE do município de São Paulo (MSP), o consumo de energia gerou no ano de 2003 um total de 11.986 mil toneladas de CO₂, o que corresponde a 76,13% de todas as emissões de gases de efeito estufa do município. O restante das emissões de carbono é devido ao metano gerado por resíduos sólidos (23,48%) e uso do solo (0,33%)⁴⁴.

O quadro a seguir apresenta um resumo dessas emissões classificadas de acordo com a fonte emissora. O uso direto de combustíveis fósseis foi responsável pela emissão de 88,78% do total das emissões de uso de energia, enquanto a energia elétrica participou com 11,22%.

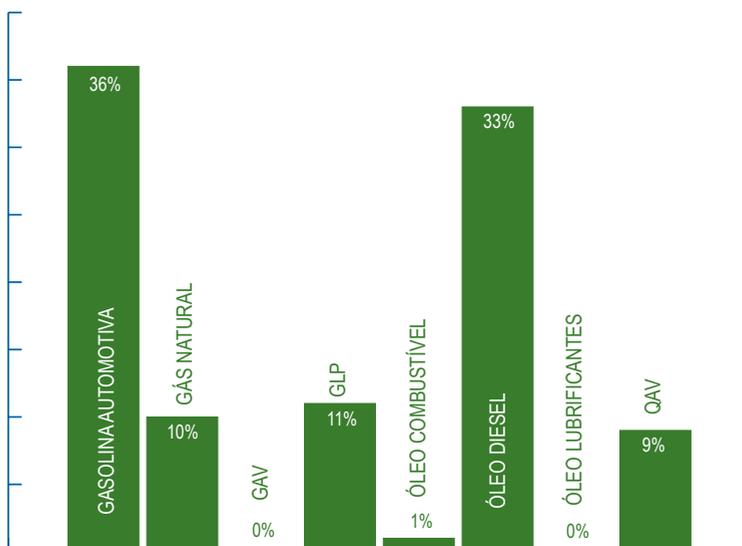
Quadro 2 – Emissões de CO₂ a partir do uso de energia no MSP.

Setor	Gg CO₂ eq	%
Geração elétrica	1.326,52	1.129,3%
Gás natural (produção local)	153,62	130,8%
Diesel (produção local)	0,71	0,6%
GRID	1.172,19	997,9%
Indústria	745,63	634,8%
Gás natural	403,38	343,4%
GLP	76,51	65,1%
Óleo combinado	139,03	118,4%
Diesel	126,72	107,9%
Transporte rodoviário	7.648,84	6.511,9%
Gasolina	3.938	3.352,6%
GNV	249,95	212,8%
Diesel	3.460,89	2.946,4%
Transporte aeroviário	964,1	820,8%
QAV	954,5	812,6%
GAV	9,6	8,2%
Residencial	988,53	841,6%
Gás natural	117,46	100,0%
GLP	871,07	741,6%
Comercial	264,22	224,9%
Gás natural	94,73	80,6%
GLP	169,46	144,3%
Óleo combinado	0,03	0,0%
Uso não energ. óleos lubrificantes	44,85	38,2%
Agropecuário	2,84	2,4%
GLP	0,14	0,1%
Diesel	2,7	2,3%
Emissões de dióxido de carbono	11.985,53	10.203,9%

Fonte: Inventário de GEE do MSP, 2005.

Outra análise importante para o entendimento das emissões de carbono devidas ao uso de energia no município de São Paulo é a participação dos diferentes tipos de combustível. Conforme pode ser verificado na figura seguinte, a gasolina automotiva, utilizada no transporte individual, e o óleo diesel, utilizado principalmente no transporte público e de cargas, são as principais fontes emissoras, com 36% e 33%, respectivamente.

Gráfico 4 – Participação dos combustíveis nas emissões de CO₂ em 2003.



Fonte: Inventário de GEE do MSP, 2005.

Os dados acima apresentam um panorama geral sobre a relevância do uso de energia nas emissões totais de carbono no MSP e em especial do impacto do uso de combustíveis para transporte rodoviário.

A seguir é apresentada a análise de cada uma das fontes citadas na figura acima visando:

1. Caracterizar a sua utilização e contribuição para a emissão de carbono no MSP.
2. Apresentar experiências nacionais e internacionais para a redução das emissões de carbono.
3. Apresentar as iniciativas já em curso no MSP para a redução das emissões de carbono.
4. Propor possíveis alternativas para a redução das emissões de carbono no MSP.

Ressaltamos que as informações apresentadas a seguir são apenas para orientação, tendo sido coletadas dentro das restrições de prazo e de recursos disponíveis para este estudo.

Emissões a partir do fornecimento de energia elétrica

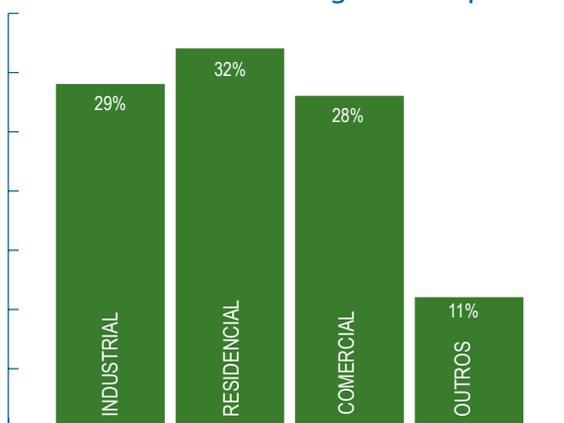
Caracterização e emissões de carbono

Do total de 32.809 GWh (gigawatts hora) de energia elétrica consumida no município de São Paulo no ano de 2003, cerca de 99% foi importada através do sistema interligado Sul/Sudeste de fornecimento de energia, sendo o 1% restante produzido no próprio município, a partir da queima de gás natural nas usinas termelétricas de Piratininga e Nova Piratininga, e da queima de gás natural e óleo diesel em diversas unidades autoprodutoras instaladas em indústrias, shoppings e hospitais. A energia importada é de fonte predominantemente hídrica (90,4%), e as demais: 4,6% de fonte nuclear, 1,8% de carvão, 2,9% de gás natural e 0,3% de óleo combustível.

No que se refere à emissão de GEE, o Inventário de Emissões de GEE do município de São Paulo aponta que o consumo de eletricidade no município em 2003 causou a emissão de aproximadamente 1.334 mil toneladas de CO₂, o que corresponde a 8,45% de toda a geração de GEE no município. Desse total, cerca de 12% foram emitidos dentro do município de São Paulo, enquanto os 88% restantes foram emitidos fora de seus limites.

Em termos de distribuição por setores, conforme pode ser observado no gráfico abaixo, as emissões são distribuídas de forma relativamente equitativa entre os setores residencial, industrial e comercial, que são responsáveis por, respectivamente, 32%, 29% e 28% das emissões associadas ao consumo de energia elétrica.

Gráfico 5 – Emissões de GEE do uso da energia elétrica por setor no MSP, em 2003.



Fonte: Inventário de GEE do MSP, 2005.

Experiências nacionais e internacionais

A redução do consumo e a busca por fontes sustentáveis de energia elétrica são temas centrais no tratamento da questão climática mundial. Além dos aspectos ligados à emissão de GEE, a geração de energia causa outros impactos sobre o uso da água, perda de floresta e biodiversidade, área disponível para agricultura, remoção de populações atingidas por barragens construídas para geração hidrelétrica, entre outros.

Em todo o mundo, Governos, sociedade civil, iniciativa privada e academia, vêm se organizando no sentido de estimular a redução do consumo de energia e o uso de energias limpas.

A seguir, apresentamos algumas dessas iniciativas que poderiam ser estimuladas pelo município de São Paulo para redução das emissões causadas pelo consumo de energia elétrica.

- Barcelona: lançou o Plano de Melhoria de Energia de Barcelona. Um dos destaques desse plano é o uso de aquecedores solares para água. Dados disponíveis no site da Agência de Energia de Barcelona mostram que a capacidade instalada de coletores solares saltou de cerca de 1.000 m² em no ano 2000 para quase 31.050 m² em dezembro de 2005⁴⁵, o que representa uma economia de 25.000 MWh/ano e um redução de 4.300 ton de CO₂eq. A meta é atingir 96.300 m² de coletores instalados até 2010⁴⁶.
- United Nations Foundation (UNF), PNUMA e Banco Mundial: lançaram em conjunto o projeto Eficiência Energética 3 Países, que visa estimular o desenvolvimento de mecanismos de intermediação financeira para projetos de eficiência energética no Brasil, na China e na Índia⁴⁷.
- Portugal: inaugurou em março de 2007 a maior planta de energia solar do mundo. Utilizando tecnologia fotovoltaica e com capacidade instalada de 11 MW, a planta deve produzir energia suficiente para 8.000 casas e evitar a emissão de 30 mil toneladas de GEE por ano, quando comparada a combustíveis fósseis. Este projeto faz parte dos planos do governo de Portugal para que até o ano de 2010 pelo menos 45% do consumo de energia no país seja atendido por fontes renováveis⁴⁸.

• Espanha: inaugurou a primeira central do futuro parque termelétrico, construída em Sevilha, no sul da Espanha. Chamada PS10, a primeira central tem capacidade para produzir 23 GW de eletricidade por ano, quantidade suficiente para abastecer uma localidade de até 10 mil residências. Com essa produção de energia solar, a União Européia poderá deixar de emitir anualmente quase 16 mil toneladas de CO₂.

• União Européia:

- Plano para que 20% de toda a energia consumida pelo bloco dos países europeus seja proveniente de fontes renováveis até 2020.

- Plano de Ação de Eficiência Energética: com o objetivo de reduzir a intensidade energética – a quantidade de energia necessária por unidade de resultado econômico – em 1% ao ano;

- Motor Challenge Programme: com um orçamento de 2,8 bilhões de euros entre 2003-2006 para ajudar as empresas a melhorar a eficiência energética de seus sistemas acionados por motores elétricos.

- Até 2013, a União Européia deve ter um parque de produção de energia solar com 300 MW de potência total, capaz de abastecer mais de 300 mil residências⁴⁹.

•Energia solar: o custo de produção da energia solar cairá até o final da década, equiparando-se ao custo da eletricidade gerada pelo carvão, segundo informa um relatório da empresa européia *Photon Consulting*. O relatório prevê que em 2010 a energia solar será produzida ao custo de 10 a 12 centavos de dólar por quilowatt hora (kWh) na Espanha, praticamente o mesmo preço da produção de eletricidade com carvão. No sul da Alemanha, o custo cairá para 18 centavos de dólar/kWh – pela primeira vez abaixo do preço atual da energia da rede para consumidores (de 20 centavos de dólar/kWh). Na Califórnia, o custo deve cair para 13 centavos de dólar/kWh⁵⁰.

•Programa Nacional para Incentivo ao Uso de Aquecedores Solares: a ELETROBRÁS, através do Programa Brasileiro de Conservação de Energia – Procel – está estruturando o Programa Nacional para Incentivo ao Uso de Aquecedores Solares⁵¹.

•O consumidor livre: a Lei nº 9.074, de 7 de julho de 1995, introduziu a figura do consumidor livre que, nas condições de subclasse, tensão e quantidade

demandada definidas pela lei e regulamentada pela ANEEL, está autorizado a adquirir energia elétrica de outros agentes que não a concessionária local, sendo-lhe assegurado livre acesso aos sistemas de distribuição e transmissão aos quais está conectado. O consumidor livre deve ser agente da Câmara de Comercialização de Energia Elétrica – CCEE, realizando contratos bilaterais de compra ou venda de energia ou negociando no mercado de curto prazo. Ainda, a Lei nº 9.427, de 26 de dezembro de 1996, estabelece que estes consumidores ou conjunto de consumidores reunidos por comunhão de interesses de fato ou de direito, podem adquirir energia de aproveitamentos de fontes alternativas, independentemente dos limites definidos na Lei nº 9.074, observado o regulamento específico para este caso⁵².

•Programa de Pesquisa e Desenvolvimento – P&D do setor elétrico: as concessionárias e permissionárias de distribuição, geração e transmissão de energia elétrica devem aplicar anualmente um percentual mínimo de sua receita operacional líquida no Programa de Pesquisa e Desenvolvimento do Setor de Energia Elétrica. A obrigatoriedade na aplicação desses recursos está prevista em lei e nos contratos de concessão, cabendo à ANEEL regulamentar o investimento no programa, avaliar e aprovar as condições para a execução das pesquisas e acompanhar seus resultados. O programa, iniciado em 1998, investiu no período até 2006 um montante total de R\$ 938.248.447,96 em P&D.⁵³ As diretrizes para elaboração dos Programas são aquelas definidas na Lei nº 9.991, de 24 de julho de 2000, bem como aquelas contidas nas resoluções da ANEEL específicas para eficiência energética.

•Aquecedores solares: uma parceria da CDHU (Companhia de Desenvolvimento Habitacional e Urbano) do Estado de São Paulo com a Transen (empresa especializada em aquecimento solar) implementou o sistema em um conjunto de 50 casas em Cafelândia, interior de São Paulo. Após um ano, o resultado é animador: o consumo de energia nos 47 domicílios pesquisados teve uma redução média de 39%⁵⁴.

•Programa de Eficientização Energética (PEE), de Belo Horizonte: programa de eficiência energética nas escolas públicas, que prevê a redução de até 50% dos gastos com energia elétrica por meio de um conjunto de ações como trocar o sistema de iluminação, responsável por 88% do consumo total de energia elétrica nas escolas. Algumas intervenções físicas também

são realizadas, como pintar as paredes das salas de aula e dos corredores com cores mais claras, para que alunos e professores dependam menos da luz artificial⁵⁵.

•Biodiesel: a Refinaria de Mangueiras começou em 2006 a produzir biodiesel a partir de óleo vegetal usado nas cozinhas cariocas, tornando-se a primeira refinaria “flex” do País. A produção de biodiesel, feita em parceria com a Secretaria Estadual de Ambiente do Rio de Janeiro, conta também com o trabalho de cooperativas de catadores de óleo da cidade⁵⁶.

A seguir, apresentamos algumas iniciativas que poderiam ser estimuladas pelo município de São Paulo visando à redução de emissões de carbono causadas pela produção e uso de energia elétrica:

Gerais:

1. Estabelecer um Conselho municipal para o Planejamento de Energia Elétrica no município, que atuará junto aos organismos estaduais e federais no sentido de estabelecer as diretrizes para o MSP.
2. Revisão do código de obras do município, com ênfase na redução de consumo de energia e promoção do uso de fontes alternativas de energia.
3. Promover programas de eficiência energética em edifícios comerciais, públicos, privados e em residências.
4. Criação de um organismo municipal para eficiência energética (agência municipal com participação da sociedade, academia, iniciativa privada).
5. Estabelecimento de um programa de incentivo à eficiência energética.
6. Promover programas de educação, treinamento e consumo sustentável de energia.
7. Promover a redução do consumo de energia nos horários de pico, evitando-se assim a necessidade de operação de plantas de energia a partir de fontes fósseis, que entram em funcionamento para complementar a oferta de energia.
8. Estabelecer incentivos econômicos para a compra de energia elétrica a partir de fontes renováveis.
9. Incentivo para a produção de tecnologias e para o desenvolvimento de projetos de geração de energia elétrica a partir de fontes renováveis, como solar, eólica, pequenas centrais hidroelétricas, biomassa, geotérmica, das marés, células de combustível, biodiesel, dentre outras.
10. Reduzir a geração de metano em aterros sanitários e promover sua utilização como fonte para geração de energia elétrica.

11. Atuação junto à concessionária de energia elétrica que atende a cidade de São Paulo para desenvolvimento de ações conjuntas.
12. Estabelecer instrumento econômico visando à redução do preço de energia elétrica consumida pelo sistema de transporte público.
13. Promover substituição gradual nos geradores, se possível, do diesel pelo biodiesel, ou outras alternativas mais sustentáveis.
14. Estimular o intercâmbio de informações sobre eficiência energética e medidas de controle e redução de emissões dentre indústrias de um mesmo setor produtivo, ou entre setores.
15. Outras.

Exemplos específicos:

- Projetos-demonstração e projetos-piloto de iluminação pública e de parques: painéis e postes autônomos, alimentados por energia alternativa como, por exemplo, a energia solar, explorando o caráter educativo da iniciativa e ressaltando a viabilidade de sua utilização em larga escala.
- Implantação de semáforo com alimentação por energia solar, utilizando lâmpadas do tipo LED.
- Uso de energia solar para aquecimento de água nos empreendimentos de habitação popular desenvolvidos pelo município. Explorar iniciativas como o Aquecedor Solar de Baixo Custo, projeto pioneiro desenvolvido pela ONG Sociedade do SOL, sediada no CIETEC – Centro Incubador de Empresas Tecnológicas, no Campus da USP/IPEN.
- Estímulo ao uso do hidrogênio – ex-Siderúrgica aposta no hidrogênio para substituir combustíveis fósseis⁵⁷.
- Incentivo ao uso de lâmpadas eficientes, em substituição às lâmpadas incandescentes: lâmpadas fluorescentes compactas duram até seis vezes mais e consomem apenas um quarto da energia das lâmpadas incandescentes tradicionalmente usadas.

9.2. Saúde

Segundo estimativas da OMS – Organização Mundial de Saúde e da UNEP – United Nations Environmental Programme (Programa de Meio Ambiente das Nações Unidas), a mudança do clima, na forma de aquecimento global, causou 150 mil mortes em 2000 e 5,5 milhões de anos de vida perdidos ajustados por incapacidade (DALY- Disability-Adjusted Life-Years)⁵⁸.

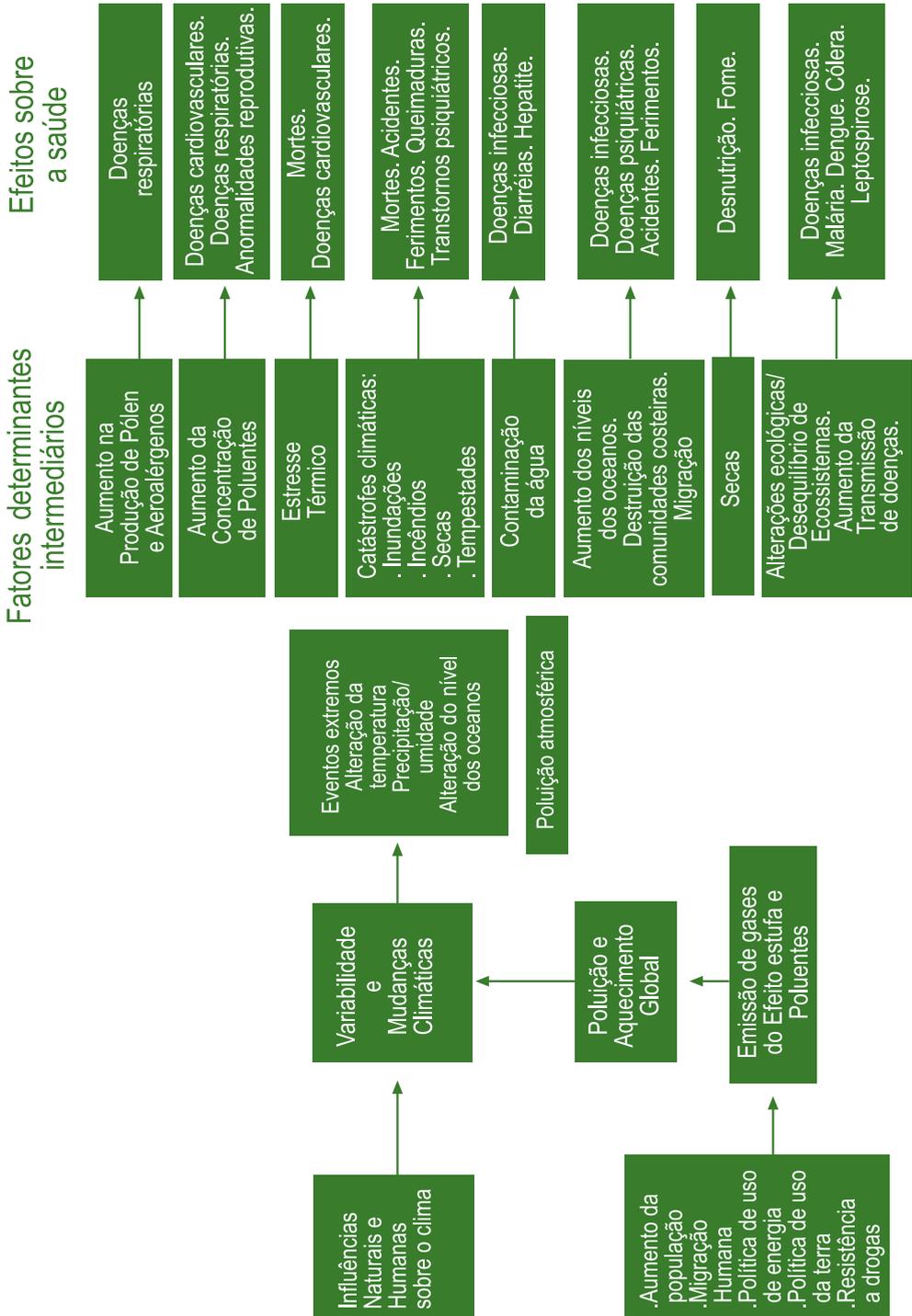
Eventos climáticos extremos refletem as mudanças climáticas globais, aos quais os sistemas biológicos e todos os continentes estão reagindo⁵⁹. Mas, mesmo que sutil, a mudança climática gradual pode prejudicar a saúde humana⁶⁰.

Mudanças no clima incluem uma série de acontecimentos aos quais inevitavelmente estão expostas bilhões de pessoas, em especial as com baixa adaptação, mediante o aumento da subnutrição e de disfunções conseqüentes, como implicações no crescimento e desenvolvimento infantil; o aumento de mortes; o surgimento de doenças e acidentes por causa dos eventos extremos; as conseqüências como a diarreia e outras doenças transmitidas pela água contaminada; o aumento da freqüência de doenças cardiorrespiratórias pela poluição atmosférica e aeroalérgenos; e a alteração do padrão de doenças infecciosas tropicais⁶¹. Acrescente-se a essa lista de impactos a redução da produtividade e o aumento dos gastos com medicamentos e cuidados à saúde⁶².

Nesta linha, conseqüências para a saúde decorrentes de mudanças de clima migraram dos periódicos de ciência geral e de meio ambiente para as páginas das mais importantes revistas médicas⁶³, tais como *JAMA (Journal of the American Medical Association)*⁶⁴, *Lancet*⁶⁵ e *New England Journal of Medicine*⁶⁶.

Na Figura 8, a seguir, é possível observar, de modo esquemático, os caminhos através dos quais as mudanças climáticas afetam a saúde (figura modificada e adaptada por Evangelina Vormittag, baseada em duas fontes: adaptação do Prof. Paulo Saldiva⁶⁷ de Kovats et al.⁶⁸; e adaptação de Haines⁶⁹ de Patz et al.⁷⁰).

Figura 8 – Alteração local e regional do clima.



A definição de efeito sobre a saúde

As mudanças climáticas ensejam vulnerabilidades para as populações. Algumas definições de vulnerabilidade são necessárias para melhor compreensão no presente contexto. Segundo Blaikie apud Confalonieri, vulnerabilidades são “características de uma pessoa ou grupo em termos de sua capacidade de antecipar, lidar, resistir e recuperar-se dos impactos de um desastre climático”. Segundo Adger apud Confalonieri, vulnerabilidade “é a exposição de indivíduos ou grupos ao estresse (mudanças inesperadas e rupturas nos sistemas de vida) resultante de mudanças socioambientais”. Já segundo Pelling e Uitto apud Confalonieri, “é o produto da exposição física a um perigo natural e da capacidade humana para se preparar e recuperar dos impactos negativos dos desastres”⁷¹.

A vulnerabilidade é algo inerente a uma determinada população e variará de acordo com suas possibilidades culturais, sociais e econômicas. Segundo o IPCC (Intergovernmental Panel in Climate Change)⁷², aqueles que possuem menos recursos serão os que mais dificilmente se adaptarão e, portanto, são os mais vulneráveis. A capacidade de adaptação é dada pela riqueza, tecnologia, educação, informação, habilidades, infra-estrutura, acesso a recursos e capacidade de gestão⁷³.

Para se determinar a vulnerabilidade atual da população brasileira aos impactos sanitários do clima, realizou-se um estudo, no qual índices de vulnerabilidade foram obtidos para todas as unidades da federação brasileira, através da combinação de indicadores socioeconômicos, indicadores relacionados à incidência de doenças endêmicas sensíveis ao clima e também indicadores climáticos. Os estados que apresentaram os maiores índices de vulnerabilidade estão situados nas regiões Norte e Nordeste, especialmente nesta última. Este resultado se deveu à combinação de baixos indicadores socioeconômicos (renda, mortalidade infantil, escolaridade, etc.), altos índices de doenças endêmicas, em um substrato geográfico caracterizado pela semi-aridez e secas recorrentes⁷⁴.

As conseqüências do aquecimento global para a saúde humana são evidentes em algumas áreas, mas podem ser desdobradas em inúmeras outras que serão comentadas a seguir.

Segundo opinião do Dr. Paulo Saldiva, da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo, as mudanças climáticas podem provocar diversas alterações fisiológicas, a maioria delas desprovida de qualquer manifestação clínica ou de manifestações inespecíficas, como alterações comportamentais. Ele salienta que há poucas situações do ambiente que exibem uma clara impressão digital característica de sua causa, como são os casos de intoxicação por metais pesados, ou compostos orgânicos derivados de processos industriais, que são mais fáceis de detectar⁷⁵. O professor Saldiva esclarece que “as conseqüências para a saúde de mudanças do clima manifestam-se principalmente em termos de aumento no número ou na gravidade de condições bem definidas, tais como doenças cardíacas, asma, câncer e infecções.” Em tal cenário, ele argumenta que poucos morrerão devido à hiper ou hipotermia durante ondas de temperatura inclemente, mas milhares podem morrer em função de ataques cardíacos ou doenças respiratórias⁷⁶.

O número de pessoas afetadas será tanto menor quanto maior for a gravidade da observação, conforme mostra a Figura 9. “Por tais razões, as projeções do peso das mudanças de clima sobre a saúde foram estabelecidas principalmente em termos de mortalidade, o que é claramente uma enorme subestimação”⁷⁷.

Figura 9 – Pirâmide populacional: número de pessoas afetadas e a gravidade das conseqüências das alterações climáticas para a saúde.



Fonte: Prof. Paulo Saldiva.

Outro argumento apresentado pelo professor Saldiva é que as respostas humanas podem levar tempo para se manifestar, quando se procura definir as conseqüências adversas para a saúde de uma determinada alteração

ambiental. Extremos de temperatura ou as epidemias de doenças infecciosas são exemplos de acontecimentos que impactam a saúde dentro de um período limitado, acarretando poucas conseqüências crônicas. Por outro lado, a exposição das populações à radiação UV ou a poluentes atmosféricos pode manifestar-se depois de décadas⁷⁸. Outro ponto destacado por Saldiva diz respeito aos limiares dos efeitos da mudança de clima sobre a saúde. No caso da temperatura, o frio e as ondas de calor promovem um aumento agudo na mortalidade⁷⁹.

Os impactos do clima sobre a saúde podem ser quantificados, e modelos de previsão climática podem ser usados para estimar riscos para a saúde humana, como será apresentado a seguir^{80,81}.

Conseqüências das alterações climáticas para a saúde

ALÉRGENOS

Foi demonstrado que a elevação do CO₂ especificamente aumenta a sincronização e a liberação de alérgenos biogênicos, tais como o pólen de plantas, bem como o aumento do crescimento e esporulação de alguns fungos de solo.

Invernos mais quentes também podem resultar num início mais precoce da estação de pólen de grama ou de outras plantas, aumentando suas concentrações na atmosfera. Partículas atmosféricas provenientes de diesel constituem agravantes por transportarem esses alérgenos para os alvéolos pulmonares.

Mudanças climáticas podem, então, aumentar a incidência de rinite alérgica e asma, a intensidade e duração dos sintomas, ou ambos. Durante as últimas duas décadas, a prevalência de asma quadruplicou nos EUA, em parte por causa de fatores relacionados ao clima⁸².

POLUIÇÃO ATMOSFÉRICA

O conceito de poluição atmosférica é a presença de substâncias estranhas na atmosfera, resultantes da atividade humana ou de processos naturais, em concentrações suficientes para interferir direta ou indiretamente na saúde, segurança e bem estar dos seres vivos. A poluição atmosférica é

conseqüência de processos físicos, químicos e dinâmicos que levam à emissão de gases, vapores e partículas que se acumulam na atmosfera. Fontes naturais de poluição de ar são a queima acidental de biomassa (material derivado de plantas e animais) e erupções vulcânicas (mais antigas), e fontes antropogênicas são a queima de biomassa para produção de energia e a queima de combustíveis fósseis nos motores à combustão, siderurgia, automotivos e produtos químicos⁸³.

Sabe-se que a poluição é um dos principais problemas ambientais de regiões intensamente urbanizadas, havendo larga comprovação científica dos agravos da poluição atmosférica à saúde humana. Dados epidemiológicos vêm confirmando a estreita relação entre doenças respiratórias e poluição atmosférica e/ou mudanças climáticas⁸⁴.

Além de mudanças globais do clima, as emissões de automóveis são responsáveis por alterações climáticas em menor escala, responsáveis por ilhas de calor no coração dos grandes conglomerados urbanos. Apesar da pequena escala de tais gradientes em temperatura e clima, a alta densidade de população em áreas metropolitanas leva um grande número de indivíduos a risco dentro de uma variação limitada de espaço⁸⁵.

O acima exposto indica que a maioria das conseqüências observadas de mudanças de clima será experimentada no cenário urbano⁸⁶.

Quanto à natureza física, os poluentes atmosféricos podem ser gases, vapores, partículas sólidas (particulados) ou gotículas (aerossóis). Entre os poluentes gerados pela atividade humana e emitidos em maiores quantidades, destacam-se o monóxido de carbono, óxidos de enxofre, óxidos de nitrogênio, hidrocarbonetos e materiais particulados⁸⁷.

POLUENTES GASOSOS

Monóxido de carbono (CO)

Mesmo uma pequena quantidade de CO pode prejudicar o transporte de oxigênio para as células do corpo. As principais fontes emissoras de CO são os veículos automotores, aquecedores a óleo, tabaco, churrasqueiras e fogões a gás. Ocorrem picos deste poluente no inverno na cidade de São Paulo⁸⁸.

Óxidos de enxofre (SO_x)

São gases resultantes da oxidação do enxofre presente nos combustíveis fósseis, cujas fontes principais são automóveis e termelétricas, que apresentam alta taxa de absorção. Os efeitos mais comuns deste gás são os danos ao sistema respiratório superior ou agravamento de doenças respiratórias preexistentes, principalmente para asmáticos. Uma grande parcela do SO₂ é precipitada pelas chuvas no solo e no oceano. Na atmosfera podem ser transportados para regiões distantes de fontes primárias de emissão, aumentando sua área de atuação⁸⁹.

Óxidos de nitrogênio (dióxido de nitrogênio [NO₂] e óxido nítrico [NO])

Diferentemente dos demais poluentes, não têm como fonte primária o combustível, mas sim o nitrogênio do ar de combustão. Eles são gerados principalmente em usinas termelétricas que utilizam óleo ou gás, pelos automóveis, indústrias, fogões a gás, aquecedores a querosene e o tabaco. Provoca irritação nos olhos, visibilidade reduzida e doenças respiratórias. O NO₂ é o principal precursor de ozônio na troposfera⁹⁰.

Ozônio troposférico

Presente na troposfera, ou seja, na porção da atmosfera em contato com a crosta terrestre. As concentrações encontradas na atmosfera são majoritariamente resultantes de reações fotoquímicas entre os óxidos de nitrogênio e os hidrocarbonetos. Os raios solares são o agente desencadeador desta reação fotoquímica, por isso seu pico ocorre no verão em São Paulo. Partindo-se do pressuposto que a fonte de geração principal dos óxidos de nitrogênio e hidrocarbonetos, precursores do ozônio, são os automóveis, pode-se indiretamente dizer que o setor de transporte é o principal gerador de ozônio⁹¹.



O ozônio troposférico prejudica o sistema imunológico, diminuindo a capacidade de resistência às infecções⁹². Também pode causar irritação nos olhos. Para o ecossistema, o ozônio reduz a produção agrícola, assim como o crescimento da vegetação natural⁹³.

Elementos particulados

São misturas de partículas líquidas e sólidas em suspensão no ar. Sua composição e seu tamanho dependem da fonte de emissão: partículas grandes, com diâmetro entre 2,5 e 30 μ , emitidas por combustões descontroladas, dispersão mecânica, solo (poeiras re-suspensas do solo) e materiais da crosta terrestre, como pólen, esporos e cinzas vulcânicas; partículas pequenas, menores que 2,5 μ , pela combustão de fontes móveis e estacionárias, como automóveis, incineradores, termoelétricas, fogões a gás e tabaco. A presença de elementos particulados em quantidades acima dos padrões de qualidade do ar pode afetar a respiração, agravar doenças cardiovasculares preexistentes ou afetar o sistema imunológico. No entanto, a sua periculosidade aos seres humanos depende do tamanho da partícula inalada e da suscetibilidade individual⁹⁴. Geralmente, o pico é no inverno, em função da menor dispersão de poluentes.

Os poluentes atmosféricos, dependendo de sua concentração no ar, podem alterar de maneira significativa a qualidade do ar, impactando negativamente a saúde pública, a fauna, a flora, os materiais e o clima⁹⁵. Os efeitos da poluição do ar podem ser percebidos a curto ou longo prazo, e sua gravidade dependerá da concentração do poluente no ar atmosférico e do tempo de exposição ao poluente. Assim, seus efeitos na população podem ser crônicos, causados por exposições de longo prazo a poluentes em baixas concentrações, ou efeitos agudos, causados por exposições de curto prazo a altas concentrações⁹⁶.

Vários países estabeleceram padrões de qualidade do ar, ou limites máximos tolerados, a partir dos quais haveria danos à saúde. O Brasil adotou em 1990 os mesmos padrões através do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA), como pode ser observado no Quadro 3 (*EPA-Environmental Protection Agency*)⁹⁷. Posteriormente se demonstrou que não existem níveis seguros de concentração de poluentes para a saúde humana, questionando-se os estabelecidos. A poluição atmosférica, mesmo com valores abaixo do nível permitido pelos órgãos responsáveis, tem afetado de forma significativa a vida dos seres vivos. Embora o mecanismo biológico específico ainda esteja em estudo, diversos autores sustentam que o efeito deletério da poluição atmosférica na saúde da população é causal⁹⁸.

Quadro 3 – Padrões de qualidade do ar para os principais poluentes segundo a *Environmental Protection Agency* – EPA, EUA.

Poluentes	Padrões primários	Tempo médio
Partículas inaláveis (PM ¹⁰)	50 µg/m ³	Média aritmética anual
	150 µg/m ³	Nível limite para 24 horas
Ozônio (O ₂)	0,12ppm (235 µg/m ³)	Média de 1 hora máxima diária
Dióxido de ozônio (SO ₂)	0,03ppm (80 µg/m ³)	Média aritmética anual
	0,14ppm (235 µg/m ³)	Nível máximo em 24 horas
Monóxido de carbono (CO)	9ppm (10 µg/m ³)	Média máxima de 8 horas
	35ppm (40 µg/m ³)	Nível máximo em 1 hora
Dióxido de nitrogênio (NO ₂)	0,053ppm (100 µg/m ³)	Média aritmética anual

As concentrações dos poluentes do ar na região metropolitana de São Paulo (RMSP) são influenciadas por dois fatores principais: a emissão de poluentes, que varia de acordo com o número de veículos circulando pelas ruas da região e que apresenta variação sazonal, diminuindo nos períodos de férias escolares e nos fins de semana; e a dispersão dos poluentes, que ocorre graças aos ventos e precipitações e que é muito prejudicada por episódios de inversão térmica, muito comuns nos meses de inverno⁹⁹. A topografia da região metropolitana de São Paulo, com a presença de uma serra ao norte da região, é outro fator que prejudica a dispersão dos poluentes.

Considerando o conjunto dos poluentes medidos pela rede de monitoramento, a RMSP é a que apresenta os maiores índices de poluição do ar do Estado de SP. A frota de veículos somada à estrutura de atividades industriais e de comércio gera uma quantidade grande de gases e partículas inaláveis, que pioram a qualidade do ar na região. Os habitantes da RMSP já estão familiarizados com a mancha escura que é permanentemente vista acima da região. Até o final da década de 1980, as indústrias eram reconhecidas como as principais fontes de emissão de poluentes do ar na região. Porém, nas últimas duas décadas, a contribuição dos veículos se tornou majoritária e hoje, de acordo com estimativas da agência ambiental do Estado de São Paulo – CETESB, mais de 90% dos poluentes gasosos são originados a partir da queima de combustíveis fósseis nos veículos automotivos (97% das emissões de CO e 96% de NO₂)¹⁰⁰.

Segundo Ferreira, do Instituto de Energia e Meio Ambiente, não há mais dúvida de que a poluição é o maior problema ambiental da cidade de São Paulo. Em 2006, o padrão aceitável de ozônio foi ultrapassado com grande frequência. Há registros de que São Paulo é a área de maior concentração de ozônio e material particulado do País¹⁰¹.

A queima de biomassa também representa uma fonte significativa de GEE. No Brasil, a queima de biomassa é devida a atividades agrícolas, incêndios florestais, assim como ao uso de combustíveis sólidos para cozinhar. O primeiro ponto – processos agrícolas, embora bem documentado, ainda não é controlado. A expansão contínua da área de agricultura é alcançada pela queima das florestas, que lamentavelmente não está regulamentada de forma adequada. A queima de plantações de cana-de-açúcar é a estratégia preferencial de colheita, apesar dos bem documentados efeitos adversos sobre a saúde causados por essa técnica. Por outro lado, pouco se sabe sobre as consequências para a saúde da queima de biomassa para cozinhar no interior das casas¹⁰². De fato, o uso de biomassa para cozinhar é inversamente proporcional à renda de uma dada população. Em estudos preliminares, foram encontrados fogões de biomassa em mais de 60% das casas em algumas áreas do Nordeste do Brasil, onde os níveis de poluentes de ar no interior das casas eram maiores que os achados no centro da cidade de São Paulo, em períodos de pico de trânsito. Nestas casas com fogões à lenha, o risco relativo para desenvolver doenças crônicas de vias aéreas era semelhante ao de fumar, em linha com estimativas da OMS¹⁰³.

Poluição atmosférica na região metropolitana de São Paulo

A região metropolitana de São Paulo (RMSP) é uma das áreas de maior afluência de pessoas no País, com cerca de 18 milhões de habitantes, 47.000 indústrias e 99.000 estabelecimentos comerciais. A frota de veículos da região atinge cerca de 7 milhões de unidades entre veículos leves e pesados. Entretanto, diariamente, milhares de outros veículos em trânsito cruzam a região, pois algumas das principais rodovias ligando o país de norte a sul e de leste a oeste passam pela RMSP¹⁰⁴. No ano passado, o número de viagens motorizadas chegou a 25 milhões por dia¹⁰⁵.

A frota de veículos tem apresentado crescimento acelerado, e na cidade de São Paulo a relação entre o número de automóveis e o número de habitantes é de 1:2. Ou seja, para cada duas pessoas que vivem na cidade, há um veículo correspondente. Esse aumento da frota ocorreu quase que exclusivamente às custas de veículos leves, que utilizam gasolina como combustível¹⁰⁶. Saliente-se que o Brasil é o único país que conta com uma frota veicular que utiliza etanol em larga escala. O álcool etílico nas suas formas anidra e hidratada corresponde a 47,5% do combustível consumido¹⁰⁷.

Impactos da poluição atmosférica na saúde

Segundo o professor Paulo Saldiva, no caso de São Paulo, a manutenção da poluição do ar acima dos padrões da OMS causa aproximadamente 4.000 mortes/ano prematuras, com um custo financeiro de 450 mil dólares por ano. De acordo com ele, viver em São Paulo corresponde a fumar quatro cigarros diariamente em virtude das partículas em suspensão no ar, o que resulta em média na perda de um ano e meio de vida^{108,109}.

Há pelo menos três décadas, a poluição do ar preocupa os habitantes da RMSP. No início da década de 1980, pesquisadores da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo – FMUSP – criaram um laboratório para pesquisar os efeitos deletérios dos poluentes gerados pelos motores dos veículos – o Laboratório de Poluição Atmosférica Experimental (LPAE). Os estudos experimentais, realizados em câmaras de intoxicação ou no meio ambiente, mostraram alterações importantes no aparelho respiratório de ratos, como alteração das estruturas e perda da função das células e do sistema mucociliar, responsável pelo mecanismo de defesa do sistema respiratório^{110,111}.

Uma vez demonstrados os efeitos adversos dos poluentes do ar nos ratos, o passo seguinte foi investigar qual o impacto dos poluentes na saúde dos habitantes da cidade. Crianças e idosos têm sido identificados como os dois grupos etários mais suscetíveis aos efeitos da poluição atmosférica¹¹². Além disso, esses efeitos acontecem principalmente nos sistemas respiratório e cardiovascular ou por uma resposta inflamatória sistêmica¹¹³. Portanto, apesar de todos estarem sujeitos aos efeitos adversos dos poluentes do ar, são os indivíduos portadores de doenças do pulmão e/ou do coração os mais afetados.

A literatura médica está repleta de estudos sobre efeitos agudos da poluição do ar sobre a saúde. A maior ênfase é dada a dois desfechos: mortalidade e admissões hospitalares¹¹⁴.

Na década de 1990, as primeiras estimativas do efeito da poluição do ar mostraram que a mortalidade de idosos está diretamente associada com a variação do PM_{10} inalável, pois variações de $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$ nas suas concentrações aumentam a mortalidade de idosos, acima de 65 anos, em 13 % (considerando todas as causas de óbitos)¹¹⁵. Entre essas mortes, a maior parte se deve às doenças respiratórias e cardiovasculares.

Se os poluentes podem aumentar o número de óbitos, antes disso podem adoecer as pessoas. Aumentos no número de atendimentos em pronto-socorro e internações hospitalares por doenças respiratórias (doença pulmonar obstrutiva crônica, asma, pneumonia e gripe) em idosos^{116,117}, e doenças isquêmicas do coração¹¹⁸ também estão ligadas a aumentos de concentrações de PM_{10} , SO_2 , CO , NO_2 , poluentes primários e O_3 , poluente secundário. Demonstrou-se que existe associação entre o aumento de PM_{10} , O_3 e CO e o aumento da mortalidade em idosos da ordem de 1,1% a curto prazo, comprovando também a ocorrência de efeitos agudos decorrentes da poluição. Mais recentemente, o LPAE demonstrou que os efeitos dos poluentes nas doenças cardiovasculares se manifestam também em adultos e que as mulheres podem ser mais acometidas que os homens¹¹⁹. Em estudo recente, analisando 66 mil mulheres no período pós-menopausa, sem história pregressa de doença cardiovascular, em 36 áreas metropolitanas nos EUA, observou-se aumento de 24% de risco para qualquer evento cardiovascular para aquelas mulheres expostas a variações de $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$ de $PM_{2,5}$ e aumento de 76% de risco para mortalidade por evento cardiovascular¹²⁰.

Entre as crianças e os adolescentes, os efeitos adversos dos poluentes se mostram amplamente distribuídos por diferentes grupos etários. Ainda no período fetal, aumentos agudos de NO_2 e SO_2 podem precipitar mortes fetais tardias¹²¹, enquanto a exposição crônica ao longo da gestação pode acarretar diminuição do peso de nascimento¹²². Estudo recente, realizado na cidade de São Paulo, trouxe indicações de que o peso ao nascer sofre redução quando as gestantes são expostas a níveis elevados de CO e PM_{10} no primeiro trimestre de gestação. A população de São Paulo está exposta

a grandes concentrações de poluição atmosférica e a prevalência de crianças com baixo peso ao nascer tem se mantido alta nos últimos 22 anos, apesar das melhorias de saneamento e de assistência à saúde¹²³. Pode-se então supor que a poluição esteja afetando o desenvolvimento intra-uterino das crianças que aqui nascem. Entre os mecanismos biológicos envolvidos no comprometimento do crescimento fetal estão as alterações que podem ocorrer em nível placentário. Acredita-se que haja um efeito tóxico direto sobre o feto, por meio da diminuição do suprimento fetal de oxigênio, devido à redução da capacidade do transporte de oxigênio, ou pela alteração da viscosidade sanguínea devido a uma resposta inflamatória. A realização efetiva de medidas de controle dos poluentes possibilitará o aumento de recém-nascidos saudáveis, com peso favorável e potencial normal de crescimento e desenvolvimento. Conseqüentemente, essas crianças terão maior sobrevivência¹²⁴. Após o nascimento, nos primeiros 28 dias de vida, a mortalidade neonatal também é influenciada pelos poluentes¹²⁵ e esse efeito adverso pode ser notado, de modo mais intenso, até os cinco anos de idade^{126, 127}. O impacto é maior entre as crianças com menos de 2 anos e entre os adolescentes com mais de 13 anos de idade¹²⁸, mostrando, dentro desses grupos etários, diferentes suscetibilidades.

Os atendimentos de pronto-socorro e as internações hospitalares por doenças respiratórias são indicadores importantes dos efeitos da poluição do ar na saúde de crianças e adolescentes e têm sido amplamente utilizados nos estudos realizados na região metropolitana. Dentre as cidades da região, os efeitos mais importantes dos poluentes sobre as doenças respiratórias são encontrados na cidade de São Paulo e nas cidades do ABC paulista¹²⁹. A poluição atmosférica tem sido associada à diminuição da função pulmonar, absenteísmo escolar, decréscimo nas taxas do pico do fluxo respiratório em crianças normais e aumento no uso de medicamentos por crianças ou adultos com asma. Além disso, podem ser observadas alterações no sistema imunológico de pessoas normais, com redução da defesa do sistema mucociliar¹³⁰.

É possível concluir também, através de outros estudos, que tanto as doenças infecciosas quanto as doenças inflamatórias são afetadas pelos poluentes^{131, 132, 133}. Outro ponto importante é a possibilidade de encontrar alterações clínicas e metabólicas, que são precursoras de doenças respiratórias e

cardiovasculares, entre indivíduos saudáveis, mas expostos aos poluentes do ar. Esse é o caso do estudo em controladores de tráfego da Companhia de Engenharia de Tráfego (CET) da Prefeitura Municipal de São Paulo, que demonstrou alterações da pressão arterial e de marcadores inflamatórios sanguíneos dos controladores em dias mais poluídos^{134,135}. Essas alterações podem não ser suficientes para desencadear doenças em indivíduos normais, mas podem explicar o que leva as pessoas com doenças prévias à descompensação clínica nos dias mais poluídos¹³⁶.

Além dos grupos suscetíveis, os estudos realizados na RMSP identificaram alguns aspectos muito importantes para os estudos de epidemiologia ambiental. Mesmo entre crianças, adolescentes e idosos, os efeitos dos poluentes podem ser modulados pela condição socioeconômica daqueles que estão expostos¹³⁷. Os indivíduos apresentam respostas diferentes a estímulos semelhantes, em função das suas condições basais de vida. Esse ponto é de fundamental importância na formulação de políticas públicas voltadas para o estabelecimento de metas de redução de emissão de poluentes^{138,139}.

Poluição e gastos com saúde no município de São Paulo

Outro fator que deve estimular o município a buscar soluções para a questão da emissão de gases de efeito estufa localmente é o alto custo financeiro que os efeitos maléficos destes gases causam para o município no atendimento à saúde da população.

Simone El Khouri Miraglia, pesquisadora do LPAE, em estudos realizados entre os anos de 1991 e 1994, concluiu que a poluição atmosférica causa a perda de US\$ 3,2 milhões anuais para a cidade, seja por despesas hospitalares, mortalidade ou doenças ligadas à poluição, ou dias perdidos no trabalho. O valor de US\$ 3,2 milhões ainda é considerado baixo, já que foi calculado usando dados só de crianças e idosos. Além disso, os mesmos US\$ 3,2 milhões se transformariam em US\$ 208,8 milhões se, no seu cálculo, fosse utilizado o valor de vida estatístico do cidadão norte-americano. Segundo a pesquisadora, o valor de vida estatístico do paulistano está em torno de US\$ 7 mil e o de um cidadão norte-americano, em torno de US\$ 500 mil¹⁴⁰.

Políticas públicas

Todo o esforço em avaliar os impactos dos poluentes do ar na RMSP tem ajudado na implementação de políticas públicas voltadas à redução de emissões veiculares. Na segunda metade da década de 1990, o Projeto Integrado de Transporte Urbano (PITU), das Secretarias de Estado dos Transportes e de Assuntos Metropolitanos, e financiado pelo Banco Mundial, utilizou estimativas realizadas pelo LPAE de redução nos eventos mórbidos em decorrência das reduções de emissões de poluentes do ar gerados pela queima de combustíveis fósseis¹⁴¹.

Na tentativa de resolver os problemas de trânsito e mais tarde os da poluição, a prefeitura paulistana introduziu o rodízio de veículos na cidade em 1996. No ano seguinte, a medida foi revogada, pois a iniciativa não trouxe grandes resultados. Gabriel Murgel Branco, especialista em engenharia veicular, afirma que muitos carros são introduzidos na cidade, pois não há melhoria no sistema de transporte público e há pouco investimento em metrô e ônibus¹⁴².

Apesar de serem os grandes responsáveis pela poluição na cidade, os carros hoje poluem muito menos do que em 1986 e até mesmo os caminhões reduziram seus níveis de poluição. Isso é resultado do Programa de Controle de Poluição do Ar por Veículo (Proconve), que introduziu mudanças tecnológicas nos veículos e colocou limites nas emissões de gases poluentes dos carros. Desenvolvido pela Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental (CETESB) e baseado nas experiências de países que já desenvolviam políticas de controle da poluição veicular, esse programa proibiu a comercialização dos modelos de veículos não homologados segundo seus critérios¹⁴³. Deve-se destacar que a frota da RMSP é bastante antiga, sendo que 53% desta é anterior a 1996¹⁴⁴.

A redução de 40% na concentração dos poluentes entre os anos 90 e os primeiros cinco anos da presente década foi suficiente para diminuir de 12 para 8 o número de mortes diárias atribuídas à poluição do ar na região metropolitana de São Paulo^{145,146}. O limite máximo de concentração de CO foi ultrapassado 65 vezes em 1997, mas apenas uma vez em 2005. Segundo o professor Paulo Saldiva, se o Proconve não funcionasse, a perda com as mortes somente na cidade de São Paulo seria de US\$ 600 milhões. Essa que-

da da poluição resultou na diminuição de aproximadamente 10.000 mortes e internações hospitalares por doenças respiratórias e cardiovasculares¹⁴⁷.

Entretanto, observa-se uma tendência de estabilização, e até mesmo de alta dos poluentes, a partir dos primeiros anos da década de 2000. A solução para o problema da poluição do ar na RMSP e em todo o país deve contemplar a adoção de medidas efetivas e integradas nas áreas de consumo de energia para atividades industriais e comerciais, bem como na matriz energética de transportes¹⁴⁸.

A implementação de medidas efetivas de transporte sustentável poderá gerar, em aproximadamente 20 anos, uma redução de até 100.000 atendimentos de pronto-socorro, internações hospitalares e mortes por doenças associadas à exposição aos poluentes do ar¹⁴⁹.

Eventos climáticos extremos

Os chamados eventos extremos são bastante preocupantes, já que sua incidência deverá aumentar e em geral estão associados a grande número de mortes.

Os impactos de desastres naturais na saúde incluem mortes, danos físicos (traumas), diminuição da condição nutricional, especialmente em crianças, aumento de doenças respiratórias e intestinais resultantes do ajuntamento de sobreviventes em lugares muitas vezes inadequados, com abrigo insuficiente e acesso limitado a água potável, risco aumentado de doenças relacionadas à água, devido à inutilização de sistemas de água e/ou esgoto, liberação ou disseminação de produtos químicos perigosos de locais de armazenamento e de descarga em águas de aluvião, e impactos na saúde mental, que em alguns casos podem ser duradouros¹⁵⁰.

Nas últimas três décadas, problemas de ordem social, acrescidos das mudanças em temperatura, umidade e na biodiversidade, que alteram o equilíbrio entre predadores, competidores e presas, e que ajudam a manter pestes e patógenos sob controle, aparentemente contribuíram para o ressurgimento de doenças infecciosas¹⁵¹.

Entretanto, as doenças transmitidas por vetores são dependentes de diversos outros fatores concomitantes, tais como o movimento de populações humanas e de animais, o colapso da infra-estrutura de saúde pública, mudanças no uso de terra e a emergência de resistência a drogas, que podem também estar associados.

As doenças mentais e a depressão podem ocorrer em escala maior após desastres, por perdas de entes queridos, de propriedades e convulsões sociais. Por exemplo, após o furacão Andrew, casos de estresse pós-traumático foram relatados até dois anos depois do incidente¹⁵².

Os problemas de saúde exercerão pressão na infra-estrutura de saúde pública, causando superocupação de serviços e possível conseqüente degradação do atendimento.

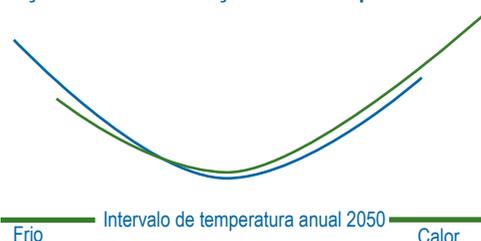
Estresse térmico

As ondas de calor serão mais comuns com o aquecimento global. Segundo o IPCC a sua freqüência e intensidade tendem a aumentar. O impacto do calor extremo no verão tende a ser exacerbado pela maior umidade, devido às chuvas mais intensas¹⁵³.

O aumento da temperatura média no Brasil pode chegar a até 4°C acima da média climatológica em 2100, em relação à temperatura média aferida no período de 1961 a 1990. Já na Amazônia, o aquecimento pode chegar, no cenário mais pessimista, a aumento na ordem de 8°C¹⁵⁴.

Estresse térmico é uma das condições classicamente associadas com efeitos sobre a saúde, exibindo uma configuração em forma de U, como mostrado na Figura 10.

Figura 10 – Representação esquemática do comportamento de mortalidade como uma função de mudanças na temperatura do ambiente.



Fonte: adaptado pelo Prof. Paulo Saldiva¹⁵⁵, de McMichael et al., 2006¹⁵⁶

No caso de aumentos na temperatura, o excesso de mortes devido a ondas de calor é maior que a diminuição de mortes durante períodos de temperatura baixa.

Nos EUA, cidades com clima mais frio tendem a apresentar mortalidade maior relacionada ao aumento de temperatura do que cidades com clima mais quente, porque essas populações podem se aclimatar melhor, até certo ponto, aos diferentes níveis de aumento de temperatura¹⁵⁷. A partir dessa constatação, infere-se que, em geral, as pessoas provenientes de climas quentes suportam melhor as temperaturas elevadas. De forma semelhante, pessoas que habitam cidades mais quentes são mais afetadas por temperaturas menores¹⁵⁸.

Nos países temperados, é possível haver um declínio da mortalidade devido aos invernos mais quentes e alguns estudos levantam a possibilidade de essa diminuição contrabalançar o aumento das mortes no verão¹⁵⁹.

As populações se aclimatam em climas mais quentes através de uma série de adaptações de comportamento, fisiológicas e tecnológicas, mas não está claro o quanto tais processos diminuem os efeitos adversos da mudança de clima¹⁶⁰.

Segundo a OMS/UNEP, em 1990, as condições de conforto térmico dependem do clima externo de cada local, da adaptação cultural e tecnológica das pessoas, em contraposição à idéia da existência de uma zona de conforto térmico universal¹⁶¹.

Apesar de não estar demonstrada a modulação destes eventos por condições socioeconômicas, é bastante plausível que uma maior pobreza e condições precárias de moradia sejam modificadores significativos dos efeitos de estresse térmico. Em geral, populações pobres sofrem mais com o calor excessivo e têm dificuldade de adaptação às novas condições¹⁶².

As áreas urbanas são mais afetadas que as rurais, sobretudo por causa da abundância de superfícies que retêm o calor, tais como o concreto e o asfalto preto, sugerindo que ilhas de calor ou desfiladeiros urbanos aumentam os efeitos dos extremos de temperatura¹⁶³.

A onda de calor que atingiu Chicago no verão de 1995 acarretou a morte de 750 pessoas e hospitalizou milhares. Como já foi mencionado, este fenômeno se repetiu em 2003 na Europa, com registros devastadores de mais de 25 mil mortes em cinco países. Dois anos depois, em 2005, no Arizona, a temperatura manteve-se elevada acima de 38°C por 39 dias consecutivos, incluindo uma semana com temperaturas acima de 43°C, ocasionando, da mesma forma, milhares de mortes¹⁶⁴.

Extremos de temperatura afetam principalmente crianças e pessoas idosas. Grande parte da mortalidade aumentada por ondas de calor está relacionada a doenças cardiovasculares, cerebrovasculares e respiratórias e está concentrada em pessoas idosas e indivíduos com doença preexistente. Alterações mais sutis, tais como conseqüências cognitivas ou comportamentais dos extremos térmicos, não foram caracterizadas até o momento¹⁶⁵.

O pesquisador Gouveia e seus colaboradores (2003), em estudo realizado na cidade de São Paulo, indicaram que tanto o calor como o frio relacionam-se ao aumento da mortalidade por doenças cardiovasculares, respiratórias e outras. Porém, encontraram uma proporção mais elevada de mortes sob temperaturas mais baixas, principalmente entre crianças e idosos¹⁶⁶.

Tempestades ou temporais

Doenças infecciosas normalmente se relacionam diretamente a estes fenômenos. Exemplo recente foi a epidemia de gastroenterite aguda causada por *Norovirus* que afetou cerca de 40% das crianças e 21% dos adultos refugiados do furacão Katrina, que atingiu a Louisiana em 2005¹⁶⁷.

Tempestades fortes no litoral também podem desencadear perigosas explosões de algas (“marés vermelhas”). O crescimento anormal das populações de algas origina uma alteração da cor do oceano e a acumulação de neurotoxinas (altamente tóxicas), causando a morte de muitos organismos por ingestão, e ensejando a formação de “zonas mortas” de hipóxia em golfos e baías e o surgimento da cólera¹⁶⁸.

Além de mortes, as tempestades causam alto número de acidentes com ferimentos e aumento de doenças psiquiátricas, como ansiedade e depressão¹⁶⁹. Geralmente, após os temporais, outros impactos relacionados às chuvas e às inundações afetam a saúde, como descrito a seguir.

Chuvas e inundações

A inundação é o desastre natural mais freqüente. Ocasiona aproximadamente 100.000 mortes por ano em todo o mundo, além de impactar outros dois bilhões de pessoas no mesmo período¹⁷⁰. É esperado que as inundações aumentem à medida que a temperatura global aumentar.

Segundo o IPCC¹⁷¹, os impactos à saúde podem ser divididos em imediatos, de médio e longo prazo. Os imediatos incluem afogamentos e ferimentos nas vítimas ao serem atiradas contra objetos quando levadas pela correnteza. Os de médio prazo são as doenças que podem ocorrer devido à ingestão de água contaminada (doenças intestinais e hepatite A) ou contato com água contaminada (leptospirose). Além da inundação em si, a chuva excessiva (associada ou não com inundação) facilita o acesso de esgoto humano e animal aos reservatórios de água potável, aumentando principalmente a probabilidade de doenças transmitidas pela água¹⁷².

Ainda como efeito de médio prazo, após a enchente pode haver o crescimento de fungos que resultam em aumento de manifestações alérgicas ou doenças respiratórias resultantes de superpopulação nos abrigos de emergência¹⁷³.

Já os efeitos de longo prazo incluem um aumento de suicídios, alcoolismo e distúrbios comportamentais e psicológicos, especialmente em crianças¹⁷⁴.

Estresse da água

Os regimes hídricos sofrerão modificações de tal monta que, segundo a região, poderão causar estresse hídrico ou enchentes, com evidentes prejuízos em todas as áreas.

A subsecretária-geral das Nações Unidas e diretora-executiva do programa Habitat da ONU, Anna Tibaijuka, alertou que a oferta de água se tornará menos previsível e confiável e que os impactos mais severos deverão ocorrer principalmente nos países em desenvolvimento. A ONU estima que 20% da população mundial em 30 países já sofram com a escassez de água. Segundo previsões da Unesco, 1,8 bilhão de pessoas poderão enfrentar escassez crítica de água em 2025, e dois terços da população mundial poderão ser

afetados pelo problema naquele ano. O crescimento explosivo das populações urbanas é também causa alarmante da ameaça global de escassez de água no mundo¹⁷⁵.

Um sexto da população do mundo não tem acesso à água potável e mais de 2,4 bilhões não possuem saneamento básico¹⁷⁶. A falta de água potável será um dos fatores cruciais para o aumento das doenças entre as populações. As mudanças nos padrões climáticos põem em risco a qualidade e quantidade da água em muitos países onde os lençóis freáticos já estão superutilizados e subalimentados.

A contaminação da água pode ocorrer por agentes biológicos (patógenos microbianos), compostos químicos e agentes radioativos. A transmissão de doenças infecciosas pela água ocorre principalmente por ingestão de patógenos (Figura 11).

Figura 11 – Esquema da contaminação fecal-oral levando a doenças infecciosas.



Se ocorrer contaminação da água, é possível ocorrer a contaminação de milhões de pessoas, com alto grau de morbidade e mortalidade em populações vulneráveis. O surto epidêmico de criptosporidiose em Milwaukee, em 1993, é um exemplo de uma situação crítica grave de saúde pública acarretada pela distribuição de água contaminada no sistema da rede municipal¹⁷⁷. Na ocasião, houve a contaminação de cerca de 403 mil residentes (52% população) com ocorrência de diarréia. Mais de 4.000 pessoas necessitaram de hospitalização e 54 faleceram. Em 2000, em Walkerton, Ontario, uma pequena comunidade rural foi contaminada pela *Escherichia coli* O157:H7¹⁷⁸.

Os modelos de impactos das mudanças climáticas sobre o estresse da água mostram considerável variabilidade entre os cenários climáticos. Entretanto, é difícil relacionar isso diretamente ao risco atribuído de doenças relacionadas com a água, embora a escassez de água possa resultar no uso de fontes de água fresca com maior contaminação em função do seu uso combinado (mesma fonte de água para beber, banho e irrigação)¹⁷⁹.

Outro problema que pode causar sérias conseqüências é o aquecimento das águas superficiais do mar, especialmente em regiões costeiras. Em geral, as águas costeiras estão contaminadas com esgoto e dejetos de indústrias. As altas temperaturas estimulam o crescimento de patógenos. O vibrião colérico, em geral, está presente em águas com temperaturas acima do normal¹⁸⁰.

O aquecimento das águas superficiais pode causar maior concentração de toxinas em frutos do mar. A proliferação intensa de algas pode matar determinadas espécies de peixes e causar perdas econômicas e alimentares. Envenenamentos podem ocorrer devido à ingestão de peixes ou frutos do mar com toxinas que se desenvolvem em águas superficiais aquecidas¹⁸¹.

É previsto o desaparecimento da maioria dos campos de gelo das montanhas durante este século, privando algumas partes do mundo de uma fonte primária de água para seres humanos, gado e agricultura. O derretimento das calotas polares acarretará também o aumento dos níveis dos oceanos e a conseqüente perda de regiões costeiras. A água do mar salinizará as reservas de água doce existentes, destruirá as colheitas e submergirá terras aráveis. As partes mais baixas dos países serão as mais afetadas, causando um deslocamento maciço de população em busca de abrigo, água e alimentos. Fome e doenças surgirão e em associação com ondas de calor, mais mortes poderão ocorrer.

As ilhas do Pacífico são as mais duramente atingidas. Tuvalu, por exemplo, já teve salinizadas todas as suas reservas de água doce quando em 2003 uma grande maré inundou suas terras¹⁸².

Secas

O aumento das secas também é esperado como consequência do aquecimento global, com impactos negativos sobre a produção de alimento e a higiene. A fome e suas consequências para a saúde são o resultado mais óbvio de tal condição¹⁸³. Segundo Confalonieri apud Conrado, a saúde da população é afetada inicialmente pela condição de fome epidêmica, que leva à depressão do sistema imunológico, à migração e a problemas socioeconômicos, todos trazendo em conjunto um aumento de risco de infecção¹⁸⁴.

As más condições sanitárias, causadas entre outras razões pela falta de água, aumentam a incidência de doenças intestinais, que debilitam a população, especialmente crianças. Em função da falta de higiene, podem ocorrer doenças como tracoma e escabiose¹⁸⁵.

Secas prolongadas podem enfraquecer as defesas das árvores contra pragas e provocar incêndios florestais, que podem causar ferimentos, queimaduras, doenças respiratórias e mortes, além de espalhar vetores de doenças, como o mosquito transmissor da malária, para centros urbanos. Epidemias de malária também podem ocorrer durante as secas em consequência de mudanças no ciclo reprodutivo do vetor¹⁸⁶.

El Niño e a saúde

Os eventos do El Niño, fenômeno climático periódico associado a flutuações da pressão atmosférica e da temperatura da superfície do Oceano Pacífico, estão consistentemente associados com chuva pesada e inundações do litoral oeste da América Latina. Além disso, têm importantes conexões com o clima em outras partes do mundo. Análises de séries temporais durante mais de um evento sugerem uma série de impactos do ciclo do El Niño sobre a saúde¹⁸⁷.

Segundo Hales e colaboradores, a influência do fenômeno El Niño está associada à incidência de cólera e ao aumento de temperatura das águas do mar em Bangladesh (estudo feito em 1994), ocorrência de malária na Venezuela (El Niño, entre 1910 e 1935) e também entre a temperatura do ar e a infecção por *Ciclospora cayetanensis* em Lima, Peru, entre 1992 e 1994¹⁸⁸.

Relações muito consistentes referem-se às epidemias de malária em partes da América Latina e sul da Ásia. Os efeitos devem ter sido mediados por condições climáticas atípicas de curto prazo (ex.: chuva em regiões áridas, seca em climas mais úmidos)¹⁸⁹. Outras doenças podem ter sido influenciadas pelo El Niño, tais como dengue, leishmaniose, mal de Chagas e infecções por hantavírus¹⁹⁰.

O pesquisador Stenseth, com base em pesquisas de Conrado, afirma que uma grande variedade de animais e plantas sofre redução significativa em suas populações a cada episódio do El Niño, especialmente durante as variações verificadas atualmente, cada vez mais severas para o clima. Segundo o autor, as variações de temperatura causam modificações na própria forma e efetividade da caça, trazendo vantagens a determinados predadores, diminuindo a população das presas, desequilibrando ecossistemas antes ajustados¹⁹¹.

Desnutrição

Segundo a *FAO-United Nations Food and Agriculture Organization* (Organização das Nações Unidas para Agricultura e Alimentação), aproximadamente 790 milhões de pessoas nos países em desenvolvimento são desnutridas¹⁹².

A agricultura sofrerá abalos com a mudança do regime de chuvas e secas e modificações nos solos, com perda de produtividade. Haverá prejuízos à segurança alimentar, aumentando a possibilidade de doenças pela desnutrição. Como já mencionado, as migrações causadas pela fome constituirão um grave problema social gerador de conflitos entre regiões e países, e as más condições de higiene e segurança das populações migrantes promoverão o aparecimento de doenças em grande escala.

O aquecimento global causa a migração de espécies, não só de fauna como também de flora, e algumas espécies não sobreviverão à migração forçada. A biodiversidade será afetada na medida em que as espécies terão que se adaptar aos novos regimes climáticos¹⁹³.

Uma ameaça ainda maior vem de doenças afetando a fauna, o gado, as colheitas, as florestas e os organismos marinhos, devido ao aumento da incidência de determinados parasitas. A Avaliação do Ecossistema do Milênio

(Millennium Ecosystem Assessment) de 2005 revelou que 60% dos recursos e sistemas de suporte à vida examinados, de pescarias à água fresca, já estão em declínio ou estão sendo usados de maneira insustentável¹⁹⁴.

Além disso, as modificações climáticas poderão causar transtornos nas correntes marítimas, que deixarão de levar nutrientes às costas da Antártica, prejudicando o crescimento do krill, crustáceo minúsculo que é a base da cadeia alimentar dos oceanos. Isto poderá causar a diminuição da biota marinha e baixa oferta de alimento a comunidades tradicionalmente consumidoras de pescado e/ou frutos do mar¹⁹⁵.

O empobrecimento biológico ou o desaparecimento de espécies utilizadas para a alimentação dos seres humanos é uma vulnerabilidade possível que poderá afetar a segurança alimentar de populações¹⁹⁶.

A extinção de espécies, tanto vegetais quanto animais, além das consequências graves para o equilíbrio natural, impactam os serviços ecossistêmicos, o patrimônio genético e a aplicação dos conhecimentos tradicionais, o que acarreta prejuízos à saúde, pois muitos medicamentos valiosos para as comunidades, bem como para as indústrias farmacêutica e química, podem se perder definitivamente. Junto com esse patrimônio da humanidade, desaparecerá a possível cura de tantas doenças para as quais os cientistas procuram princípios ativos em plantas e animais¹⁹⁷.

Doenças infecciosas

De acordo com a OMS, 300 a 500 milhões de pessoas são atualmente infectadas com malária. Com a mudança climática, a malária é a doença infecciosa com maior chance de alteração de sua distribuição seguida pela dengue, que afeta 10 a 30 milhões de pessoas/ano, e a esquistossomose, que afeta 200 milhões de pessoas¹⁹⁸.

A mudança no clima pode causar a migração de doenças de clima quente para zonas mais temperadas, como acontece com a dengue¹⁹⁹. O aumento da faixa de clima tropical no planeta levará a um recrudescimento dos vetores de doenças mais comuns, causando pandemias.

Agentes infecciosos, vetores, reservatórios biológicos e índice de disseminação de patógenos são marcadamente afetados pelo clima, por alterações de umidade e de temperatura²⁰⁰.

O pesquisador Confalonieri, com base em estudos de Conrado, afirma que a migração dos vetores para áreas que antes não contavam com tais transmissores constituirá grave problema de saúde pública. Pois, se os sistemas de saúde não agirem com visão de longo prazo e de forma pró-ativa, serão pegos de surpresa por doenças com as quais não estão acostumados. Há no Brasil, alguns exemplos disso: a dengue e a leishmaniose, doenças já esquecidas pela maioria dos médicos, pois não apareciam há muitas décadas de maneira tão intensa, causaram muitas vítimas. No caso da leishmaniose, recente surto no Estado de Mato Grosso do Sul ocasionou dificuldades de diagnóstico, causando óbitos que poderiam ter sido evitados se a doença fosse prontamente diagnosticada²⁰¹. É descrita a possibilidade de aumentar a distribuição geográfica de vetores responsáveis pela transmissão da leishmaniose em partes da América Latina e sudoeste da Ásia²⁰².

Segundo Confalonieri, coordenador do capítulo dedicado à saúde humana na segunda parte do relatório do Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas da ONU, os problemas de saúde pública que o Brasil poderá enfrentar em consequência do aquecimento global não são abordados no documento devido à falta de estudos brasileiros sobre o tema. O documento de conclusões não apresenta nenhum resultado de pesquisas realizadas no Brasil no capítulo relativo à saúde, apesar do país ser considerado um dos mais vulneráveis aos efeitos das mudanças no clima. "O relatório faz projeções globais sobre dengue e malária, mas não são muito úteis para a situação brasileira, porque não levam em conta as especificidades regionais ou a capacidade do país de controlar a doença", avalia Confalonieri. De acordo com o médico, um dos maiores problemas causados pela mudança ambiental para o Brasil será a diarreia. O número de casos poderá subir drasticamente em decorrência do aumento da seca e da falta de água, principalmente no Nordeste do país²⁰³.

Alguns dados de doenças infecciosas já foram abordados quando atribuídos ou relacionados aos diversos temas desenvolvidos no decorrer do texto. Assim, nessa seção, serão mais enfatizadas as peculiaridades das doenças infecciosas em si.

O Quadro 4 foi baseado em estudos de Haines²⁰⁴ e McMichael²⁰⁵ e ilustra os impactos potenciais de mudanças de clima sobre a transmissão de doenças por vetores e por roedores, com foco na malária e na dengue.

Quadro 4 – Abrangência potencial de efeitos do clima sobre a transmissão de doenças transmitidas por vetores e por roedores.

Fator climático	Vetor	Patógeno	Hospedeiros vertebrados e roedores
Aumentos de temperatura	Alteração na suscetibilidade a alguns patógenos; efeitos sazonais; Elevado crescimento da população de vetores; Aumento do ritmo de ingestão alimentar para combater a desidratação, com conseqüente aumento de contato vetor-homem; Distribuição expandida sazonalmente e espacialmente.	Aumento nas taxas de incubação extrínseca nos vetores; Temporada de transmissão prolongada; Distribuição mais ampla.	Invernos mais quentes favorecem a sobrevivência de roedores.
Diminuições de chuvas	Aumento da criação de mosquitos em vasilhas em função do aumento do armazenamento de água; Aumento na abundância para vetores que se criam nos leitos secos dos rios; Secas prolongadas poderiam reduzir ou eliminar as populações de caracol (esquistossomose).	Sem efeito.	Diminuição da disponibilidade de alimentos pode reduzir as populações; Roedores mais propensos a mudar para áreas residenciais, aumentando o contato humano.
Aumentos de chuvas	Aumento da qualidade e quantidades de <i>habitats</i> para larvas e aumento na população de vetores; Excesso de chuvas pode eliminar o <i>habitat</i> em função da inundação; Aumento na umidade leva a aumento na sobrevivência do vetor. Inundação persistente pode aumentar o potencial para <i>habitats</i> de caracol rio abaixo.	Pouca evidência de efeitos diretos; Alguns dados de efeito da umidade no desenvolvimento do parasita da malária no mosquito Anofelino hospedeiro.	Aumentos da disponibilidade de alimentos e do tamanho da população.
Aumentos extremos de chuvas	Tempestades pesadas podem sincronizar a procura de hospedeiro pelo vetor e aumentar a transmissão viral.	Sem efeito.	Riscos de contaminação de águas de inundação ou de escoamento com patógenos de roedores ou seus excrementos (ex.: <i>Leptospira</i> - urina do rato).
Nível do mar	Inundação litorânea afeta a abundância de vetores para mosquitos que se criam em água salgada.	Sem efeito.	Sem efeito.

Fonte: adaptado com permissão de McMichael et al.

Os mosquitos, que podem transportar muitas doenças, são muito sensíveis a mudanças de temperatura. O aquecimento de seu ambiente – dentro de seu limite de viabilidade – impulsiona seus índices de reprodução e o número de refeições de sangue que eles tomam; prolonga sua estação de reprodução; e encurta o período de maturação para os micróbios que eles difundem. Em regiões montanhosas, à medida que os gelos eternos descongelam e os glaciares recuam, mosquitos e comunidades de planta migram para áreas mais elevadas²⁰⁶.

As inundações freqüentemente são seguidas por surtos de doença: enxurradas podem tirar os roedores de suas tocas, criar locais adequados para a reprodução de mosquitos, propiciar o crescimento de fungos nas casas e despejar patógenos, nutrientes e substâncias químicas nos cursos d'água.

Em termos gerais, bactérias, fungos e vírus são especialmente sensíveis e podem rapidamente entrar em crescimento quando a temperatura se eleva, especialmente se houver, concomitantemente, o aumento da umidade²⁰⁷.

O estudioso Confalonieri, citando estudo de Conrado, alerta, no entanto, que os diferentes ecossistemas podem comportar-se de formas diferentes em relação a determinados vetores. No caso de precipitações muito intensas na floresta tropical, por exemplo, existirá um escoamento superficial, que arrastará as larvas de mosquito, levando à diminuição da malária. Já no semi-árido, as mesmas precipitações levarão à formação de poças d'água, que servirão como criadouro para os vetores, aumentando assim a incidência da doença. Observa-se, assim, que cada ecossistema reage de forma diferente e merece estudos aprofundados localizados²⁰⁸.

MALÁRIA

A malária está atualmente presente em 101 países e 40% da população mundial vive em áreas onde a doença é prevalente. A malária é responsável por 1 a 2 milhões de mortes anualmente, sendo a maioria de crianças. Em muitas partes do mundo, sistemas de saúde pública eficientes asseguram que a transmissão de malária fique bem dentro dos limites climáticos de sua distribuição²⁰⁹.

Usando os últimos cenários de mudanças de clima, recentes modelos experimentais sugerem um aumento potencial de 5% a 7% na distribuição de malária na África para 2100²¹⁰, principalmente expandindo seu alcance altitudinal mais do que o latitudinal²¹¹.

Um aumento total em pessoas-meses de risco de exposição à malária era de 16% a 28%, em grande parte por causa de uma estação prolongada de transmissão.

Este estudo recente usou dados que eram espacial e temporalmente validados por pesquisas de parasita e representam achados a partir de análise extensa²¹².

DENGUE E OUTRAS ARBOVIROSES

O índice de replicação do vírus da dengue em mosquitos *Aedes aegypti* aumenta com o aumento da temperatura em condições de laboratório.

Segundo o médico Erico Guimarães, pesquisador do Instituto Oswaldo Cruz, as chuvas mais intensas e persistentes na América do Sul e o aumento da temperatura global influem diretamente na expansão da dengue e no risco futuro de epidemias.

Além disso, o aquecimento global acelera o desenvolvimento do vírus, amplia a zona de influência do mosquito e sua capacidade de adaptar-se a temperaturas mais frias, segundo o cientista argentino Osvaldo Canziani, integrante do Grupo Intergovernamental de Especialistas sobre Mudança Climática das Nações Unidas.

No Brasil, foram registrados 79.732 mil casos entre janeiro e fevereiro de 2007, quase 30% a mais do que em igual período de 2006. Metade deles ocorreu no Mato Grosso do Sul, que faz limite com a Bolívia e o Paraguai. A variante hemorrágica afetou 55 pessoas, das quais seis morreram. No Paraguai, epicentro do foco sul-americano, as autoridades registraram cerca de 20 mil casos e 12 mortes.

O médico Alfredo Siejo, encarregado da Unidade de Dengue do Hospital Muniz, de Buenos Aires, destacou que os focos de dengue coincidem com o momento de maior intensidade do El Niño²¹³.

As epidemias de certas encefalites por arbovírus (transmitidas por mosquitos), tais como o vírus da encefalite de Saint Louis e o vírus do Oeste do Nilo, podem ter sido influenciadas por fatores climáticos. Ambas foram associadas com condições de seca²¹⁴. A origem da epidemia de vírus do Oeste do Nilo em 1999, na Cidade de Nova York, quando foram registradas as temperaturas mais quentes, permanece um mistério, mas mosquitos *Culex pipiens*, que picam pássaros e têm sua moradia nas cidades, florescem nas águas rasas das verdadeiras piscinas de água suja que permanecem em drenos durante as secas. Quando primaveras secas são seguidas de verões muito quentes, o desenvolvimento viral se acelera e com ele o ciclo de transmissão mosquito-pássaro. Durante o verão quente e árido de 2002, o vírus do Oeste do Nilo viajou através do país, infectando 230 espécies de animais, incluindo 138 espécies de pássaros, ao longo do caminho²¹⁵. Muitos dos pássaros afetados normalmente ajudam a cercear o crescimento em populações de roedores, que podem espalhar hantavírus, arenavírus e bactérias de *Yersinia* e *Leptospira*, assim como carrapatos infectados com *Borrelia burgdorferi*.

DOENÇAS TRANSMITIDAS POR OUTROS VETORES

Tem havido interesse considerável no impacto potencial da mudança de clima sobre várias doenças transmitidas por carrapatos, particularmente a doença de Lyme, a febre das montanhas rochosas e a encefalite transmitida por carrapatos. Temperatura e umidade são importantes determinantes de distribuição de carrapatos. Na Suécia doenças transmitidas por carrapatos estão se movendo para o norte do país, à medida que os invernos tornam-se mais quentes, e modelos projetam uma mudança semelhante nos Estados Unidos e Canadá. O avanço da urbanização sobre áreas inexploradas e a redução nas populações de predadores de veados e de competidores para os camundongos são em grande parte responsáveis pela disseminação atual da doença de Lyme²¹⁶.

DOENÇAS TRANSMITIDAS POR ROEDORES

A maior variabilidade do clima tem contribuído para o surgimento da síndrome pulmonar do hantavírus. O surgimento desta síndrome no sudoeste

dos Estados Unidos em 1993 pode estar ligado à seca seguida pelas chuvas pesadas causadas pelo El Niño, que resultou no crescimento das populações de roedores e na subsequente transmissão da doença.

No semi-árido, igualmente, as chuvas, em maior intensidade que o usual, provocarão um aumento na população de roedores ocasionando surtos de peste bubônica. Por sua vez, nas favelas urbanas, devido à coleta de lixo deficiente e à má drenagem, poderão ocorrer surtos de leptospirose.

Inundações pesadas ou furacões também podem causar epidemias de leptospirose. Um registro histórico relevante foi a epidemia de leptospirose na Nicarágua após a inundação de 1995²¹⁷.

Políticas de redução e medidas de adaptação: Brasil

Para enfrentar as possibilidades futuras, torna-se fundamental o planejamento de ações que possam minimizar os impactos das alterações climáticas. Entre as ações possíveis, é prioritária e necessária a criação de indicadores de impacto e monitoramento. Alguns itens não podem deixar de ser contemplados, como avaliação de riscos, avaliação de custos e um planejamento permanente. Especialmente na área da saúde, será necessário um planejamento de longo prazo, que permita solucionar problemas de nutrição e manter um programa de informação e treinamento de profissionais de saúde, com o aperfeiçoamento do controle de vetores e o diagnóstico de doenças²¹⁸.

A saúde compreende a confluência de múltiplos fatores, atores e interesses, devendo ser vista menos como um compartimento da administração pública e mais como um pressuposto na formulação de políticas, planos, programas e projetos, em áreas/setores das atividades humanas nem sempre alcançáveis pelos mecanismos e estratégias tradicionais de prevenção e regulação. Especialmente relevante é a inclusão de programas preventivos que não se limitem a medidas destinadas apenas e exclusivamente a remediar e tratar.

A promoção da saúde propõe que intervenções e diagnósticos devem ser realizados a partir de processos interdisciplinares e intersetoriais²¹⁹.

O Poder Público deve desenvolver planos para as ações que considere prioritárias nas áreas compreendidas nas dimensões acima citadas; esses planos devem basear-se no planejamento cooperativo realizado pelos diversos níveis de Governo, organizações não-governamentais e comunidades locais.

Para a redução dos impactos negativos, é necessário que o Estado e a sociedade se preparem adequadamente. Além das melhorias sociais necessárias e esperadas – independentes das mudanças climáticas previstas – como o aumento do emprego e renda; expansão da infra-estrutura de saneamento e do acesso à boa escolaridade e também uma melhor efetividade da assistência médica e do controle de doenças em geral, algumas medidas adaptativas específicas podem ser necessárias. Dentre essas, algumas podem ser destacadas:

- Desenvolvimento de sistemas de alerta precoce para eventos climáticos extremos, principalmente os de instalação súbita, como as tempestades. Estes implicam uma combinação de capacidade meteorológica de previsão, com ações coordenadas de defesa civil. Entretanto, a simples existência de alertas em funcionamento não é suficiente para a proteção da saúde e vida da população mais exposta, se inexistem políticas de longo prazo de redução da vulnerabilidade social.
- Melhorias urbanísticas que reduzam os assentamentos de comunidades em áreas de risco.
- Implementação de medidas visando a maior eficácia de ações setoriais que atendam o aumento da demanda aumentada de serviços, como consequência de efeitos climáticos exacerbados. Assim, será necessário intensificar ações de controle de vetores (ex.: dengue); de atenção médica de urgência e de outras ações preventivas.
- Esclarecimento da população sobre o processo de aquecimento global e suas consequências, a distribuição espacial projetada para os riscos advindos do clima modificado, dentro do território brasileiro, e o conhecimento de medidas individuais e coletivas de proteção da saúde²²⁰.

As mudanças na temperatura global têm influência na saúde humana através de vários mecanismos. O processo de mudanças climáticas já começou e as consequências para a saúde humana já foram detectadas²²¹.

Os cenários futuros associados à mudança climática global prevêem uma maior instabilidade dos fenômenos associados com a variabilidade climática, tornando as previsões mais difíceis e diminuindo a proteção à população²²².

Parece que se está subestimando a extensão das respostas biológicas às mudanças climáticas. Tratar as doenças relacionadas ao clima requer preparo e sistemas de alerta precoce para variações do tempo, que podem auxiliar a reduzir as mortes e evitar a disseminação de doenças²²³.

9.3. Transportes – Sistema Viário

O perfil produtivo da metrópole: crescimento e geração de tráfego

Desde a década de 1980, o perfil produtivo da Região Metropolitana de São Paulo (RMSP) vem sofrendo modificações, em especial no município de São Paulo, onde a atividade industrial perdeu o protagonismo como principal setor produtivo gerador de empregos e receita. O crescimento do setor de comércio e serviços, e seu domínio na economia regional, acompanharam a relativa diminuição da presença das indústrias na RMSP e, como consequência, reduziram a importância dos efeitos da poluição industrial sobre a área urbana.

Por outro lado, desde a década de 1990, a ascensão das atividades prestadoras de serviços, associada ao aquecimento da economia e à consolidação do papel de São Paulo como centro de comando econômico e financeiro brasileiro, implicaram no aumento da população e na consequente intensificação do deslocamento no interior da área urbana.

As maiores taxas de crescimento populacional encontram-se em áreas periféricas da metrópole, que ocasionaram a formação locais com grande densidade populacional afastadas do centro, com a consolidação de diversas centralidades terciárias, formando uma rede de pólos de emprego que influíram no aumento dos deslocamentos na cidade.

O crescimento da área urbana implica em considerável sobrecarga da infra-estrutura de transportes públicos que não está preparada para atender tamanha demanda. Em consequência, as taxas de utilização do transporte individual como meio de deslocamento na RMSP aumentam consideravelmente a cada ano.

O crescimento das viagens por veículos particulares: deseconomias e desigualdade

Dados da pesquisa Origem Destino empreendida pela Secretaria dos Transportes Metropolitanos do Governo do Estado de São Paulo indicam o crescimento da utilização do transporte individual entre 1967 e 1997. No último período de apuração, aproximadamente 50% das viagens motorizadas realizadas na RMSP utilizavam o veículo particular como forma de deslocamento (Tabelas 1 e 2).

Tabela 1 – Indicadores socioeconômicos e de transporte da RMSP (1967-1997).

	1967	1977	1987	1997
População (x1000)	7097	10.273	14.248	16.792
Taxa de crescimento (% a.a.)	-	3,77	3,33	1,66
Renda média familiar mensal (US\$)	925	1.493	923	1.520
Empregos totais (x1000)	-	3.960	5.647	6.959
Matrículas totais (x1000)	1.088	2.523	3.676	5.011
Viagens diárias internas motorizadas (x1000)	7.163	15.758	18.750	20.620
Viagens diárias internas de coletivo (x1000)	4.894	9.759	10.455	10.472
Viagens diárias internas de auto (x1000)	2.293	6.240	8.295	10.148
Parcela do coletivo na divisão modal (%)	68,10	61,00	55,76	50,79
Frota de automóveis (x1000)	493	1.384	2.014	3.095
Taxa de motorização (nº de autos/1.000 habitantes)	70	135	141	184

Fonte: Governo do Estado de São Paulo. Secretaria de Estado dos Transportes Metropolitanos. "PITU 2020: Plano Integrado de Transportes Urbanos para 2020". São Paulo, STM, 1999.

Tabela 2 – Região metropolitana de São Paulo-1997-Viagens internas diárias (x1.000).

Modo principal	Motivo da viagem								Total
	Indústria	Trabalho/comércio	Serviço	Total trabalho	Educação	Compras/saúde	Lazer	Outros	
Metrô	71	203	772	1.046	193	178	93	186	1.696
Trem	149	90	249	488	40	42	22	56	648
Ônibus	956	798	2.428	4.182	1.708	763	466	809	7.928
Lotação	14	15	40	69	57	31	11	32	200
Total de coletivo	1.190	1.106	3.489	5.785	1.998	1.014	592	1.083	10.472
Auto	616	998	2.480	4.094	2.245	1.021	1.055	1.222	9.637
Táxi	2	8	24	34	8	39	9	14	104
Moto	11	14	87	112	10	7	9	9	147
Outros	36	28	118	182	21	15	16	26	260
Total de individual	665	1.048	2.709	4.422	2.284	1.082	1.089	1.271	10.148
A pé	424	653	1.578	2.655	6.359	497	492	809	10.812
Total de viagens	2.279	2.807	7.776	12.862	10.641	2.593	2.173	3.163	31.432

Fonte: Pesquisa OD/97.

Fonte: Governo do Estado de São Paulo. Secretaria de Estados dos Transportes Metropolitanos. "PITU 2020: Plano Integrado de Transportes Urbanos para 2020". São Paulo, STM, 1999

A carência de infra-estrutura de transportes que atenda às necessidades de locomoção dos habitantes da RMSP, privilegiando a utilização de veículos particulares, preocupa os planejadores do espaço urbano.

A deficiência no sistema de transporte se reflete no acesso democrático às oportunidades de trabalho e estudo disponíveis na RMSP, acentuando as desigualdades sociais regionais. A análise dessa questão deve levar em conta as parcelas mais carentes da população que, por impossibilidade de acesso aos veículos particulares, ficam restritas aos modos coletivos de transporte que operam com menores velocidades médias e têm cobertura reduzida na metrópole.

De acordo com a Pesquisa Origem Destino do Metrô elaborada em 1997, as viagens por modo coletivo são aproximadamente duas vezes mais caras e 2,3 vezes mais demoradas que as viagens realizadas por modo individual.

O funcionamento do sistema viário mostra-se ameaçado por tamanho tráfego de veículos, uma vez que o uso intensivo de carros particulares é inviável tecnicamente em aglomerações urbanas como a RMSP. Não há espaço físico para a circulação e estacionamento de uma frota de automóveis que atenda os vinte milhões de habitantes que circulam em uma estrutura urbana de crescimento não planejado e extenso, despreparada para o trânsito rápido de veículos. Além disso, as deseconomias provocadas por um sistema de transporte baseado em veículos automotores particulares são diversas e devem ser ressaltadas.

A questão da eficiência energética é uma delas. A diferença de gasto de energia por viagem para transportar passageiros por carros ou por modos coletivos, em especial os movidos a eletricidade, é altamente relevante, conforme os dados apresentados na Tabela 3.

As emissões atmosféricas também representam aspecto importante no trans-porte urbano. Os cerca de sete milhões de veículos da frota da Região Me-tropolitana de São Paulo consomem quatro bilhões de litros de combustíveis por ano, emitindo no período 687 toneladas de CO, 250 toneladas de HC, 147 toneladas de NO_x e 13 toneladas de materiais particulados (BRANCO, 2006).

Tabela 3 – Consumo de energia por passageiro em São Paulo (kWh por viagem).

Passageiro transportado por metrô	0,52
Passageiro transportado por trem (CPTM)	0,96
Passageiro transportado por trólebus (RMSP)	1,20
Passageiro transportado por ônibus (RMSP)	2,00
Passageiro transportado por carro (RMSP)	13,13

Fonte: BRANCO, Gabriel Murgel. "Emission Reduction in Public Transportation by technology and fuel improvements". Biannual Conference and Exhibit of the Clean Air Initiative for Latin American Cities. São Paulo, Julho de 2006.

O cenário de emissões atmosféricas tende a melhorar com o aumento relativo da frota de veículos mais modernos, mais bem regulados e que utilizam combustíveis menos poluentes. Entretanto, não é viável a permanência do automóvel como transporte responsável por metade das viagens na RMSP.

A poluição sonora e os custos urbanos dos congestionamentos, como perda de tempo nos deslocamentos de pessoas e mercadorias, aumento de custos de frete, danos à saúde da população e desvalorização imobiliária dos principais corredores viários são altamente nocivos à qualidade de vida e eficiência das cidades.

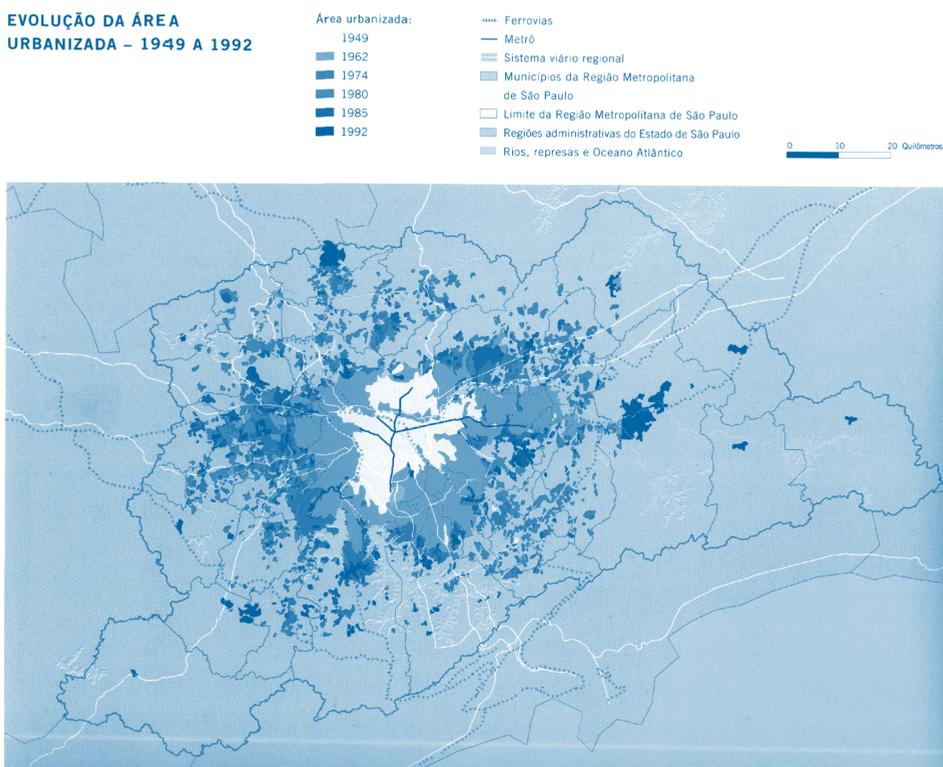
Um dos maiores custos urbanos da presença ostensiva dos veículos em circulação também é a perda de espaços da cidade para o tráfego, com contínuos alargamentos de avenidas, supressão de praças para aliviar cruzamentos, além da necessidade de altos investimentos na construção de passagens de nível (pontes, túneis, viadutos) que utilizam escalas e estruturas rodoviárias para intervenções, ocasionando a descaracterização de vizinhanças e a desqualificação de bairros.

A estruturação da área urbana da RMSP: padrão extensivo de crescimento e sistema viário

O modelo extensivo de crescimento da área urbanizada na capital paulista e sua área de influência, em especial a partir da década de 1950 (Figura 12), resultou em uma região metropolitana de quase 8.000 km² representada por uma mancha urbana que soma hoje 2.209 km², chegando a ter oitenta quilômetros de extensão em seu eixo leste-oeste (EMPLASA, 2007).

Merece destaque o papel da estruturação do sistema viário na expansão dessa área urbanizada paulistana. O sistema de transporte adotado permitiu a ocupação espreada do território, tanto por automóveis particulares quanto por ônibus, rompendo com o modelo de crescimento urbano vinculado às linhas férreas (trens e bondes) dominante na região até a chegada da indústria automobilística ao Brasil. A partir desse momento, foram os eixos rodoviários regionais que se tornaram os eixos de crescimento da RMSP.

Figura 12 – Evolução da área urbanizada na RMSP.



Fonte: MEYER, Regina Maria Proserpi; GROSTEIN, Marta Dora; BIDERMAN, Ciro. "São Paulo Metrôpole". São Paulo, Imprensa Oficial do Estado, Editora da Universidade de São Paulo, 2004.

A ampliação da ocupação urbana de forma extensiva demanda longos trajetos para as viagens internas à RMSP e provoca intensas mudanças no padrão do uso do solo dos arredores das cidades. Loteamentos que reservaram poucas áreas livres de ocupação são os que hoje mais sofrem com altas temperaturas de superfície e com as enchentes decorrentes da impermeabilização do solo.

Uma vez que a rede viária estrutural é imprescindível para a compreensão da ocupação do território metropolitano, nela encontra-se um espaço estratégico de intervenção para a melhoria da qualidade ambiental urbana da RMSP. Poderiam ser adotadas medidas como caminhos verdes, parques lineares ou programas de arborização urbana, em que as avenidas de fundo de vale seriam utilizadas como locais de plantio de vegetação e aumento da área permeável.

O sistema viário não deve ser encarado como uma simples causa de desqualificação urbana em função do pesado tráfego que abriga, todavia pode ser projetado como catalisador de mudanças ambientais urbanas positivas, representando um desafio e uma inovação ao se tratar de questões climáticas no município.

Quadro do Transporte Público na RMSP

Discute-se, a seguir, as características do transporte público na RMSP, as medidas implantadas, suas lacunas e oportunidades. Busca-se com isso compreender o funcionamento do sistema de transporte coletivo da RMSP e sugerir melhorias, visando solucionar as questões relacionadas ao trânsito urbano, à poluição atmosférica e à sua contribuição para o fenômeno global das mudanças climáticas.

Mobilidade e Acessibilidade

Para analisar o cenário atual de transportes na RMSP, é preciso analisar conceitos relativos ao planejamento de transportes, à mobilidade e à acessibilidade. Mobilidade é um atributo dos habitantes de uma região, usualmente classificados por condições socioeconômicas, e mede a capacidade dos indivíduos de se movimentar pelo território. É expresso em número de viagens por dia. Na Tabela 4, verifica-se a evolução da mobilidade na RMSP entre 1987 e 1997, por faixa de renda.

Tabela 4 – Taxas de mobilidade da população segundo modo e faixas de renda em 1997.

Faixa de Renda (Salários-Mínimos)	Mobilidade 1987		Mobilidade 1997	
	Coletivo	Individual	Coletivo	Individual
Até 3,5	0,54	0,11	0,49	0,20
3,5 a 7	0,73	0,23	0,49	0,32
7 a 13	0,86	0,54	0,65	0,51
13 a 26	0,82	1,05	0,72	0,93
> 26	0,57	2,03	0,73	1,73
Média Metropolitana	0,73	0,56	0,62	0,604

Fonte: Governo do Estado de São Paulo. Secretaria de Estados dos Transportes Metropolitanos. "PITU 2020: Plano Integrado de Transportes Urbanos para 2020". São Paulo, STM, 1999.

Os dados revelam que em todas as faixas de renda ocorreu diminuição da mobilidade por transporte coletivo na RMSP no período analisado. Especificamente na parcela da população que possui os mais altos rendimentos, observa-se redução de mobilidade por transporte individual, denotando o efeito dos congestionamentos por veículos particulares. Merece destaque o aumento de mobilidade utilizando transporte individual nas faixas de renda mais baixas, incrementando a média metropolitana. De acordo com os dados apresentados, conclui-se que o automóvel está sendo mais usado para deslocamentos em todas as camadas da sociedade, mesmo nas famílias de menor poder aquisitivo.

Outro conceito que deve ser esclarecido é o da acessibilidade, entendido como a facilidade de acesso a pontos específicos do território. O desenvolvimento do sistema de transportes públicos, especialmente os de massa, deve ter por premissa o aumento da acessibilidade a grandes equipamentos públicos (hospitais de referência, campi universitários, parques e grandes equipamentos esportivos), centros de comércio e serviço (pólos de emprego como shopping centers e zonas de concentração de escritórios) e outras conexões de transporte (aeroportos, terminais ferroviários e rodoviários). Garantir a acessibilidade por transporte coletivo aos principais pontos de atração de viagem na metrópole possibilita a diminuição da dependência dos veículos particulares e seu uso nos locais mais congestionados da região metropolitana.

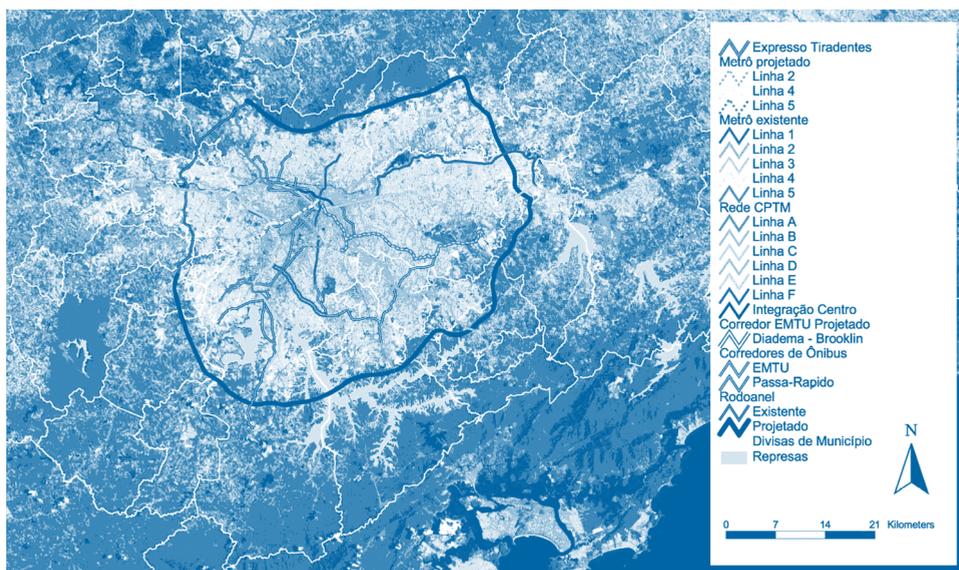
Para aprofundar a análise da facilidade de acesso a pontos de interesse, devem ser definidos ainda dois conceitos: macroacessibilidade e microacessibilidade. A primeira é a acessibilidade sob o ponto de vista de deslocamentos em maior escala, em âmbito municipal ou metropolitano. Busca-se compreender as dificuldades de atravessar grandes distâncias utilizando transporte motorizado no meio urbano. São analisadas, nessa escala, a segurança dos veículos, velocidade média, regularidade e padrão de serviços.

Em escala local, a microacessibilidade relaciona-se com a facilidade de um pedestre em encontrar e acessar equipamentos e espaços de atração. Leva em conta a qualidade das calçadas, a segurança para cruzar vias e a qualidade ambiental do trajeto.

Infra-estrutura de transportes públicos na RMSP

A rede de transportes coletivos da RMSP conta com quatro modos de transporte (Figura 13): o metrô, os trens metropolitanos da Companhia Paulista de Trens Metropolitanos (CPTM), os corredores de ônibus da Empresa Metropolitana de Transportes Urbanos (EMTU) e os sistemas municipais de ônibus que, em alguns locais, possuem corredores exclusivos.

Figura 13 – Rede metropolitana de transportes públicos – 2006.



Fonte: LUME FAU USP; UNA ARQUITETOS. "Impacto Metropolitano da Implantação do Corredor Expresso Tiradentes". São Paulo, 2006.

Metrô

O metrô de São Paulo possui 61,3 km de extensão e 55 estações. Atualmente, encontra-se em expansão com cerca de 30 km em obras para ampliação de seu alcance (11,4 km e 10 estações da Linha Lilás; 12,8 km e 11 estações da Linha Amarela e 5,8 km e 3 estações da Linha Verde). Diariamente, o Metrô transporta 3 milhões de passageiros e apresenta excelente padrão de serviços, qualificando significativamente as dinâmicas urbanas da área central e dos eixos por onde passa (norte-sul, leste-oeste e região da Av. Paulista). Trata-se de modo de transporte essencial para o funcionamento da cidade, especialmente pelas conexões que realiza com linhas de ônibus e trem metropolitano. Contudo, tem presença tímida na RMSP, ausente de importantes pólos residenciais e de emprego. Atualmente, a rede metroviária conta com 4 linhas em operação, conforme apresentado na Tabela 5 (METRÔ, 2007).

Tabela 5 – Rede metroviária de São Paulo – Dados operacionais em 2006.

	Linhas				
	Azul	Verde	Vermelha	Lilás	Rede
Início da operação comercial	1974	1991	1979	2002	-
Extensão atual das linhas (km)	20,2	10,7	22	8,4	61,3
Estações	23	11	18	6	55
Estações de transferência	3	2	1	-	3
Estações de integração com ferrovia	1	1(2)	4	1	7
Estações com terminais de ônibus urbanos	6	1	10	5	22
Estações com terminais rodoviários	2	-	1	-	3
Número de carros da frota	306	66	282	48	702
Intervalo mínimo entre trens (segundos)	109	150	101	381	-
Entrada de passageiros (milhões)	227,1	55,2	262,8	18,5	563,6

Fonte: www.metro.sp.gov.br

A expansão da rede metroviária, que depende de vultosos recursos financeiros (cerca de 100 milhões de dólares por quilômetro de linha) segue muito lentamente desde os anos 1990. Entre 1992 (inauguração da Estação Clínicas da Linha Verde) e 1998, nenhuma estação foi inaugurada. O ano de 1998 foi marcante com a entrega de quatro estações, mas antecipou outro hiato no processo de expansão metroviária. Em 2002, foi inaugurada a linha Lilás, entre o Campo Limpo e o centro de Santo Amaro, com 8,4 km

de extensão e 6 estações. A partir de 2006, novas estações foram concluídas (Imigrantes e Chácara Klabin, seguidas pela estação Alto do Ipiranga entregue em 2007, todas da Linha Verde).

Mesmo com as obras para ampliação, que só devem ter seus primeiros trechos entregues a partir de 2009, o ritmo para aumentar o alcance do Metrô permanece aquém das atuais necessidades da capital e da metrópole.

A Secretaria de Estado de Transportes Metropolitanos anuncia ambicioso projeto para expandir a rede metroviária até 2025, chegando então a 163,3 quilômetros de extensão, de acordo com a Figura 6. Haveria, além de novos prolongamentos das linhas Verde (da Vila Madalena à Cerro Corá e do Tamanduateí ao Tatuapé) e Lilás (da Estação Largo Treze ao Bresser), a criação de três novas linhas (Corifeu-Bresser, Oratório-Freguesia do Ó, Vila Maria-São Judas).

Figura 14 – Expansão da rede metroviária – Planos para 2012-2025.



Fonte: www.metro.sp.gov.br

Companhia Paulista de Trens Metropolitanos – CPTM

A CPTM transporta 158.100 passageiros diariamente em seus 253 km de extensão e conecta periferias metropolitanas e municípios vizinhos ao centro do município de São Paulo. Sua construção utilizou antigas linhas ferroviárias que cruzavam a RMSP (Estrada de Ferro Central do Brasil e Variante de Poá, Estrada de Ferro Sorocabana, Estrada de Ferro Santos-Jundiá), adaptadas

para o transporte metropolitano de passageiros. Em alguns trechos, ainda ocorre uso misto dos trilhos, ou seja, o transporte regional de cargas utiliza a mesma estrutura de passageiros para cruzar a RMSP. Atualmente, conta com a operação de 6 linhas e 83 estações, conforme apresentado na Tabela 6.

Tabela 6 – Rede ferroviária da CPTM em 2007.

Linha	Estações	Passageiros/dia
A	Francisco Morato-Luz	342.000
B	Itapevi-Julio Prestes	330.000
C	Osasco-Jurubatuba	128.000
D	Rio Grande da Serra-Luz	265.000
E	Luz-Estudantes	380.000
F	Brás-Calmon Viana	136.000
Total CPTM		1.581.000

Até o final da década de 1990, poucos investimentos foram feitos para modernizar e qualificar os serviços da CPTM. A primeira ação de vulto foi a dinamização da Linha C (junto à Marginal Pinheiros, entre os municípios de Osasco e São Paulo), com a criação de novas estações e compra de trens mais confortáveis. Houve também ações na linha E, com a criação do 'Expresso Leste', e a chamada 'Integração Centro', com investimentos nas estações Brás e Luz.

São previstos ainda investimentos para a Linha D, na qual existirá o chamado "Expresso ABC", e a construção do Expresso Aeroporto, para a ligação do centro da cidade de São Paulo ao Aeroporto Internacional de Guarulhos.

Empresa Metropolitana de Transportes Urbanos – EMTU

A EMTU é responsável pela organização dos ônibus metropolitanos entre as cidades da RMSP e pelo gerenciamento do Corredor Metropolitano São Mateus – Jabaquara, um sistema de transporte público de média capacidade sobre pneus. Este corredor exclusivo para ônibus interliga, em seus 33 quilômetros, o município de São Paulo (no Terminal Jabaquara, na zona sul, e nos Terminais São Mateus e Sonia Maria, na zona Leste) e quatro municípios da sub-região Sudeste da RMSP: Diadema, São Bernardo do Campo, Santo André e Mauá.

Conectado a outros modais de transporte coletivo (ônibus municipais, ônibus metropolitanos, CPTM e Metrô), a EMTU estrutura os transportes no ABC e entre essa região e o município de São Paulo. São operadas 11 linhas no Corredor, com uma frota de 200 ônibus que atendem diariamente 240 mil pessoas em 5 mil viagens. Há planos para a expansão desse corredor metropolitano entre o município de Diadema e o bairro paulistano do Brooklin, sem previsão para o início das obras.

Redes municipais sobre pneus: corredores de ônibus

Além do corredor da EMTU, o município de São Paulo organizou em seu território importantes corredores de ônibus, os chamados "Passa-Rápido", em que a faixa à esquerda de importantes eixos de transporte coletivo é reservada para uso exclusivo de ônibus.

No começo dos anos 2000, foram inaugurados os corredores Itapecerica; Pirituba-Lapa-Centro; Jardim Ângela-Guarapiranga-Santo Amaro; Capelinha-Ibirapuera-Santa Cruz; Parelheiros-Rio Bonito-Santo Amaro e Campo Limpo-Rebouças-Centro. Foram também reformados corredores antigos, como o Inajar de Souza-Rio Branco-Centro; Santo Amaro-Nove de Julho-Centro e Itapecerica-João Dias-Centro. Estes corredores melhoraram muito o desempenho dos ônibus na cidade de São Paulo e mostraram que, mesmo com investimentos mais modestos que a construção de linhas de Metrô, pode-se elevar consideravelmente a velocidade média do transporte público, mesmo que seja sobre pneus.

A preocupação com os combustíveis utilizados nos coletivos é fundamental para garantir a sustentabilidade ambiental desses corredores. Segundo o autor Szwarc, os combustíveis alternativos mais viáveis para transporte público na RMSP são o biodiesel (obtido por meio de óleos vegetais, praticamente sem enxofre); diesel sintético (produzido na conversão de gás natural para combustível líquido – GTL – ou gaseificação de biomassa com posterior liquefação – BTL); combustíveis gasosos (gás natural veicular – GNV, biogás, gás liquefeito de petróleo – GLP) e etanol (SZWARC, 2006). O autor destaca ainda os sistemas bi-combustível e misturas com óleo diesel, biodiesel e diesel sintético, como possibilidades para os sistemas coletivos de transporte. Há também sistemas de pós-tratamento da exaustão em veícu-

los a diesel, como o conversor diesel de oxidação catalítica (DOC), o filtro de partículas diesel (DPF), sistemas combinados de DOC e DPF, e a redução catalítica seletiva (SCR). Esses sistemas reduzem as emissões de carbono e outros poluentes provenientes da queima do combustível. O uso de ônibus elétricos (movidos por baterias ou ligados a fios aéreos como os trólebus) também são opções para evitar a poluição atmosférica (SZWARC, 2006).

Outro modelo de transporte coletivo sobre pneus, o chamado “Expresso Tiradentes”, deve ser analisado no município de São Paulo. Após dez anos de obras e impasses, em março de 2007 foi inaugurado o trecho de 8km do corredor de ônibus, que passou a se denominar “Expresso Tiradentes”. O sistema foi construído em via segregada que conecta o Pq. D. Pedro II e o Sacomã. O percurso tem duração de aproximadamente 20 minutos e se desenvolve paralelo à Avenida do Estado e à Avenida das Juntas Provisórias. Entre seu Terminal no Centro (próximo ao já existente Terminal Pq. D. Pedro II) e a Praça Alberto Lion (no Cambuci), o Expresso segue em via sobre o rio Tamandateí para acessar passagem elevada até o Terminal Sacomã. De acordo com a SPTrans, 33 mil pessoas circulam diariamente no trecho inaugurado.

A gestão do prefeito José Serra planejou a extensão do projeto original do Expresso Tiradentes para atingir o leste do município. A expansão prevê o aproveitamento do eixo da Avenida Professor Luis Inácio de Anhaia Mello para levar o Corredor aos bairros de Vila Prudente, Vila Alpina, São Mateus, Sapopemba e Cidade Tiradentes. Quando a totalidade do projeto for inaugurada, provavelmente no começo de 2009, são previstos 350 mil usuários diariamente nos 32 quilômetros do corredor, beneficiando uma população de 1,5 milhões de habitantes que poderão fazer o percurso entre Cidade Tiradentes e o Centro em aproximadamente 60 minutos.

Bilhete Único: integração tarifária, física e intermodalidade

A integração do sistemas de transportes, o barateamento de seu custo e o uso racional intermodais são elementos fundamentais para uma política de transporte sustentável, que estimule o uso do transporte coletivo, incentivando o usuário a abandonar o transporte. Uma iniciativa importante nesse sentido no MSP foi o lançamento do Bilhete Único.

Outra iniciativa relevante sobre o transporte coletivo no município de São Paulo foi o lançamento, em maio de 2004, do Bilhete Único, que representou um avanço notável na organização do transporte público no município de São Paulo. O Bilhete Único torna possível, por meio de um cartão eletrônico, que um passageiro utilize mais de uma das 1.287 linhas de ônibus municipais no período de duas horas pelo preço de apenas uma passagem.

Com o Bilhete Único, são realizadas 77,9 milhões de integrações gratuitas por mês. A possibilidade de conjugar itinerários com o pagamento de uma única tarifa ampliou a capacidade de deslocamento da população no território e aumentou o número de viagens no sistema coletivo (Tabela 7).

A evolução desse sistema em direção à adoção de um sistema de integração metropolitana iniciou-se em dezembro de 2005, quando teve início a implantação da integração dos ônibus municipais paulistanos com as linhas de Metrô e da CPTM. A iniciativa foi concluída em setembro de 2006 com a implantação do chamado Bilhete Único Integrado, que uniu a intermodalidade à integração tarifária.

Tabela 7 – Integração gratuita via Bilhete Único*

	Junho 2007		Média jun06 a jun07	
	Nº de embarques (milhões/mês)	% do total de embarques	Nº de embarques (milhões/mês)	% do total de embarques
Concessionárias	44,4	33,9%	42,5	32,6%
Permissionárias	29,9	31,8%	28,8	30,5%
Total	74,3	33,0%	71,4	31,8%

Fonte: SPTTrans/Superintendência de receita e Remuneração – DG/SRR, em www.prefeitura.sp.gov.br/spmovimento

* Total de embarques sem novo pagamento, feitos no período de duas horas após o primeiro embarque, com uso do bilhete único, na integração entre linhas do sistema.

Os benefícios imediatos trazidos pelo Bilhete Único relacionam-se ao aumento da segurança nos veículos pela diminuição de volume de moeda corrente com os cobradores, e o fim da venda paralela de vale-transporte por camelôs. Os benefícios sociais foram:

- 1) o aumento do número de viagens motorizadas por modo coletivo e;
- 2) a sensível economia para o usuário que pôde conjugar linhas de ônibus e tomar proveito da intermodalidade nos trajetos diários. Tais efeitos poderão

ser verificados na Pesquisa Origem Destino 2007, em desenvolvimento pelo Metrô. Operacionalmente, o uso do Bilhete possibilitou maior controle da frota, especialmente do transporte alternativo e das gratuidades.

Com o Bilhete Único, todas as paradas de ônibus da cidade tornaram-se, virtualmente, estações de transferência entre linhas. Da mesma forma, a presença de um ponto de ônibus junto a uma estação da CPTM ou do Metrô configura possibilidade de integração intermodal. Entretanto, a concentração de passageiros em transbordo cria situações confusas e desconfortáveis para o usuário em trânsito que precisa realizar suas baldeações em pontos de ônibus comuns na cidade.

As paradas implantadas nos corredores de ônibus (as chamadas Estações de Transferência) resolvem parcialmente o problema de abrigo das aglomerações que têm que esperar os coletivos. Entretanto, para acessar as linhas que passam em vias perpendiculares ao corredor principal, o usuário deve realizar difíceis trajetos a pé em cruzamentos que ainda privilegiam os automóveis.

Os 27 terminais de ônibus espalhados na cidade (alguns deles contíguos a estações de transporte sobre trilhos) ainda são a opção mais confortável para as trocas possibilitadas pela integração das linhas. Mesmo depois do Bilhete Único, persiste a necessidade de abrigo dos passageiros em transbordo.

O município apresenta, de fato, grandes desafios a serem enfrentados na microacessibilidade que pode viabilizar fisicamente a integração (intermodal ou não) propiciada pela unificação tarifária. Isto acontece em diversos espaços em que os investimentos na infra-estrutura de transportes não consideraram a complexidade de articular os fluxos da cidade em suas diversas formas (pedestre, transporte individual, linhas de ônibus em ruas comuns ou corredores exclusivos, transporte sobre trilhos). As decorrências espaciais de ações de política tarifária e de nova tecnologia de cobrança de passagens devem estar presentes nos projetos urbanos para os setores da cidade marcados pela função de circulação.

A maior marca do Bilhete Único é o ganho de liberdade que o usuário do sistema de transporte coletivo tem ao poder escolher – mesmo que dentro de um rol restrito de opções – quais conjugações de modos e linhas de

transporte ele utilizará para atingir seu destino. É na escala do usuário – a escala dos pedestres – que as decisões de investimentos em infra-estrutura devem ser baseadas.

É no fluxo de pedestres que o Bilhete Único tem seu maior impacto, dado que este cartão eletrônico possibilita e incentiva o aumento do trânsito de pessoas entre os diversos tipos de veículos motorizados que compõem a rede de transporte. Estudos de microacessibilidade tornam-se imprescindíveis para subsidiar os projetos urbanos que podem viabilizar fisicamente as possibilidades surgidas com o Bilhete Único.

Incrementos no sistema de transporte: inovação e intervenções alternativas

O quadro de reformas de sucesso no sistema de transporte coletivo da RMSP demonstra que têm sido realizadas ações para qualificar o transporte público na região, entretanto a carência no setor ainda é grande, implicando na necessidade de ações e investimentos significativos.

Possibilidades adicionais de intermodalidade (conjugação e integração física e tarifária de diferentes modos de transporte) devem ser criadas na cidade para atrair mais usuários ao sistema de transporte público, e reduzir o uso do transporte individual e as conseqüentes emissões de GEE.

A intermodalidade permite integrar os diversos tecidos urbanos que formam o território da RMSP, assumindo suas diferentes densidades e distintos padrões de ocupação. Mesmo os automóveis particulares devem ser associados ao sistema coletivo, favorecendo os moradores das regiões em que é inviável a implantação eficiente de linhas de ônibus ou metrô. Os habitantes dessas regiões poderiam acessar com seus veículos a estação de transporte coletivo mais próxima e realizar integração intermodal em estacionamentos conjugados às estações.

O transporte tradicional por trilhos também deve ser implementado. Nas periferias da RMSP, incluindo áreas menos densamente povoadas, poderiam ser criadas linhas de trens com estações conectadas aos sistemas locais de ônibus e dispõem de bicicletários. As áreas mais densas do município podem dispor de metrô e sistema de bondes modernos que circulariam na área central.

Os bondes seriam utilizados para cruzar calçadas e interligar os terminais de ônibus e estações de Metrô de forma mais silenciosa, com velocidade reduzida, podendo ser facilmente integrados à paisagem do Centro. Chamados *Light Rail* ou *Tramway*, eles fazem parte do cotidiano das áreas centrais de Montpellier, na França; Leeds, Londres, Dublin, Edimburgo, Manchester, Sheffield, Liverpool e Bristol, no Reino Unido; Porto, Sintra e Lisboa em Portugal. Já foram desenvolvidas propostas para o retorno deste modo de transporte no município de São Paulo, entretanto ainda não foram levadas adiante.

Outra metodologia para fomento de deslocamentos não poluentes é chamada de “Plan de Déplacements Doux” (algo como “Planos de Deslocamentos Suaves”), um conceito de desenho urbano planejado para demandar modos de viagem menos impactantes no meio urbano. Estes planos desenvolvem empreendimentos urbanos de modo a incentivar o uso de bicicletas e das caminhadas para os deslocamentos no novo espaço projetado. Tais iniciativas incluem tratamento especial para os caminhos que levam às estações de transporte coletivo, bicicletários (e até mesmo vestiários para os ciclistas), criação de áreas de comércio e serviços diversificados próximos aos novos pólos de emprego construídos (evitando a necessidade de uso de carros para o almoço ou para obter serviços cotidianos) entre outras. As intervenções buscam incentivar que os usuários da área escolham caminhar, usar transporte coletivo por trilho ou andar de bicicleta, ao invés de usar seus veículos.

O papel do planejamento do uso do solo

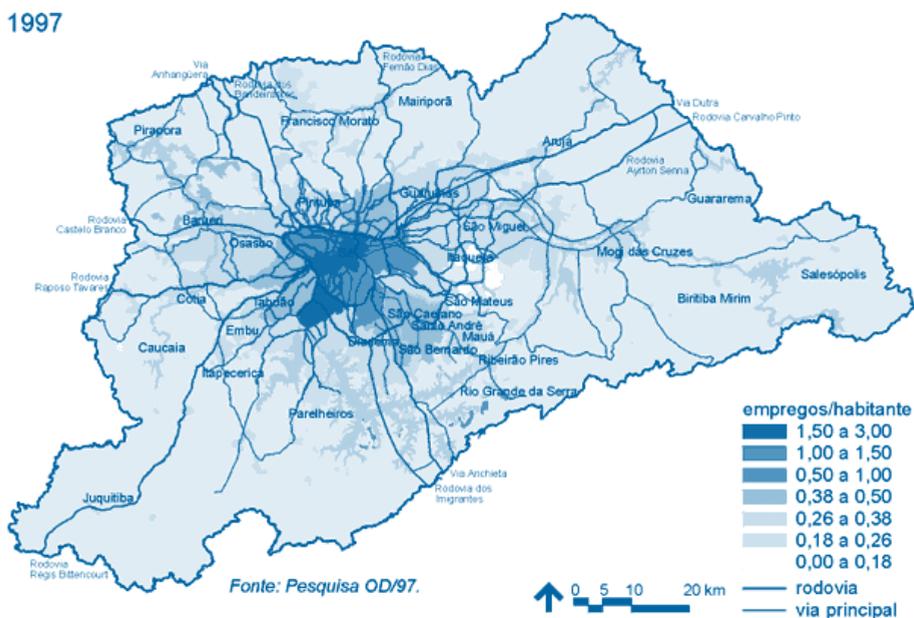
O enfrentamento das deficiências dos transportes metropolitanos envolve a gestão do uso do solo. O adensamento de regiões com infra-estrutura instalada de transporte de massa, inclusive com Habitações de Interesse Social (HIS) e Habitações para o Mercado Popular (HMP) pode diminuir a pressão habitacional periférica. As iniciativas buscam evitar a expansão da mancha urbana sobre áreas ambientalmente frágeis, e diminuir a extensão dos deslocamentos motorizados em longas distâncias.

Promover o desenvolvimento de atividades não-residenciais junto às estações existentes também favorece maior utilização das mesmas, concentrando empregos onde a acessibilidade é ampliada. O controle de ocupação de áreas sem infra-estrutura de transporte também deve ser rigoroso, exigindo para aprovação de novos projetos, ações compensatórias para novos pólos geradores de tráfego.

A oferta de emprego na RMSP é altamente concentrada nos Distritos das Subprefeituras Sé, Lapa, Pinheiros, Vila Mariana e Santo Amaro, e por essa razão são os principais pólos de viagens do município de São Paulo (Figura 15). A falta de empregos em outras regiões com alta densidade populacional, em especial as Zonas Leste e Sudoeste, provoca grande desequilíbrio nos sistemas de transporte, que funcionam de forma pendular.

A operação de trens e metrô deve ser alimentada por passageiros nos dois sentidos da linha, otimizando os custos de viagem. Para isso, todo o trajeto, ou seja, todas as estações por onde passa a linha, devem ter pontos de geração e atração de viagens, o que só pode existir em uma cidade densa e mista.

Figura 15 – Taxa de emprego por habitante na RMSP em 1997.



Fonte: Governo do Estado de São Paulo. Secretaria de Estados dos Transportes Metropolitanos. "PITU 2020: Plano Integrado de Transportes Urbanos para 2020". São Paulo, STM, 1999.

Transporte de cargas e logística regional

Há um aspecto do setor de transportes que, mesmo se relacionando à RMSP de forma efêmera, é altamente impactante: o tráfego de caminhões. Seja de passagem ou com destino a pontos na cidade, o transporte de cargas no município de São Paulo implica na sobreposição de funções viárias, com redução das velocidades médias e aumento da poluição atmosférica.

As emissões poderão ser minimizadas com a adequada regulamentação dos veículos e com a adoção de combustíveis menos poluentes. Poderão ser adotadas, ainda, iniciativas para melhorar as condições de trânsito nos corredores usados por caminhões, como as Avenidas dos Bandeirantes, Tancredo Neves, Luis Inácio de Anhaia Melo, Salin Farah Maluf e Marginais Tietê e Pinheiros, evitando que os veículos trafeguem em marchas muito lentas, nas quais é consumido mais combustível.

Mesmo com a previsão de redução do tráfego de caminhões nas vias do município de São Paulo, direcionadas ao Rodoanel Mario Covas, a área urbana continuará sendo destino desse tipo de veículo. Nesse sentido, para diminuir a poluição originada pelos veículos de carga que trafegam na RMS, serão necessárias medidas de fiscalização das emissões e a adoção de combustíveis menos impactantes.

Alternativa ao transporte rodoviário de cargas, o transporte pelo modal ferroviário é altamente recomendável, não somente pela questão da poluição atmosférica e redução de emissões de GEE, mas também pela economia de frete proporcionada pelo transporte por trilhos.

9.4. Transporte e Poluição

Caracterização e emissões de carbono

No que se refere à emissão de GEE, o transporte rodoviário no município de SP pode ser caracterizado a partir dos combustíveis utilizados: gasolina, gás natural veicular e óleo diesel. A gasolina é utilizada pelos automóveis e ciclomotores no transporte individual; o gás natural é usado principalmente nos veículos leves de passageiros; e o óleo diesel é usado nos veículos pesados, como ônibus e caminhões.

O Inventário de Emissões de GEE do município de São Paulo aponta que o transporte rodoviário no município causou em 2003 a emissão de aproximadamente 7.648 mil toneladas de CO₂, o que corresponde a 48,6% de toda a geração de GEE no município. Mais da metade (52%) do carbono emitido pelo setor de transporte é devido ao uso de gasolina, sendo 45% devido ao uso de óleo diesel no transporte de cargas e coletivo, e os 3% restantes devido ao uso de gás natural.

Segundo um levantamento realizado pelo Estado de São Paulo²²⁴ a frota de veículos do MSP é de aproximadamente 5,5 milhões de veículos, assim distribuída:

Tipos	2007
Álcool (automóveis, camionetas e caminhões)	686.049
Gasolina (automóveis, camionetas e caminhões)	3.624.838
Flex (automóveis, camionetas e caminhões)	340.510
Diesel (caminhões, camionetas e ônibus)	282.440
Motos	560.597
TOTAL	5.494.434

Deve-se atentar ao ritmo acelerado de crescimento da frota. Segundo estudo realizado pela Fundação SEADE, o número de veículos cresceu quatro vezes mais do que a população paulista no período 2002-2006. As mesmas tendências apontadas anteriormente também foram registradas na Região Metropolitana de São Paulo, com diferentes intensidades: 23% de aumento na frota de veículos e 72% na frota de motocicletas entre os anos de 2002 e 2006²²⁵.

O sistema de transporte público da cidade de São Paulo é constituído por ônibus, de responsabilidade do Governo Municipal e complementado pelo Metrô, pelos trens – Companhia Paulista de Trens Urbanos – CPTM e pelo sistema de ônibus intermunicipal – Empresa Metropolitana de Transportes Urbanos – EMTU, de competência do Governo do Estado.

A frota do sistema de transporte urbano sobre pneus, cerca de 15 mil ônibus, é responsável pelo deslocamento de aproximadamente cinco milhões de passageiros/dia. A Secretaria Municipal de Transportes gerencia este serviço, que é fiscalizado pela SPTrans. As atividades operacionais são terceirizadas e executadas por empresas que foram contratadas por licitações públicas²²⁶.

Experiências internacionais e nacionais

São apresentadas a seguir algumas experiências que podem servir de exemplo para o município de São Paulo, no que tange à redução das emissões de GEE do setor de transportes.

- União Européia²²⁷:

- acordo com a indústria automobilística para reduzir a emissão de CO₂ de carros novos para 140 g/km até 2008/2009 e 120 g/km até 2010;
- obrigatoriedade de catálogo com informações no ponto de venda sobre economia de combustível e emissões de CO₂;
- pelo menos 50% das taxas de licenciamento e de circulação de automóveis devem ser relacionadas com o nível de emissão de CO₂ do veículo;
- metade de 5,75% de biocombustíveis no mercado de gasolina e diesel até 2010;
- isenção de impostos para biocombustíveis;
- pedágio para veículos de carga acima de 3,5 toneladas de acordo com as emissões de escape, a distância, o congestionamento e a distância viajada;
- revitalização do sistema de trens e promoção de transporte marítimo e fluvial;
- apoio financeiro para a melhoria do desempenho ambiental do transporte de carga na União Européia.

- Suécia: 100% do transporte público é feito com energia renovável. Destaque especial para os mais de 600 ônibus a álcool. Além de usar combustível renovável, em 2007 iniciaram teste com modelo híbrido álcool-elétrico, visando reduzir o consumo de energia em até 25%²²⁸.

- Califórnia:

- Utilização de sistemas híbridos de tração para ônibus: usa uma combinação de baterias e motor a combustão.
- O Estado da Califórnia, nos EUA, lidera o movimento em prol da célula de hidrogênio. Possui atualmente mais de 100 carros e pretende atingir 300 carros até o final de 2007²²⁹. Testes estão sendo também realizados em ônibus nas regiões de Palm Springs, Vale do Silício e São Francisco.
- Veículos inteligentes: os chamados veículos "inteligentes", com equipamentos que fornecem dados sobre o trânsito, podem ter um consumo mais econômico que os denominados híbridos e, portanto, produzir menos gases poluentes. Os veículos híbridos são os que funcionam com eletricidade e combustíveis clássicos, segundo as condições de tráfego, de forma a obter uma redução do consumo de energia. Já os carros "inteligentes" são veículos convencionais dotados de sensores e receptores para dar e receber informações sobre o trânsito, para que o automóvel tenha condições de fazer uma viagem mais tranqüila ou mais rápida por conhecer de antemão as condições das ruas e estradas, sem a necessidade de frear ou acelerar ines-

peradamente e, portanto, reduzindo também o consumo de combustível. Cientistas da Universidade de Melbourne (Austrália) apresentaram um estudo comparativo segundo o qual a versão híbrida de um determinado modelo de veículo reduz o consumo de energia entre 15% e 25%. Porém, a versão “inteligente” do mesmo modelo pode obter uma diminuição do consumo de 33%, segundo o estudo publicado pela revista *“Transport Research Part C: Emerging Technologies”*²³⁰.

- Programa Economizar: criado em 1996, oferece gratuitamente apoio técnico ao setor de transporte rodoviário – cargas e passageiros –, visando racionalizar o consumo de óleo diesel e promover a melhoria da qualidade do ar, reduzindo a emissão de fumaça preta de ônibus e caminhões. O Economizar é fruto de uma articulação entre os setores público e privado, estruturada por intermédio de um Convênio de Cooperação Técnica entre a Petrobras, por meio do CONPET, o Ministério de Minas e Energia, o Ministério dos Transportes e a Confederação Nacional do Transporte (CNT), por meio do Instituto de Desenvolvimento, Assistência Técnica e Qualidade em Transporte (IDT)²³¹.

Possíveis alternativas para redução das emissões

A seguir apresentamos algumas iniciativas que poderiam ser estimuladas pelo Município de São Paulo visando à redução de emissões de carbono geradas pelo transporte rodoviário:

Geral

- Promover a adoção de políticas de transporte sustentável.
- Promover estratégias de ampliação e otimização de transporte público e meios alternativos de transportes.
- Promover a ampliação da rede de metrô e trem.
- Promover a utilização de trólebus em substituição ao ônibus a diesel.
- Promover a taxação sobre combustíveis fósseis.
- Promover maior eficiência dos combustíveis utilizados no transporte.
- Promover alternativas aos combustíveis fósseis de combustíveis renováveis.
- Promover tecnologias para a produção e a utilização de veículos mais eficientes e menos poluentes.
- Adotar leis de zoneamento que envolvam bairros residenciais e centros

comerciais relativamente densos em áreas de estações de transporte de massa, reduzindo o transporte individual.

- Estabelecer metas de redução de CO₂ dos veículos automotores.
- Estabelecer metas e incentivos para frotistas adquirirem veículos mais eficientes sob o ponto de vista de consumo de combustíveis e poluição.
- Estabelecer campanhas de conscientização a respeito dos impactos locais e globais do uso de veículos automotores e do transporte individual, enfatizando questões relacionadas às opções de transporte, congestionamento e sua relação com a poluição.
- Estimular o desenvolvimento e utilização de tecnologias e veículos inteligentes.
- Promover a utilização de ônibus movidos por sistema híbrido.
- Outros.

Transporte Aeroviário

Estudos realizados pelo IPCC demonstraram que a aviação representa 3,5% das emissões mundiais de CO₂. Outro estudo, realizado pela *Aviation Environmental Federation*, mostra que a atividade aérea, como um todo (avaliada pelos parâmetros pax-km e ton-km), crescerá cerca de 100% nos próximos 20 anos (AEF, 2001). Nesse contexto, a emissão de CO₂ terá aumentado em cerca de 80% (AEF, 2001)²³².

No Brasil, além dos avanços no processo de desregulamentação do setor aéreo, há fatores particulares ao país que tendem a alavancar a demanda por aviação durante as duas próximas décadas. Tais fatores incluem: crescimento econômico agregado a melhores níveis de distribuição de renda; acentuada demanda reprimida; dimensões continentais do país; e boa infra-estrutura aeroportuária. O próprio IPCC prevê uma “explosão” na demanda por serviços aéreos em países em desenvolvimento e de base industrializada, como o Brasil, a partir de 2015 (IPCC, 1999). Ainda segundo projeções correspondentes do Estudo de Demanda Detalhada do DAC/IAC (IAC, 2003a), a atividade aérea no país crescerá entre 300% e 460%.

Transporte aéreo e poluição

O transporte aéreo contribui não só para o aquecimento global, mas também para a deterioração das condições ambientais locais e regionais, com destaque para os impactos causados por emissões atmosféricas e ruído.

A qualidade do ar é diretamente influenciada pelo perfil das emissões de poluentes provenientes não apenas da operação das aeronaves, como também de todos os veículos e equipamentos de apoio, responsáveis por atender às necessidades técnicas, logísticas e operacionais das aeronaves em terra. De fato, a aviação contribui para a poluição local de diversas formas, dentre as quais destacam-se²³³:

- Emissões das aeronaves nos taxamentos.
- Emissões de fontes internas dos aeroportos, tais como as de veículos auxiliares.
- Estocagem, recebimento e entrega de combustível podem gerar emissões, especialmente de hidrocarbonetos, através de evaporação e perda natural.
- Emissões geradas pelo combustível utilizado para aquecer, iluminar, etc.
- Emissões devido à construção e manutenção de vias de acesso aos aeroportos.
- Emissões durante os processos de decolagem e aterrissagem. Sob tais circunstâncias ocorre geração, em grande quantidade, de óxidos de nitrogênio, compostos extremamente danosos ao solo e à água e, conseqüentemente, à saúde humana.

Outra fonte importante de poluição é o tráfego local de alimentação ao aeroporto. A grande maioria dos passageiros, tripulação, funcionários ou qualquer pessoa que se dirija a um aeroporto geralmente o faz utilizando veículos. Essa enorme quantidade diária de pequenas viagens motorizadas com destino aos aeroportos gera um volume significativo de poluição. Tal poluição, dependendo do regime local de ventos, pode chegar a ser superior à poluição devida às manobras de decolagem e aterrissagem das aeronaves, de acordo com estudo realizado, em 1999, em diversos aeroportos dos Estados Unidos (EPA, 1999)²³⁴.

Caracterização e emissões de carbono

As operações aéreas no MSP ocorrem no Aeroporto Internacional de São Paulo e no Aeroporto Campo de Marte. Construído na década de 30, o Aeroporto de Congonhas localiza-se na zona sul e é de vital importância para diversos vôos nacionais e internacionais, para a ponte aérea Rio de Janeiro – São Paulo, para pequenos aviões particulares, de aluguel e vôos fretados para turismo, além de empresas de táxi-aéreo e de empresas que prestam serviços aeromédicos. Em 1990, Congonhas tornou-se o aeroporto mais movimentado do país e, desde então, o fluxo de passageiros e aereona-

ves vem crescendo sistematicamente. Em 2005, o Aeroporto de Congonhas registrou uma movimentação operacional de 228.110 aeronaves e um total de 17.147.628 passageiros transportados²³⁵.

O Aeroporto Campo de Marte opera exclusivamente com aviação geral, executiva, táxi aéreo, escolas de pilotagem como o Aeroclub de São Paulo e Serviço Aerotático das Polícias Civil e Militar além de abrigar a maior frota de helicópteros do Brasil. Em 2005, o Aeroporto de Congonhas registrou uma movimentação operacional de 83.447 aeronaves e um total de 193.374 passageiros transportados²³⁶.

No que se refere à emissão de GEE, o Inventário de Emissões de GEE do município de São Paulo aponta que o transporte aéreo gerou em 2003 a emissão de 964,10 mil toneladas de CO₂, o que corresponde a 6,13% de toda a geração de GEE no município. Cerca de 99% desse total é devido ao uso de querosene de QAV e 1% devido à gasolina de aviação.

Experiências nacionais e internacionais no setor aéreo

Embora os exemplos internacionais ainda sejam incipientes, uma vez que não há regulamentação mundial para as emissões geradas pelo transporte aéreo, é possível identificar alguns bons exemplos, como os apresentados a seguir²³⁷:

INTERNACIONAL

- Holanda: em alguns importantes aeroportos, como o Schipol Airport, em Amsterdam, existe limitação quanto ao número de passageiros admissíveis ao ano e aeronaves com menos de 50% de assentos ocupados não têm permissão para decolar (T&E, 1999).
- Reino Unido: introduziu taxaço da passagem aérea em 1994 (imposto APD - Air Passenger Duty), que varia de acordo com a distância percorrida. O capital arrecadado é investido em projetos para minimização de impactos ao meio ambiente e no desenvolvimento de um sistema de navegação aérea totalmente integrado visando à redução do consumo de querosene de aviação.
- Noruega: estabeleceu o "Imposto Verde", cobrado se o destino do vôo é atendido por linha férrea, independentemente se o destino é nacional ou internacional.

- Suécia: desde 1989, taxa as emissões de óxidos de nitrogênio (NO_x), e a partir de 1991, passou a incluir a taxação de CO_2 .
- União Européia: proposta de inclusão do setor de aviação no sistema de comércio de emissões da União Européia, o EU Emissions Trade Scheme²³⁸.
- Estados Unidos: taxa consumo do querosene de aviação em vôos domésticos (valor é de U\$ 0,044 por galão²³⁹ de querosene). Implementou sistema de gerenciamento de tráfego aéreo, o ATFM (*Air Traffic Flow Management*), que visa minimizar os atrasos e duração dos vôos. Parte do tempo gasto com atrasos se dá no solo, com motores ligados e aguardando a “vez” para a decolagem. Entretanto, a maior parte do tempo relativo aos atrasos das operações aéreas se dá em vôo devido a manobras extras que os pilotos necessitam realizar no aguardo de pista livre para pouso. Tais manobras extras acarretam inevitavelmente desperdício de combustível.
- Boeing 787-9 usa 27 % menos combustível que o A340-300, além de uma redução de 60% da pegada de ruído quando comparado a outros aviões do mesmo tamanho.
- Uso de combustíveis renováveis: Boeing, *GE Aviation* e *Virgin Atlantic* firmaram uma parceria para desenvolver fontes de combustíveis renováveis que possam ser utilizados nos aviões. O acordo prevê demonstrações em 2008, usando um Boeing 747-400 da *Virgin Atlantic*²⁴⁰.

NACIONAL

- Prosene: Programa para a Produção de Querosene de Aviação Vegetal desenvolvido pelo Núcleo de Fontes Não-convencionais de Energia, da Universidade Federal do Ceará (UFCE), PROERG – Produtora de Sistemas Energéticos Ltda, Ministério da Aeronáutica e Centro Tecnológico Aeroespacial (CTA), desenvolvido entre 1982 e 1984.
- Álcool: projeto de avião a álcool no Brasil nasceu em meados dos anos 80 nas dependências do Centro Técnico Aeroespacial (CTA), em São José dos Campos (SP), no auge do programa do álcool para automóveis. A indústria aeronáutica Neiva, sediada em Botucatu (SP), testou com sucesso, em 10 de outubro de 2002, o primeiro avião movido a álcool hidratado no mundo, o EMB 202 Ipanema (indicado para o lançamento de fertilizantes e defensi-

vos agrícolas). Deve-se ressaltar que o álcool é um substituto da gasolina de aviação utilizada nos motores a pistão, não sendo tecnicamente viável a sua utilização em turbinas.

Possíveis alternativas para redução das emissões

- Estimular o aperfeiçoamento do sistema de Gerenciamento de Fluxo de Tráfego Aéreo (GFTA), desenvolvido pelo DAC, induzindo assim à otimização do uso de combustíveis na aviação.
- Incentivo ao desenvolvimento e utilização de combustíveis alternativos.
- Criação de instrumentos econômicos visando internalizar para o setor aéreo as externalidades ambientais associadas. Exemplos desse tipo de medida incluem a criação de imposto sobre o número de aterrissagens, criação de taxa de CO₂, embutido no preço da passagem aérea, proporcional à distância percorrida, taxação sobre o consumo de querosene de aviação. Os recursos seriam destinados à pesquisa e a implementação de alternativas para redução das emissões de GEE do setor.
- Substituição intermodal no trecho Rio de Janeiro-São Paulo: com mais de 2 milhões de passageiros e 30.000 toneladas transportados, a rota aérea Rio-São Paulo está entre as cinco mais movimentadas do mundo. Cerca de 92% dessas viagens são realizadas a negócios. Trens de alta velocidade (TAV) poderiam substituir boa parte das viagens aéreas, emitindo apenas 1/3 das emissões atmosféricas de uma aeronave comercial.
- Criação de mecanismos visando o aumento da taxa de ocupação das aeronaves.
- Implementar estratégias de acoplamento multimodais, com transporte público mais bem planejado, veículos coletivos, menos poluidores, que transladem os passageiros até a área de embarque²⁴¹.
- DAC e o IAC, em próximos estudos, passem a contemplar também a variável “emissão de CO₂” como parâmetro de avaliação do setor aéreo brasileiro.
- Programa de neutralização das emissões dos vôos de helicópteros, visando à criação de parques e corredores verdes.

9.5. Uso do Solo e Áreas Verdes²⁴²

O desafio da sustentabilidade urbana consiste em compatibilizar as necessidades do homem relativas à ocupação e ao uso do solo, com a capacidade de suporte do território que pretende ocupar.

O modelo de ocupação intensiva dos espaços sacrifica elementos significativos do ambiente urbano e compromete a qualidade ambiental. Esse modelo tem regido a ocupação urbana no país, e São Paulo é um expoente desse problema. Uma política sustentável de ocupação e uso do solo pressupõe a promoção do equilíbrio ecológico, a proteção dos recursos naturais e o controle das variáveis que afetam a saúde física e mental do homem.

Sistemas de ordenamento do território são essenciais para a execução de políticas urbanas de desenvolvimento sustentável. Eles levam em consideração ameaças, limites, vulnerabilidades de um sistema urbano e as expectativas e necessidades da comunidade humana inserida nesse espaço.

O conhecimento das vulnerabilidades e potencialidades ambientais relacionadas às mudanças climáticas é fator determinante para a construção das propostas de ocupação e uso do solo. Dessa avaliação, podem ser propostas orientações e restrições à apropriação dos territórios.

Por fim, deve-se ter em mente que a realização de qualquer projeto de sustentabilidade ambiental em áreas extensas depende da execução de todas as etapas do ordenamento territorial. Depende, ainda, do espírito de solidariedade de todos os setores envolvidos, para garantir a melhoria da qualidade de vida no ambiente urbano, e a sustentabilidade do planeta.

9.5.1 Uso do Solo²⁴³

A situação do solo se encontra influenciada pela pressão exercida em decorrência da expansão da área urbanizada (que cresceu 2%, entre 1997 e 2001) e assentamentos não autorizados. Há hoje cerca de 2.018 favelas e 1.241 loteamentos irregulares e precários, com um total aproximado de 2,98 milhões de habitantes (1,16 milhões em favelas e 1,82 milhões nos loteamentos).

Os paulistanos vivem um problema crônico de moradia. Quase metade da população vive em favelas, cortiços e loteamentos clandestinos. A ocupação desordenada do solo urbano, nos loteamentos clandestinos, agrava o déficit de infra-estrutura. A falta de áreas verdes e a grande concentração de moradias transformam bairros inteiros em locais impróprios para morar.

Um exemplo crítico do modelo de ocupação desordenada predominante em São Paulo é o caso da área de proteção aos mananciais (APM). Em 1997, 10,10% das áreas de mananciais eram ocupadas por área urbanizada. Em 2001, ocorreu pequeno aumento dessa ocupação, chegando a 10,22%. Há que se destacar que 26,97% das áreas de favelas da RMSP (Região Metropolitana de São Paulo) estão situadas em APM, havendo 32,25% dos loteamentos irregulares localizados nesse contexto.

Registre-se, ainda, as Unidades de Conservação já criadas (caso da APA Capivari-Monos, abrangendo as cabeceiras do rio Embu-Guaçu, principal formador do reservatório Guarapiranga); e o processo de criação de novas UCs, como as futuras APAs Bororé-Itaim e Cabeceiras do Aricanduva, no município.

Em relação ao crescimento populacional, os dados relativos às taxas das últimas décadas evidenciam a tendência de queda. No período entre 1940 e 1950, a taxa de crescimento populacional se situava em torno de 5,18% a.a., caindo para 0,91% a.a. entre 1991 e 2000. Estimativas para o período 2000 a 2004 apontam para continuidade dessa redução, chegando-se atualmente a cerca de 0,60% a.a. No entanto, os distritos periféricos evidenciaram um movimento inverso, crescendo entre 2 a 13% a.a. Portanto, enquanto as áreas consolidadas tiveram decréscimo populacional, as áreas periféricas, onde as condições sociais mostram maior precariedade e também onde estão os remanescentes florestais da cidade, tiveram acréscimo significativo de população. A densidade demográfica média na cidade é da ordem de 6.915 hab./km², havendo também diferenças acentuadas na comparação entre as subprefeituras e, no seu interior, entre os distritos.

As áreas degradadas também pressionam as condições ambientais do solo especialmente pela excessiva produção de resíduos sólidos. Em 2001, promovia-se na cidade de São Paulo a coleta de cerca de 10.000 t/dia de lixo doméstico, cerca de 460 t/dia de grandes geradores industriais, comerciais e de serviços, e aproximadamente 3.400 t/dia de resíduos de construção e demolição. Um dos problemas mais críticos do município é a destinação dos resíduos de construção civil e demolição, pois grande parte é feita de forma irregular em bota-foras e nos chamados “pontos viciados” de disposição. Esse problema em parte poderá ser resolvido pela proposta da Prefeitura de São Paulo de reutilização (reciclagem) dos resíduos da construção civil.

Quanto às áreas contaminadas, dados de 2004 indicam a ocorrência de 11 ASCs (Áreas Suspeitas de Contaminação) e 410 ACs (Áreas Contaminadas, ou seja, áreas com contaminação confirmada).

9.5.2 Áreas Verdes²⁴⁴

Sob o ponto de vista fitofisionômico, o município de São Paulo se situa no Domínio da Mata Atlântica, e sua periferia, o chamado Cinturão Verde, possui ainda expressivos fragmentos desse bioma ameaçado.

A Mata Atlântica, que há muitos milênios, no período terciário inferior, formava um corpo único com a Floresta Amazônica, no início do século XVI, quando os primeiros colonizadores portugueses aqui chegaram, dominava toda a porção oriental do Brasil. Devido a este posicionamento geográfico, a Mata Atlântica foi a primeira a receber o impacto do colonizador. De seu tecido primitivo encontrado pelos portugueses no século XVI, menos de 10% sobrevive, principalmente nas áreas da escarpa atlântica, abrigadas em quase uma centena de unidades de conservação. Levantamentos por satélite indicam que a Mata Atlântica recobre hoje aproximadamente 9,5 milhões de hectares do território nacional, correspondente a pouco mais de 1% desse território²⁴⁵.

No Estado de São Paulo, a Mata Atlântica, que inicialmente cobria mais de 80% de seu território, em 1973 apresentava apenas 8,3% dessa área. De lá para cá, tem continuado o modelo de desenvolvimento econômico e ocupação territorial predatório desse bioma. Segundo dados produzidos a partir de imagens de satélite, no período de 1988/1989 houve um extermínio de 1.230.585 hectares de reservas naturais, com uma média de 76.911 hectares por ano, equivalentes a 24 campos de futebol por dia, o que representa uma redução da relação área verde por habitante no Estado de 0,27 ha/hab. para 0,12 ha/hab.²⁴⁶

Em 2001, a cobertura vegetal predominava em cerca de 39% do território municipal, sendo 20,06% de vegetação nativa, 3,83% de reflorestamento e 14,59% de pastagem/campo antrópico e natural. Embora o percentual de 39% possa parecer alto, a distribuição espacial das áreas vegetadas não guarda nenhum equilíbrio no território municipal. As massas verdes remanescentes encontram-se concentradas, sobretudo, nos extremos sul e

norte do município. E a mancha urbanizada, onde efetivamente se concentra a população, mostra-se carente de vegetação.

Por sua vez, as 66 unidades de conservação e áreas correlatas existentes abrangem cerca de 42,8% da área do município, predominando, em quantidade, os parques municipais (31, no total) e, em área, as APRMs (áreas de proteção e recuperação de mananciais), ocupando 35,79% do território da cidade.

Instalações como parques e praças, totalizam 410 áreas verdes (parques e praças com mais de 6 mil m²) na cidade. Desse valor, resulta uma média de 1 área verde para cada 25 mil habitantes. Mas essas áreas verdes não estão igualmente distribuídas pelo município, sendo concentradas nos distritos centrais.

Os principais fatores de pressão sobre a biodiversidade no município são a expansão da área urbanizada, a redução da cobertura vegetal nativa (entre 1997 e 2001, houve redução de cerca de 0,84%), a disposição inadequada de resíduos sólidos em bota-foras irregulares, as emissões atmosféricas e as atividades potencialmente poluidoras, como indústrias (efluentes gasosos), mineração e unidades de produção agrícola.

Em relação à arborização urbana, dados de 1988 indicavam que o total da área arborizada correspondia a cerca de 7,21% da área do Município. Dados obtidos em 2004, em apenas 7 das 31 subprefeituras, mostram que, comparativamente, houve redução de arborização em todas as regiões no período.

A cidade de São Paulo apresenta um dos mais baixos índices de vegetação por habitante do Brasil: apenas 4 m² de área verde para cada um dos 10,5 milhões habitantes do município (em 2003). O índice mínimo recomendado pela Organização Mundial de Saúde (OMS) das Nações Unidas para áreas urbanas é de 12 m².

O número leva em conta tanto as áreas verdes no perímetro urbano quanto os parques nos limites da cidade, como os da Cantareira e do Jaraguá. O déficit fica patente quando comparado com os números de outras capitais do país: 59,4 m² no Rio de Janeiro, 55 m² em Curitiba e 120 m² em Brasília. Entre os 96 distritos paulistanos, pouco menos da metade, 47, têm área verde igual ou superior ao recomendado pela OMS²⁴⁷.

O cinza predomina no centro. Na Sé, a taxa de área verde é de apenas 0,22m²; em Santa Cecília, não sai do zero (o único outro bairro com essa distinção é o Brás, na zona leste).

As maiores concentrações de áreas verdes estão no extremo sul. Marsilac apresenta a maior taxa: 25.797 m², área de um pouco mais de três campos de futebol de cobertura vegetal para cada pessoa. Pouco populoso e de natureza rural, o bairro fica dentro do perímetro da Área de Proteção Ambiental Capivari-Monos, que preserva uma faixa de Mata Atlântica.

Fotos recentes de satélite revelam a mancha urbana avançando sobre áreas críticas e sensíveis do Cinturão Verde, sem deter-se nos obstáculos naturais, como os mananciais de água da região sudeste, os paredões cristalinos da Serra da Cantareira na região norte e o maciço da Serra de Itapeti, a oeste. Hoje em dia, a dinâmica da mancha urbana escapa do controle oficial. No nível metropolitano, é estimada, a partir de imagens de satélite, uma destruição da Mata Atlântica de 6.000.000 m²/ano, equivalente a dois campos de futebol por dia.

Esse perfil de ocupação do solo e de falta de área verde impacta significativamente a qualidade de vida no nível local e, certamente, deixa de contribuir para a redução do problema das mudanças climáticas globais. Dentre as recomendações deste documento, inclui-se a importância do incremento de áreas verdes no município, não só para fins estéticos, paisagísticos, de lazer e saúde pública mas, também, como contribuição para redução da concentração de GEE na atmosfera, através da absorção de carbono por sumidouros vegetais.

Possíveis medidas para redução das emissões relacionadas a uso do solo e áreas verdes

São propostas aqui algumas medidas relacionadas ao uso de solo e áreas verdes, em caráter geral, para reflexão sobre ações possíveis no MSP em prol do equilíbrio climático global e redução das emissões na cidade. São elas:

- Regularização e controle da expansão urbana, principalmente sobre os remanescentes de mata nativa em reservas, parques e etc.
- Programas de planejamento familiar como forma de conter a expansão urbana, em especial nas áreas de proteção ambiental.

-
- Programas de aproximação entre trabalho e local de moradia, evitando-se deslocamentos demorados da população.
 - Reurbanização e qualificação de vias, bem como a reutilização de edificações existentes públicas ou privadas.
 - Ampliação e criação de áreas permeáveis arborizadas no território do município.
 - Estabelecimento de critérios de Construção Sustentável (*Green Building*) para a promoção da construção civil no município.
 - Mecanismos de gestão ambiental para serviços públicos, como: abastecimento de água, tratamento de efluentes e destinação de resíduos de forma a respeitar e compatibilizar a ocupação do solo e a utilização de infra-estrutura existente.
 - Estabelecimento de critérios ambientais no âmbito da proteção e promoção das áreas verdes.
 - Estabelecer como meta mínima o padrão estabelecido pela OMS de 12 m² de área verde por habitante em zonas urbanas, nos 96 distritos do município.
 - Reservar área para zona de absorção e reflorestamento para empreendimentos de qualquer porte.
 - Estimular o crescimento da cidade na área já urbanizada, dotada de serviços, infra-estrutura e equipamentos, de forma a otimizar o aproveitamento da capacidade instalada e reduzir os seus custos, além de diminuir a pressão sobre os remanescentes florestais e diminuir deslocamentos.

9.6. Residencial e Comercial

Caracterização e emissões de carbono

Os principais combustíveis fósseis consumidos tanto nas residências paulistanas quanto no setor comercial são o gás liquefeito de petróleo (GLP, em botijões ou a granel) e o gás natural (encanado), ambos utilizados na cocção de alimentos ou, em menor escala, no aquecimento de água. Não se deve esquecer que parte da eletricidade consumida no município tem origem na queima de combustíveis fósseis. Essa parcela, porém, foi analisada no item de energia elétrica.

Segundo o Inventário de Emissões de GEE do município de São Paulo, o setor residencial foi responsável em 2003 pela emissão de 988,53 mil toneladas de CO₂, o que corresponde a 6,28% de toda a geração de GEE no município. Cerca de 12% dessa emissão é devida à utilização de gás natu-

ral nas residências, sendo 88% devidos ao uso de GLP. Já o setor comercial foi responsável pela emissão de 264,22 mil toneladas de CO₂, o que corresponde a 1,68% de toda a geração de GEE no município.

Experiências nacionais e internacionais

- Consumo consciente: atitudes inteligentes no setor residencial podem contribuir não só para a economia de energia, mas também de água e de alimentos. Isso pode ser feito com o consumo consciente, a educação alimentar na escolha de produtos e fornecedores e o planejamento das compras. Pequenas ações como tampar as panelas durante o cozimento evitam a perda de calor.
- Selo Conpet de eficiência energética: O Selo CONPET de Eficiência Energética (ou simplesmente Selo CONPET), em vigor desde agosto de 2005, é destinado aos equipamentos consumidores de derivados de petróleo e de gás natural que obtiverem os menores índices de consumo de combustível. O selo foi lançado no ano passado durante a cerimônia de entrega do Prêmio Nacional de Conservação e Uso Racional de Energia²⁴⁸. A princípio, a concessão começará pelos seguintes aparelhos domésticos a gás: fogões de mesa; fogões com forno; fornos; aquecedores de água a gás do tipo instantâneo (ou de passagem); e aquecedores de água do tipo acumulação (reservatórios térmicos).
- Londres: o plano de ação proposto pela cidade de Londres, mencionado anteriormente, propõe um amplo incentivo à adoção de plantas de co-geração de energia como medida de eficiência energética.

Possíveis alternativas para redução das emissões

- Estimular o aquecimento solar de água, em substituição aos chuveiros elétricos e aquecedores a gás.
- Programa de educação e consumo consciente de energia em residências e no setor de serviços.
- Incentivo à adoção de medidas de eficiência energética em instalações comerciais, em especial medidas relacionadas ao uso de aquecedores solares de água em academias, escolas, hotéis e empresas que dispõem de vestiários.
- Incentivo à implementação de sistemas de co-geração de energia em organizações que demandem energia térmica, seja ela para sistemas de ar condicionado (como, por exemplo, os shopping centers) ou aquecimento (por exemplo, lavanderias industriais, hotéis).

-
- Estímulo à substituição de eletrodomésticos antigos e ineficientes por modernos, que possuam certificação de eficiência energética, ou seja, equipamentos que apresentam os melhores índices de eficiência energética dentro da sua categoria.

9.7. Indústria e Comércio

Caracterização e emissões de carbono

Segundo o Inventário de Emissões de GEE do município de São Paulo, o setor industrial foi responsável em 2003, pela emissão de 1.172,19 mil toneladas de CO₂, o que corresponde a 7,45% de toda a geração de GEE no município. Em torno de 54% dessa emissão é devida à utilização de gás natural, 10% devido ao uso de GLP, 19% devido ao óleo combustível e 17% devido ao diesel.

Deve-se ressaltar aqui que este item abrange as emissões de carbono a partir do uso pela indústria de combustíveis fósseis como fonte energética.

Algumas experiências nacionais e internacionais apresentam exemplos que podem ser seguidos pela indústria em São Paulo para a redução das emissões de GEE em suas operações. Dois exemplos importantes são citados a seguir:

- Substituição da queima de óleo combustível por sistemas de co-geração a gás natural: o processo mais comum é a produção de eletricidade e energia térmica (calor ou frio) a partir do uso de gás natural e/ou de biomassa. Estudos realizados pela Associação Paulista de Co-geração de energia baseados em 128 processos industriais que substituíram óleo combustível por gás natural demonstraram uma redução de 27% nas emissões de CO₂, além das expressivas reduções de 94% do material particulado e 99% do SO₂²⁴⁹.
- Eficiência energética em processos industriais: grande parte dos processos industriais necessitam de energia térmica (calor ou frio). As formas de produção variam desde caldeiras, geradores de ar quente e fornos até mesmo sistemas de co-geração. A utilização de equipamentos mais eficientes, corretamente dimensionados às necessidades e a sua manutenção são fatores importantes na redução do consumo energético²⁵⁰.

Outras alternativas possíveis de serem implementadas no setor industrial em São Paulo, visando à redução das emissões de GEE são:

- Adoção de políticas de sustentabilidade, incluindo a dimensão climática nas empresas.
- Adoção de sistemas de gestão ambiental nas indústrias, incluindo aspectos climáticos.
- Estímulo à substituição do combustível fóssil por fontes renováveis de combustível como, por exemplo, álcool e biodiesel.
- Estimular o aquecimento solar de água como fonte complementar de energia para as empresas que tenham demanda de energia térmica, como água quente e vapor.
- Programa de educação e consumo consciente de energia nas indústrias.
- Estimular a implantação de sistemas de co-geração em empresas onde exista a demanda por energia térmica associada à energia elétrica, melhorando assim a eficiência energética do conjunto.
- Substituição da queima de óleo combustível pesado por gás natural, o que permite uma redução na emissão de poluentes.

10. O PAPEL DO SETOR PRIVADO

Carbono e tendências econômicas e de mercado

Os líderes empresariais estão reagindo aos novos riscos e oportunidades relacionados às mudanças climáticas. Reconhecem a necessidade de desenvolver políticas e estratégias baseadas em um conhecimento consistente das emissões de gases de efeito estufa nos diferentes setores e suas oportunidades de redução. Os consumidores também pressionam por ações coerentes e consistentes nesse tema. Buscar soluções para os problemas do clima tornou-se uma obrigação das empresas não só em virtude de lei, como já ocorre em vários países, mas por questão de competitividade.

Segundo o Relatório do “*Carbon Disclosure Project*” (CDC) de 2005, muitos países estão adotando normas e políticas paralelas e complementares ao Protocolo de Quioto, indicando uma mudança para uma economia global cada vez mais “descarbonizada” (com sérias restrições ao carbono). A Parceria Ásia-Pacífico para o Desenvolvimento Limpo e o Clima, adotada em 2005 pelos maiores países consumidores de carvão do mundo, como Estados Unidos, China, Índia e Austrália, além do Japão e da Coreia do Sul, convoca os países membros a fixarem metas individuais para redução das emissões de GEE e prepara as condições para maior colaboração em projetos de tecnologia limpa em âmbito mundial. Tornaram-se comuns os “fundos de carbono” que investem em créditos de redução de emissões. O “comércio do carbono” continua a se consolidar, com a entrada de uma série de fundos de hedge dos EUA no mercado de carbono. Processos judiciais relativos às mudanças climáticas constituem ameaças às empresas grandes emissoras. Nos EUA, na Europa, na Austrália e até na África houve importantes contenciosos nos últimos 12 meses (CDP3, 2005).

As medidas de redução de emissões, de seguros e de investimentos, relacionados ao carbono têm sofrido forte impulso das empresas de seguros. De acordo com a Association of British Insurers (Associação de Seguradoras Britânicas), o custo de furacões, tufões e tempestades subirá dos atuais US\$ 16 bilhões para uma média de US\$ 27 bilhões até 2080 (CDP3, 2005).

Inúmeras iniciativas têm auxiliado o setor privado a se preparar para o cumprimento de metas de redução de emissões de gases de efeito estufa, dentro de regimes legais que tornam essa medida mandatória, ou como ações voluntárias, que permitem uma contribuição complementar e substantiva. Algumas dessas iniciativas são comentadas a seguir, a fim de demonstrar como ações do setor privado podem ser complementares a ações do setor público.

GHG Protocol²⁵¹

O *GHG Protocol* é a ferramenta de medição mais usada mundialmente por empresas e governos com o intuito de identificar e gerenciar suas emissões. O documento "*GHG Protocol Corporate Standard*", publicado pelo *World Resources Institute*, um instituto de pesquisa baseado em Washington, D.C., nos EUA, em parceria com o "*World Business Council for Sustainable Development*", uma organização não-governamental empresarial, disponibiliza um padrão de contabilização de GEE utilizado por quase todas as iniciativas de inventário no mundo. As iniciativas de inventário de emissões que utilizam essa ferramenta como referência incluem a ISO (*International Standards Organization*), o mercado europeu de carbono (*EU Emissions Trading Scheme*), e o Programa Mexicano de contabilização de GEE, bem como centenas de inventários realizados por empresas individuais. O documento "*GHG Protocol for Project Accounting*" contém um sistema de contabilização amplo para se quantificar os benefícios de projetos de mitigação de emissões de gases de efeito estufa.

Está em curso a elaboração de um programa brasileiro do *GHG Protocol*, para estimular os setores produtivos e outras partes interessadas a se engajarem em iniciativas de contabilização, relato e gestão das emissões de gases de efeito estufa baseados nas ferramentas e padrões do protocolo GHG. De acordo com o programa preliminar para o Brasil, desenvolvido pelo WRI e WBCSD em parceria com atores locais, a Fundação Getúlio Vargas, através do Centro de Estudos em Sustentabilidade (GVCES) e o Conselho Empresarial Brasileiro para o Desenvolvimento Sustentável (CEBDS), adaptarão as ferramentas e padrões às necessidades e realidades locais, de maneira a contribuir de forma eficaz para o desenvolvimento sustentável do país, servindo como estímulo para que os empresários os utilizem de forma estratégica em seus negócios. No Brasil, empresas como Bradesco, Petrobrás e Votorantim já utilizam o GHG Protocol como modelo para elaboração de

seus inventários de gases de efeito estufa e base para sua tomada de decisão para redução da emissão dos mesmos.²⁵²

A vantagem da adesão a esse tipo de programa consiste na possibilidade das empresas conhecerem seu perfil de emissões de gases de efeito estufa, e, conseqüentemente, poderem detectar riscos e oportunidades. No caso de oportunidades, estão incluídas as possibilidades de implementação de projetos cujas reduções de emissões de gases de efeito estufa podem ser negociadas no mercado de carbono, além de contribuir para o equilíbrio climático global.

Carbon Disclosure Project – CDP²⁵³

A iniciativa do “*Carbon Disclosure Project*”, conhecida pela sigla “CDP”, tem o intuito de demonstrar aos investidores que as mudanças climáticas constituem um tema pertinente aos investimentos. A iniciativa usa a lista das empresas da FT500 para destacar tendências importantes, quantificar os riscos e dirigir a atenção para novas oportunidades de investimento. Mais de 1.500 empresas das grandes economias do mundo são convidadas anualmente a responder um questionário a respeito das medidas que estão tomando para diagnosticar e reduzir suas emissões de gases de efeito estufa. A iniciativa é sem fins lucrativos, e trata-se de um projeto coordenado por um grupo filantrópico, denominado “*Philanthropic Collaborative of Rockefeller Philanthropy Advisors*”, tem amplitude mundial, e já tem sua versão brasileira.

Os 155 signatários do terceiro pedido de informações (CDP3) do *Carbon Disclosure*, por exemplo, representavam ativos de mais de US\$ 21 trilhões, o dobro em relação ao CDP2 (95 investidores com US\$ 10 trilhões em 2004) e o quádruplo em relação ao CDP1 (35 investidores com US\$ 4,5 trilhões em 2003). O interesse crescente da comunidade de investidores aponta para a contínua ascensão das mudanças climáticas como um problema crítico para o valor das ações na percepção de investidores e empresas (CDP3, 2005).

Em 2006, foi lançado o primeiro relatório brasileiro do CDP, como parte de um projeto global, cuja versão internacional já está em sua quarta edição. O objetivo final da iniciativa é estimular as empresas a reduzirem a produção de GEE. Com sede em Londres, o CDP reúne mundialmente 225 investidores institucionais, responsáveis, conjuntamente, pela gestão de US\$ 31,5 trilhões.

A importância de um instrumento como o CDP é permitir transparência aos investidores sobre os riscos climáticos. Ao pressionar por maior divulgação sobre riscos e o grau de preparo das empresas para o enfrentamento do problema, contribuem para as boas práticas empresariais nessa área. O nível de interesse nesse campo fica ainda mais expressivo com a atuação do “*Institutional Investors Group on Climate Change*” (Grupo de Investidores Institucionais sobre Mudanças Climáticas– IIGCC) de Londres, do qual participam grande parte das empresas que respondem ao questionário do CDP. A reunião da *Investor Network on Climate Risk* (Rede de Investidores sobre Risco Climático – INCR) também, patrocinada pela ONU, em maio de 2005, contou com a participação de nove secretários do Tesouro de Estados dos EUA e de um número expressivo de representantes de peso de *Wall Street*. As resoluções de acionistas sobre mudanças climáticas também se tornaram mais freqüentes como meio de manifestar preocupações quanto à falta de resposta da administração das empresas aos riscos climáticos. Dados desse estudo revelam que o custo do carbono pode corroer até 45% do lucro anual de uma empresa. No relatório do CDP3, mais de 90% das empresas informantes afirmaram que as mudanças climáticas representam riscos comerciais e/ou oportunidades para seus negócios, mas só 51% delas implementaram programas de redução de emissões, enquanto 45% fixaram metas de redução de emissões. A análise das respostas das empresas deixou claro que cada setor da economia tem um grupo de vanguarda, mas a maioria dos setores inclui empresas sem qualquer planejamento estratégico nessa matéria (CDP3, 2005).

Índice de sustentabilidade empresarial da BOVESPA²⁵⁴

A exemplo de outros índices de sustentabilidade de bolsas de valores do mundo, como o DJSI – *Dow Jones Sustainability Index*, o FTSE4Good, e JSE – *Johannesburg Sustainability Index*, a BOVESPA uniu forças com o Centro de Estudos em Sustentabilidade (GVces) da FGV-EAESP, especializado no tema de finanças sustentáveis e sustentabilidade empresarial, no esforço de construção de um índice cujo principal objetivo é criar um ambiente de investimento compatível com as demandas de desenvolvimento sustentável da sociedade contemporânea, e estimular a responsabilidade ética das corporações. O índice constitui ferramenta para análise comparativa do desempenho das empresas listadas na BOVESPA sob o aspecto da sus-

tentabilidade corporativa, baseada na eficiência econômica, no equilíbrio ambiental, na justiça social e na governança corporativa. Na dimensão ambiental do Índice, o tema da mudança do clima está presente. Em sua atual versão, os critérios que orientarão a avaliação das empresas sob o ponto de vista de sua responsabilidade no combate ao agravamento do efeito estufa incluem os seguintes aspectos:

- Inventário de emissões: cobertura do inventário (se inclui emissões diretas do sistema produtivo e indiretas da cadeia de valor; se o inventário é baseado em parâmetros internacionalmente aceitos (ex.: GHG Protocol)).
- Metas: se a empresa possui metas de redução de emissões de Gases de Efeito Estufa.

Ações: procura-se saber se a empresa implementou ações de redução de emissões diretas de GEE.

- Comunicação: se a empresa divulga as ações de combate ao agravamento do efeito estufa em relatórios públicos.

Gold Standard

O *Gold Standard* consiste num sistema de avaliação e certificação de projetos de mitigação de carbono, e é resultado de uma parceria entre organizações não-governamentais, que recebe apoio de mais de 30 entidades, dentre elas: *David Suzuki Foundation, Pembina Institute, WWF, REEEP, Greenpeace, e SouthSouth-North*. Essa iniciativa criou uma série de ferramentas cujo objetivo principal é promover a transição para sistemas energéticos sustentáveis e assegurar, ao mesmo tempo, desenvolvimento local sustentável. Os projetos de carbono que utilizarem esse sistema de certificação, recebem um selo "*Gold Standard*" por projetos "*premium*". Trata-se de uma ferramenta que é importante tanto para investidores, como para governos e cidadãos, pois atesta a boa qualidade dos projetos, sua adicionalidade em termos de combate ao efeito estufa, e ganhos para a sociedade de entorno ou beneficiária do projeto. Já há projetos no Brasil buscando essa certificação, e a organização não-governamental WWF tem liderado processo de divulgação dessa iniciativa no país.

Neutralização de carbono, rotulagem e iniciativas empresariais em mudança do clima

Até poucos anos atrás, respeitar o meio ambiente para uma empresa séria significava a adoção de políticas e implementação de programas para controle de lançamento de resíduos e efluentes e de emissões de poluentes de interesse local. Hoje, uma companhia que se limite a fazer isso, dificilmente será considerada sustentável. Os aspectos de responsabilidade com relação ao planeta e seus cidadãos tornaram-se fundamentais. Daí a enorme importância que o tema da mudança do clima passou a receber no ambiente empresarial. Algumas empresas agem de forma menos contundente, limitando-se a avaliar suas emissões de forma pouca profunda, e apoiando projetos de “neutralização de carbono”. É preciso discernir entre as empresas que aderiram a esse processo por modismo das que demonstram coerência desse tipo de ação com suas estratégias empresariais. No Brasil, em geral, os projetos de “neutralização de carbono” têm assumido a forma de projetos de reflorestamento. A desvantagem desse enfoque é que reflorestamento não significa reduzir emissões, mas compensá-las. Alguns argumentam que é o equivalente à compra de indulgências²⁵⁵. E o grande desafio na atualidade não é compensar, mas cortar na fonte as emissões. Esses projetos florestais de neutralização de carbono na fase de crescimento das árvores não deixam de ter seu valor, por permitirem a ampliação de áreas verdes, cujos ganhos ambientais são relevantes, mas não representam o corte na fonte das emissões, que é o mais desejável para se atingir o equilíbrio climático.

Além desse tipo de projeto, há empresas que têm se engajado no mercado de carbono, buscando investimentos para viabilizar a redução das emissões. O Brasil disputa os primeiros lugares no *ranking* de países que mais apresentaram projetos ao Mecanismo de Desenvolvimento Limpo, no âmbito do Protocolo de Quioto. Já passam de 300 os projetos que receberam aprovação pelo Conselho Executivo do MDL, regido por órgão criado no âmbito da ONU. Esses projetos, que passam por rigoroso critério e avaliação de desempenho, têm relevância porque significam, em sua maioria, o corte real de emissões nas fontes.

Outro tipo de iniciativa empresarial na área de carbono é o rótulo ambiental em produtos, que passou a se tornar comum em alguns países. Mais re-

centemente, no Brasil, a empresa Natura lançou uma tabela na parte de trás da embalagem de seus produtos, informando características de sustentabilidade ambiental do produto. A empresa tem a intenção de tornar-se neutra na emissão de carbono até 2008, e o rótulo servirá para mostrar ao consumidor suas ações nesse sentido. A Natura pretende estabelecer metas de redução, e seu primeiro passo para reduzir as emissões é fazer um inventário. Estão incluindo no inventário o cálculo de emissões desde o uso da matéria-prima das embalagens, passando pela produção e pelo transporte dos produtos, até a reciclagem. O deslocamento das consultoras – vendedoras dos produtos – também será incluído no inventário. A empresa estabeleceu como prioridade, antes de compensar, a redução das emissões²⁵⁶.

11. O PAPEL DO CIDADÃO

O cidadão comum pode contribuir para a minimização dos impactos das mudanças climáticas principalmente através da alteração de seus hábitos de consumo. O cidadão que procura consumir produtos gerados de forma a respeitar o meio ambiente e, particularmente, gerados a partir de processos produtivos que possibilitem a redução ou eliminação das emissões de gases de efeito estufa, poderá contribuir nesse processo que requer uma cidadania global ativa. Mesmo que se queira, muitas vezes não é fácil adotar uma postura “amiga do ambiente”, ou consciente no sentido de evitar o efeito estufa, pois o cidadão depende de outros atores relevantes nesse processo, como os setores produtivo e o governo. Ou seja, não se pode falar em consumo sustentável, se não houver produção sustentável e políticas públicas sustentáveis. Contudo, o cidadão é ator fundamental para cobrar e incentivar essas medidas.

Imaginemos uma situação muito comum: um cidadão precisa comprar um carro para utilizá-lo como meio de transporte, pois não há transporte público que possa utilizar para o percurso entre o trabalho, escola e sua casa, e ao buscar um veículo que utilize um combustível que não cause emissões (de GEE), ou que implique na redução de emissões de gases efeito estufa se comparado aos tradicionais modelos movidos a gasolina ou diesel, não o encontra, porque a indústria ainda não produz essa alternativa. Então, mesmo querendo, não consegue contribuir. Numa situação assim, depositam-se as esperanças na mudança tecnológica que as indústrias automobilísticas devem promover para que se faça a transição para um modelo menos intensivo no consumo de combustíveis fósseis, e nos governos, que devem adotar políticas de incentivo ao transporte público sustentável. No Brasil, já é possível optar-se por veículos movidos a gás ou a álcool, ou ainda os *flex fuel*, mas ainda não são produzidos em escala suficiente para atender toda a demanda. Muitas das grandes empresas automobilísticas estão investindo na criação de carros movidos a hidrogênio, mas ainda falta muito para que essa alternativa se torne viável em escala comercial, e mais ainda, para se chegar à escala planetária, o que resolveria, em parte, os problemas relativos às mudanças climáticas. Também há enormes pressão e resistência impostas pela indústria petrolífera, que será a maior perdedora quando a economia mundial finalmente vier a fazer uma transição para uma ma-

triz energética mais limpa, caso não migre seu “*core business*” para energia sustentável. Isso mais parece uma utopia, mas é o que se busca, já que se provou que o intenso consumo desses combustíveis é que está causando a alteração climática global.

Em países onde se pode optar pela fonte de combustível que se usa para o aquecimento dos lares, como na Califórnia, nos EUA, por exemplo, já é possível o cidadão escolher uma fonte de energia mais limpa ao consumir eletricidade, pois pode escolher qual fonte e empresa contratar. O cidadão tem que cobrar dos tomadores de decisão uma rápida transição da matriz energética para um modelo menos intensivo no consumo e emissões de carbono. O Brasil, que tem enorme potencial de geração de energia renovável a partir de fontes como a água, sol e vento, por exemplo, deve procurar direcionar seu planejamento energético levando em consideração a sustentabilidade socioambiental dessa matriz. Para tanto, é fundamental que o cidadão consciente pressione e cobre medidas nesse sentido, nas urnas, em suas compras, em seu trabalho, em seu lar, enfim, sempre que encontrar uma oportunidade.

Outra forma de atuar para minimizar os impactos de atividades humanas sobre o clima, é evitar o consumo de produtos que acarretem o desmatamento e a alteração do uso do solo em biomas como a Amazônia, o Cerrado e a Mata Atlântica. Muito do carbono retirado do solo e da vegetação desses biomas em atividades econômicas é emitido para a atmosfera aumentando a temperatura média global. Sempre que possível, é aconselhável consumir produtos de origem florestal que sejam certificados por entidades sérias, atestando que sua forma de produção é sustentável sob o ponto de vista ambiental e social.

Além de atitudes como consumidor, o cidadão pode contribuir muito se organizando, participando de mobilizações, integrando os quadros de ONGs, voluntária ou profissionalmente, atuando como educador, conscientizando a sociedade sobre os problemas inerentes às mudanças climáticas e como contorná-los. O cidadão pode contribuir também simplesmente ao exercer seu direito de votar, escolhendo representantes que defendam as causas socioambientais. Ou, ainda, recorrendo ao Judiciário, quando couber, para exigir posturas condizentes com normas legais que possam implicar a redução obrigatória da emissão de gases de efeito estufa. Há movimentos de advoga-

dos ambientalistas hoje ao redor do mundo, por exemplo, que estão procurando mover processos judiciais para assegurar que empresas deixem de emitir gases de efeito estufa. A pressão sobre os órgãos de imprensa também é fundamental, pelo seu enorme poder de persuasão. Um ato simples, e muitas vezes eficaz, é o contato com jornalista ou espaços de manifestação de opinião de leitores ou expectadores, com os órgãos de imprensa. Esses canais costumam receber positivamente a manifestação da cidadania.

12. DIRETRIZES E PRINCÍPIOS PARA UMA POLÍTICA PARA SÃO PAULO

Propõe-se a inserção de diretrizes gerais e princípios no texto da Política Municipal de Mudanças Climáticas por diferentes motivos. Em primeiro lugar, porque auxiliam na interpretação da norma pelos executores e julgadores de sua aplicação (Poderes Executivo e Judiciário) e de seu público-alvo (beneficiários ou executores de ações previstas na norma). Em segundo lugar, por seu caráter educativo, já que explicam a motivação do legislador ao formular uma determinada política, num determinado momento da história.

Os princípios que devem nortear a aplicação e interpretação da Política Municipal de Mudanças Climáticas são:

- I. Prevenção das emissões de gases de efeito estufa no município.
- II. Precaução, segundo o qual a falta de plena certeza científica não deve ser usada como razão para postergar medidas de combate ao agravamento do efeito estufa, quando se pode razoavelmente recear efeitos potencialmente perigosos para o ambiente e para a saúde das pessoas e dos animais, bem como para a sanidade vegetal.
- III. Poluidor pagador, segundo o qual o poluidor deve arcar com o ônus da poluição.
- IV. Usuário pagador, segundo o qual o utilizador do recurso deve arcar com os custos de sua utilização, para que esse ônus não recaia sobre a sociedade, nem sobre o Poder Público.
- V. Protetor-receptor, segundo o qual são transferidos recursos ou benefícios para as pessoas, grupos ou comunidades cujo modo de vida ou ação auxilia na conservação do meio ambiente, garantindo que a natureza preste serviços ambientais à sociedade.
- VI. Responsabilidades comuns, porém diferenciadas, segundo o qual a contribuição de cada um para o esforço de mitigação deve ser dimensionada de acordo com sua respectiva responsabilidade pelos impactos da mudança do clima.
- VII. Internalização dos custos ambientais e sociais e a utilização de instrumentos econômicos para assegurar a sustentabilidade e a proteção ambiental.
- VIII. Direito de acesso à informação, participação pública no processo de tomada de decisão e acesso à justiça nos temas relacionados à mudança do clima.

Propõe-se neste documento, e no anteprojeto de lei que o acompanha, uma série de diretrizes, expostas a seguir:

I. Formulação, adoção e implementação de planos, programas e políticas, metas e ações restritivas e incentivadoras, envolvendo os órgãos públicos e incluindo parcerias com a sociedade civil, incorporando a dimensão climática.

II. Promoção da cooperação entre todas as esferas de governo, com outros governos subnacionais, organizações multilaterais, organizações não-governamentais, empresas, institutos de pesquisa e demais atores relevantes para a implementação desta política.

III. Promoção do uso de energias renováveis e substituição gradual dos combustíveis fósseis por outros com menor potencial de emissão de gases de efeito estufa, excetuada a energia nuclear.

IV. Formulação e integração de normas de planejamento urbano e uso do solo, com a finalidade de estimular a mitigação de gases de efeito estufa, promover estratégias de adaptação aos seus impactos, visando a implementação do conceito de cidade compacta.

V. Aproveitamento do solo de forma equilibrada em relação à infra-estrutura e equipamentos, aos transportes e ao meio ambiente, de modo a evitar sua ociosidade ou sobrecarga e a otimizar os investimentos coletivos.

VI. Priorização da circulação do transporte coletivo sobre o transporte individual na ordenação do sistema viário.

VII. Incorporação da dimensão climática nos planos, programas e projetos públicos e privados no município de São Paulo.

VIII. Apoio à pesquisa, ao desenvolvimento, à divulgação e à promoção do uso de tecnologias de combate à mudança do clima, às medidas de adaptação e mitigação dos respectivos impactos, bem como conservação de energia.

IX. Proteção e ampliação dos sumidouros e reservatórios de gases de efeito estufa mediante emprego de práticas sustentáveis.

X. Adoção de procedimentos que estimulem e assegurem a aquisição de bens e serviços pelo poder público municipal com base em critérios de sustentabilidade, tendo em vista a dimensão climática.

XI. Estímulo à participação dos órgãos públicos e das instituições privadas do município nas Conferências das Partes da Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima, do Protocolo de Quioto e de outras iniciativas nacionais e internacionais de relevância.

XII. Promoção e adoção da análise do ciclo de vida nos diferentes setores da matriz energética para embasar a definição de políticas públicas.

13. RECOMENDAÇÕES PARA O APROFUNDAMENTO DO ESTUDO CONTIDO NESTA EXPOSIÇÃO DE MOTIVOS DO ANTEPROJETO DE LEI

O presente estudo foi realizado dentro das restrições de prazo e de recursos disponíveis para tal, entre os meses de junho e novembro de 2007. As experiências nacionais e internacionais aqui relatadas, bem como as possíveis alternativas apresentadas, foram propostas com base na viabilidade técnica e econômica demonstradas em outras localidades, e servem, portanto, como um panorama inicial para a futura elaboração de um plano de ações detalhado para o MSP.

É fundamental que seja realizado um estudo mais detalhado sob o ponto de vista econômico, avaliando-se o custo da implementação de medidas concretas de redução de emissões no município, bem como considerando a internalização de externalidades negativas, não calculadas comumente em estudos econômicos, questões não abordadas neste estudo.

14. CONCLUSÕES

Espera-se que o exemplo do município de São Paulo estimule representantes de governo de todo o país no sentido de criarem políticas públicas para o combate ao agravamento do efeito estufa. O país tem enorme potencial para transformar-se num grande produtor e exportador de energia limpa, a partir da geração eólica, incremento da geração hidráulica, e, principalmente, pelo crescente interesse e papel da biomassa. Tem potencial para atrair investimentos em projetos de carbono com cunho socioambiental, em particular no setor de biocombustíveis. A ação conjugada dos setores público e privado nesse tema é fundamental.

Na área pública, o país ainda prescinde de uma política nacional sobre mudança do clima. Apesar de diferentes esforços do Congresso Nacional^{257, 258} para regulamentar a matéria, e iniciativas do Poder Executivo, ainda não há política pública nacional sobre a matéria. Em junho de 2008, o governo encaminhou ao Congresso Nacional proposta de projeto de lei que institui a Política Nacional de Combate às Mudanças Climáticas. Espera-se que o governo federal centre esforços para aprovar uma política contundente nessa área, que oriente os setores público e privado em suas ações, dado que o Brasil está entre os cinco maiores emissores de gases de efeito estufa da atualidade e não pode se recusar a agir.

A falta de uma política nacional, no entanto, não impede que governos locais e o setor privado criem seus caminhos paralelos para contribuir para a resolução do problema. Várias dessas iniciativas foram comentadas neste documento, sem preocupação de esgotar o universo de ações em curso. Essas iniciativas certamente contribuem para preencher lacunas legislativas e de mercado, de modo a auxiliar no cumprimento do objetivo máximo da Convenção sobre Mudança do Clima.

Políticas públicas adotadas no nível local devem estimular a promoção de medidas para a gradual adequação das atividades da iniciativa privada, do setor público e dos indivíduos. Essas medidas se tornam cada dia mais inadiáveis, dadas as crescentes evidências científicas da magnitude do problema e para tornar o país competitivo no mercado atual e futuro, tendo em vista a perspectiva de adoção de um novo regime internacional sobre a matéria, e a fértil ação dos mercados voluntários e mandatários de carbono.

É importante que se estude e se crie estratégias coerentes entre os setores público e privado para adoção de medidas de combate ao efeito estufa. Os recursos humanos, tecnológicos e financeiros necessários para sua consecução devem ser quantificados e “contingenciados”, bem como indicadas ferramentas para alcançar os objetivos propostos.

É fundamental que sejam adotadas medidas nos setores de transporte, energia, indústria, agricultura, florestal e financeiro. A articulação de ações entre governos locais, setor privado, e a sociedade civil, deve dar conta desse desafio. Enquanto o governo deve criar o ambiente regulatório e de incentivos suficiente para ações de combate ao agravamento do efeito estufa, o setor privado deve ser pró-ativo e procurar investir em medidas concretas.

O fato do Brasil não ser um país com obrigações ou metas de redução de emissões de gases de efeito estufa segundo o regime internacional, não é fator impeditivo para que entidades do setor público e privado estabeleçam estratégias de combate ao problema das mudanças climáticas em todas suas interfaces. Para tanto, acredita-se que todas as esferas de governo e as entidades representativas dos diferentes setores da economia e a sociedade civil organizada, devem: (1) ampliar sua capacidade de diagnóstico do problema (inventário) e de suas vulnerabilidades; (2) organizar-se para a formulação de políticas e medidas para combater as causas e adaptar-se aos efeitos das mudanças climáticas, o que deve incluir, num primeiro momento, amplo esforço de conscientização; (3) produção de conhecimento; (4) disseminação de informações; (5) estímulo ao mercado de carbono; dentre outros. Por fim, o país também deve, através de políticas públicas adequadas, estimular a instalação de projetos com reais benefícios sociais e ambientais.

Com base na revisão de literatura e análise de experiências realizada para este trabalho, é possível concluir que tanto no setor público como no privado, qualquer ação de combate às mudanças climáticas depende de uma estratégia mínima, que deve incluir: (1) elaboração de inventário e cenário futuro de emissões; (2) adoção de uma meta de redução de emissões para um determinado ano do cenário futuro; (3) adoção de um plano de ação; (4) implementação de políticas e medidas; (5) monitoramento e verificação de resultados. Espera-se que essa estratégia mínima de ação que está sendo implementada por atores de ambos os setores, conforme exemplos apresentados

neste texto, ainda que de forma tímida, ou incompleta, torne-se o padrão mandatório de atuação de todos os setores relevantes para que se possa atingir o equilíbrio climático no planeta, conforme preconiza a Convenção Quadro das Nações Unidas.

Apesar dos setores econômicos que têm interface com políticas de uso do solo e floresta constituírem o centro do problema no Brasil, cujo maior volume de emissões (70%) está a eles associado, crescem de forma relevante as emissões oriundas dos grandes centros urbanos, com destaque para o setor de transportes. O inventário de emissões de gases de efeito estufa da cidade de São Paulo, por exemplo, identificou que o setor que mais contribui para emissões no município é o de transportes. Portanto, a redução de emissões depende de se considerar as dimensões urbana e metropolitana, com seriedade. O município de São Paulo está fazendo a sua parte na construção de uma política contundente e coerente, e espera-se que esse esforço sirva de exemplo e apoio para governantes de todo o país.

15. FONTES DE CONSULTA PARA ELABORAÇÃO DESTA PUBLICAÇÃO

- BIDERMAN, Raquel Furriela. Introdução à Mudança Climática Global – Desafios Atuais e Futuros. IPAM. Brasília. 2003.
- BRAGA, Benedito et al. Introdução à Engenharia Ambiental - São Paulo: Prentice Hall, 2002.
- BRANCO, Gabriel Murgel. "Emission Reduction in Public Transportation by technology and fuel improvements". Biannual Conference and Exhibit of the Clean Air Initiative for Latin American Cities. São Paulo: Paper, Julho de 2006.
- PAULO CAMARA and Laura Silvia VALENTE DE MACEDO, Paper "Traffic Management Schemes - the London Congestion Charge and the São Paulo 'Rodízio' Programme", ECOMM 2004 Seminar, European Conference on Mobility Management, Lyon, France; junho de 2004.
- Climate Change Action Plan. Londres. 2007.
- FELDMANN, Fabio e Furriela, R. Biderman. Fundamentos de uma Política Nacional sobre Mudança do Clima par ao Brasil. IPAM. Brasília. 2003.
- FUNDAÇÃO S.O.S. MATA ATLÂNTICA, Inventário da Mata Atlântica, 1992.
- GEO Cidade de São Paulo: Panorama do meio ambiente urbano / SVMA, IPT. – São Paulo: Prefeitura do Município de São Paulo. Secretaria Municipal do Verde e do Meio Ambiente; Brasília : PNUMA, 2004.
- Governo do Estado de São Paulo. Secretaria de Estados dos Transportes Metropo-litanos. "PITU 2020: Plano Integrado de Transportes Urbanos para 2020". São Paulo, STM, 1999
- JAEGER, C.C., KASEMIR, B., STOLL-KLEENMANN, S., SHIBLI D., DAHINDEN, U., Climate Change and the voice of the public. Integrated Assessment I. 339-349, 2000. Kluwer Academic Publishers. 2001.
- KOLK, A. e LEVY, D.; Winds of Change: Corporate Strategy, Climate Change and Oil Multinationals; European Management Journal Vol. 19, No. 5, pp. 501–509, 2001.
- LUME FAU USP; UNA ARQUITETOS. "Impacto Metropolitano da Implantação do Corredor Expresso Tiradentes". São Paulo, 2006
- MEYER, Regina Maria Proserpi; GROSTEIN, Marta Dora; BIDERMAN, Ciro. "São Paulo Metrôpole". São Paulo, Imprensa Oficial do Estado, Editora da Universidade de São Paulo, 2004.
- MACEDO, Laura; "Problemas Ambientais Urbanos Causados pelo Trânsito na RMSP"; Capítulo 8 in Guerra, A. e S. Cunha. (orgs) Impactos Ambientais Urbanos no Brasil Rio de Janeiro: Bertrand Brasil Editores pp 305-346, 2001.
- PEREIRA, Rafael Alves. Cobertura vegetal é um terço da ideal. Folha Online, São Paulo, 02 dez. 2003. Disponível em <<http://www1.folha.uol.com.br/folha/treinamento/aquijazsaopaulo/te0212200307.shtml>>. Acesso em: 10 mar. 2007.
- Pesquisa Origem Destino empreendida pela Secretaria dos Transportes Metropolitanos do Governo do Estado de São Paulo
- PLANAYC, A greener, Greater New York; Disponível em <http://www.nyc.gov/html/planyc2030/downloads/pdf/full_report.pdf>. Acesso em: 22 mai 2007.
- Secção de Imprensa & Relações Públicas. Embaixada Britânica. Lisboa. 30 de Outubro de 2006. Disponível em: <<http://www.britishembassy.gov.uk/servlet/Front?pagename=OpenMarket/Xcelerate/ShowPage&c=Page&cid=1053700060343&a=KArticle&aid=1161597087499>>. Acesso em 14 de julho de 2007.
- STAVINS, Robert e BARRETT, Scott. Increasing Participation in International Climate Change Agreements. International Environmental Agreements: Politics, Law and Economics 3. 349-376. 2003.
- STAVINS, Robert. Policy Instruments for Climate Change: How can national governments address a global problem? The University of Chicago Legal Forum. Estados Unidos. 1997.
- SZWARC, Alfred. "Opções de Tecnologias e Combustíveis para reduzir emissões em veículos novos no transporte público". Biannual Conference and Exhibit of the Clean Air Initiative for Latin American Cities. São Paulo: Paper, Julho de 2006.
- THE CLIMATE GROUP, Public-Private Partnerships: Local Initiatives.
- UOL Últimas Notícias. Disponível em <<http://noticias.uol.com.br/ultnot/afp/2007/05/15/ult1806u60-65.jhtm>> Acesso em 15/05/2007.
- WORLD MAYORS AND MUNICIPAL LEADERS DECLARATION ON CLIMATE CHANGE, Fourth Municipal Leaders Summit on Climate Change, On the Occasion of the United Nations Climate Change Conference (COP 11 and COP/MOP 1). Montreal, Canada. December, 2005.

SITES CONSULTADOS

California Climate Change Center: www.climatechange.ca.gov/events/research.html; acessado em 29 de junho de 2007.

Carbon Disclosure Project: www.cdproject.net; acessado em 13 de julho de 2007.

Centro de Estudos em Sustentabilidade da Fundação Getúlio Vargas: www.ces.fgvsp.br; acessado em 20 de junho de 2007.

<http://lume.fau.usp.br>

ICLEI – Governos Locais pela Sustentabilidade: www.iclei.org/lacs; acessado em 05 de maio de 2007.

New York City Climate Summit: www.nycclimatesummit.com; acessado em 15 de junho de 2007.

Política de Mudanças Climáticas de Londres.

SPTrans/Superintendência de receita e Remuneração – DG/SRR.

Valor Econômico On-Line; www.valoronline.com.br; acessado em 15 de julho de 2007.

World Resources Institute: www.wri.org; acessado em 13 de julho de 2007.

www.cleanairnet.org

www.cptm.sp.gov.br

www.emplasa.sp.gov.br

www.emtu.sp.gov.br

www.london.gov.uk/londonissues/environment.jsp; acessado em 01 de julho de 2007.

www.metro.sp.gov.br

www.prefeitura.sp.gov.br/spmovimento

www.prefeitura.sp.gov.br/spmovimento

www.sptrans.com.br

www.stm.sp.gov.br

¹ 4º Relatório do IPCC – WG 1, Apresentação do IPCC em Nairóbi, 6 de Fevereiro de 2007

² Haines A and Patz JA, 2004. Health effects of climate change. JAMA 291(1):99-103

³ Inventário de Emissões de Gases de Efeito Estufa do Município de São Paulo- março de 2005 – SVMA – Produto 6.4 do contrato n. 14/SVMA 2004

⁴ Inventário de Emissões de Gases de Efeito Estufa do Município de São Paulo- março de 2005 – SVMA – Produto 6.4 do contrato n. 14/SVMA 2004

⁵ European Project for Ice Coring in Antarctica (Epica); BBC News, Nature. Disponível em: <http://news.bbc.co.uk/2/hi/science/nature/4467420.stm>

⁶ Quarto Relatório da Avaliação do Grupo de Trabalho II do IPCC http://www.mct.gov.br/upd_blob/13404.pdf

⁷ http://www.iieb.org.br/arquivos/artigo_vulnerabilidades.pdf

⁸ Desastres naturais afetaram 117 milhões em 2007, diz ONU na BBC Brasil 13/08/2007 - 14h47

⁹ Epstein P, 2005. Climate Change and Human Health. NEJM 353:1433-1436.

¹⁰ Haines A and Patz JA, 2004. Health effects of climate change. JAMA 291(1):99-103

¹¹ http://www.iieb.org.br/arquivos/artigo_vulnerabilidades.pdf

¹² http://www.iieb.org.br/arquivos/artigo_vulnerabilidades.pdf

¹³ http://www.tse.gov.br/downloads/ambiente/html/efeitos_mudancas_climaticas_brasil.html

¹⁴ <http://www1.folha.uol.com.br/folha/cotidiano/ult95u103761.shtml>

¹⁵ http://www.bbc.co.uk/portuguese/especial/1538_greenpeace/page3.shtml

e http://www.bbc.co.uk/portuguese/especial/1538_greenpeace/page6.shtml

¹⁶ <http://earthobservatory.nasa.gov/Study/Cheyenne/>

e http://www.nasa.gov/multimedia/imagegallery/image_feature_154_catalina.html

¹⁷ Instrumentos que permitem o cumprimento das obrigações dos países em outros países de forma a reduzir o custo de implementação dos projetos, mas que tenham o mesmo resultado em termos de retirada de carbono da atmosfera.

¹⁸ Síntese – Inventário de Emissões de Gases de Efeito Estufa do Município de São Paulo – PMSP – JULHO 2005.

¹⁹ Rede Espanhola de Cidades pelo Clima, www.redciudadesclima.es

²⁰ CLIMATE POLICY EVALUATION MEMORANDUM 2005 - ON THE WAY TO KYOTO. AN EVALUATION OF DUTCH CLIMATE POLICY AIMED AT MEETING THE KYOTO PROTOCOL COMMITMENTS. Ministry of VROM. www.vrom.nl.

²¹ Meeting the Energy Challenge - A White Paper on Energy - May 2007 Department of Trade and Industry

²² Fonte: ICLEI; acesso ao site: www.iclei.org/lacs em 05 de maio de 2007

²³ Califórnia multará quem emitir gases acima do permitido. Revista Consultor Jurídico, 4 de abril de 2007, Claudio Julio Tognolli. Acesso em 04.05.07

²⁴ Informação extraída em 20 de junho de 2007, do site: <http://gov.ca.gov/index.php?/press-release/6288/>

- ²⁵ Impacto antrópico sobre os recursos naturais, decorrentes de padrão de consumo adotado e estilo de vida.
- ²⁶ Fonte: <http://noticias.uol.com.br/bbc/2007/04/26/ult36u45858.jhtm>. Acesso em 26/04/07
- ²⁷ PLAN DE USO SOSTENIBLE DE LA ENERGÍA Y PREVENCIÓN DEL CAMBIO CLIMÁTIC, texto de Sanchez Sanz
- ²⁸ Fonte: New York Climate Summit, www.nycclimate.com
- ²⁹ O sistema de transporte de passageiros BRT, do inglês Bus Rapid Transit, Ônibus de Trânsito Rápido, é de dois tipos:
- Convencionais: ônibus articulados com piso baixo, tipo Low Entry, para operação no nível da calçada, facilitando o embarque e desembarque de passageiros.
 - Estações Tubo: são construídas com uma estrutura metálica tubular revestida de placas de policarbonato transparente, daí seu nome de “estação-tubo”. O salão de espera é elevado em relação ao solo - aproximadamente 90 cm - para possibilitar o embarque/desembarque em nível, isto é, sem degraus. Esta técnica permite que o tempo de parada nas estações seja significativamente reduzido.
- ³⁰ O sistema LED é dotado de várias microcâmeras que proporcionam maior luminosidade, economia de energia e durabilidade.
- ³¹ <http://www.cbc.ca/consumer/story/2007/07/16/paris-bike.html?ref=rss>
- ³² Este trabalho é resultado desse esforço.
- ³³ Informações obtidas junto ao Gvces, Centro de Estudos em Sustentabilidade da Fundação Getúlio Vargas (www.ces.fgvsp.br).
- ³⁴ Leite, R.C.C. Energia para o Brasil – Um Modelo de Sobrevivência. Editora Expressão e Cultura. 2002.
- ³⁵ Greenpeace – Revolução Energética – Perspectivas para uma energia global sustentável
- ³⁶ Fonte: Balanço Energético Nacional. Disponível em www.mme.gov.br/site/menu/select_main_menu_item.do?channelId=1432&pageld=10780. Acesso em 27/03/07
- ³⁷ Balanço Energético do Estado de São Paulo. Disponível em <http://www.energia.sp.gov.br/>. Acesso em 02/05/07
- ³⁸ Plano Decenal de Energia Elétrica. Disponível em: http://www.mme.gov.br/site/menu/select_main_menu_item.do?channelId=8684. Acesso em 02/05/07
- ³⁹ Revolução Energética - Greenpeace
- ⁴⁰ <http://www.epe.gov.br/Lists/Estudos/Attachments/12/PNE-2030-GasNatural.pdf>
- ⁴¹ Fonte: <http://www2.camara.gov.br/internet/homeagencia/materias.html?pk=101254>. Acesso em 17/04/07
- ⁴² Comunicação Nacional Inicial do Brasil à Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima - Inventário Nacional de Emissões de Gases de Efeito Estufa, p.81
- ⁴³ <http://www.setorialnews.com.br/monta2.asp?pdf=20070507&mail=juarezcampos@yahoo.com.br>
- ⁴⁴ Fonte: Inventário de Emissões de Gases de Efeito Estufa do Município de São Paulo, Julho de 2005.
- ⁴⁵ Fonte: Agência de Energia de Barcelona. Disponível em <http://www.barcelonaenergia.cat/eng/observatory/bcenergy6.htm>. Acesso em 03/04/07
- ⁴⁶ http://www.barcelonaenergia.cat/document/OST_new_explanation_eng.pdf
- ⁴⁷ Fonte: <http://3countryee.org/public/DelhiWorkshop.pdf>. Acesso em 29/003/07
- ⁴⁸ <http://www1.folha.uol.com.br/folha/ciencia/ult306u16185.shtml>. Acesso em 04/05/07
- ⁴⁹ http://www.bbc.co.uk/portuguese/reporterbbc/story/2007/03/070330_ueenergiasolarmb.shtml
- ⁵⁰ Fonte: Ambiente Brasil. Disponível no site do Fórum Capixaba de Mudanças Climáticas - <http://www.fmc.es.gov.br/>
- ⁵¹ Fonte: http://agenciaenergia.com.br/nov_ini.asp?cod=16, Acesso em 17/04/07
- ⁵² <http://www.tradener.com.br/site/master.php?page=compradores.php&m=2>. Acesso em 18/05/07
- ⁵³ Fonte: ANEEL. Disponível em <http://www.aneel.gov.br/area.cfm?idArea=75> e <http://www.aneel.gov.br/area.cfm?idArea=27&idPerfil=6>. Acesso em 18/05/07
- ⁵⁴ http://www.akatu.net/cgi/cgilua.exe/sys/start.htm?infoId=1425&sid=119&tpl=view_tipo4.htm
- ⁵⁵ Fonte: Diário Oficial do Município - Belo Horizonte Ano XIII - Nº: 2.831 - 23/04/2007. Mensagem encaminhada por Eduardo Jorge
- ⁵⁶ <http://www.setorialnews.com.br/monta2.asp?pdf=20070420&mail=juarezcampos@yahoo.com.br>
- ⁵⁷ Fonte: Site carbono Brasil/Envolverve (Newsletter Fórum Clima 13/03)
- ⁵⁸ www.who.int/globalchange/publications/cchhsummary/en/
- ⁵⁹ Epstein P, 2005. Climate Change and Human Health. NEJM 353:1433-1436.
- ⁶⁰ Texto “Health Effects of Climate Changes” enviado pelo Prof. Paulo Saldiva, médico responsável pelo Laboratório Experimental de Poluição Atmosférica da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo à Prefeitura de São Paulo, fonte não publicada em meio impresso.
- ⁶¹ Quarto Relatório da Avaliação do Grupo de Trabalho II do IPCC http://www.mct.gov.br/upd_blob/13404.pdf

- ⁶² http://www.iieb.org.br/arquivos/artigo_vulnerabilidades.pdf
- ⁶³ Texto "Health Effects of Climate Changes" enviado pelo Prof. Paulo Saldiva, médico responsável pelo Laboratório Experimental de Poluição Atmosférica da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo à Prefeitura de São Paulo, fonte não publicada em meio impresso.
- ⁶⁴ Haines A and Patz JA, 2004. Health effects of climate change. JAMA 291(1):99-103.
- ⁶⁵ McMichael AJ, Woodruff RE, Hales S, 2006. Climate change and human health: present and future risks. Lancet 367:859-869.
- ⁶⁶ Epstein P, 2005. Climate Change and Human Health. NEJM 353:1433-1436.
- ⁶⁷ Texto "Health Effects of Climate Changes" enviado pelo Prof. Paulo Saldiva, médico responsável pelo Laboratório Experimental de Poluição Atmosférica da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo à Prefeitura de São Paulo, fonte não publicada em meio impresso.
- ⁶⁸ Kovats RS, Campbell-Lendrum D, Matthies F, 2005. Climate change and human health: estimating avoidable deaths and disease. Risk Analysis 25:1409-1418.
- ⁶⁹ Haines A and Patz JA, 2004. Health effects of climate change. JAMA 291(1):99-103.
- ⁷⁰ Patz JA, McGehehin MA, Bernard SM, et al. The potential health impacts of climate variability and change for the United States: executive summary of the report of the health sector of the US National Assessment. Environ Health Perspect. 2000;108:367-376.
- ⁷¹ CONFALONIERI, Ulisses E. C. Global environmental change and health in Brazil: review of the present situation and proposal for indicators for monitoring these effects in: Hogan, H.J and M.T. Tolmasquim. Human Dimensions of Global Environmental Change – Brazilian Perspectives. Rio de Janeiro: Academia Brasileira de Ciências, 2001.
- ⁷² IPCC - INTERGOVERNMENTAL PANEL IN CLIMATE CHANGE. Climate Change 2001: Impacts, Adaptation and Vulnerability. Genebra, Suíça, 2001.
- ⁷³ http://www.iieb.org.br/arquivos/artigo_vulnerabilidades.pdf
- ⁷⁴ <http://www.tribunadobrasil.com.br/?ntc=38600&ned=1969>
- ⁷⁵ Texto "Health Effects of Climate Changes" enviado pelo Prof. Paulo Saldiva, médico responsável pelo Laboratório Experimental de Poluição Atmosférica da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo à Prefeitura de São Paulo, fonte não publicada em meio impresso.
- ⁷⁶ <http://www.ethos.org.br/DesktopDefault.aspx?TabID=3345&Lang=ptB&Alias=ethos&itemNotID=8334>
- ⁷⁷ Texto "Health Effects of Climate Changes" enviado pelo Prof. Paulo Saldiva, médico responsável pelo Laboratório Experimental de Poluição Atmosférica da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo à Prefeitura de São Paulo, fonte não publicada em meio impresso.
- ⁷⁸ Texto "Health Effects of Climate Changes" enviado pelo Prof. Paulo Saldiva, médico responsável pelo Laboratório Experimental de Poluição Atmosférica da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo à Prefeitura de São Paulo, fonte não publicada em meio impresso.
- ⁷⁹ <http://www.ethos.org.br/DesktopDefault.aspx?TabID=3345&Lang=pt-B&Alias=ethos&itemNotID=8334>
- ⁸⁰ http://www.iieb.org.br/arquivos/artigo_vulnerabilidades.pdf
- ⁸¹ Haines A and Patz JA, 2004. Health effects of climate change. JAMA 291(1):99-103.
- ⁸² Epstein P, 2005. Climate Change and Human Health. NEJM 353:1433-1436.
- ⁸³ José Cançado e cols. J Bras. Pneumol.2006;32 (Supl 1)m S5-S11.
- ⁸⁴ IANNI, Áurea Maria Zöllner; QUITERIO, Luiz Antonio Dias. A questão ambiental urbana no programa de saúde da família: avaliação da estratégia ambiental numa política pública de saúde. P.176.
- ⁸⁵ Haines A and Patz JA, 2004. Health effects of climate change. JAMA 291(1):99-103
- ⁸⁶ Epstein P, 2005. Climate Change and Human Health. NEJM 353:1433-1436
- ⁸⁷ ww2.prefeitura.sp.gov.br (acesso 20.03.07)
- ⁸⁸ José Cançado e cols. J Bras. Pneumol.2006;32 (Supl 1)m S5-S11
- ⁸⁹ José Cançado e cols. J Bras. Pneumol.2006;32 (Supl 1)m S5-S11
- ⁹⁰ José Cançado e cols. J Bras. Pneumol.2006;32 (Supl 1)m S5-S11
- ⁹¹ http://www.brasilmedicina.com.br/noticias/pgnoticias_detasp?Codigo=370&AreaSelect=3
- ⁹² José Cançado e cols. J Bras. Pneumol.2006;32 (Supl 1)m S5-S11
- ⁹³ ww2.prefeitura.sp.gov.br (acesso 20.03.07)
- ⁹⁴ ww2.prefeitura.sp.gov.br
- ⁹⁵ ww2.prefeitura.sp.gov.br
- ⁹⁶ Texto "Health Effects of Climate Changes" enviado pelo Prof. Paulo Saldiva, médico responsável pelo Laboratório Experimental de Poluição Atmosférica da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo à Prefeitura de São Paulo, fonte não publicada em meio impresso.
- ⁹⁷ José Cançado e cols. J Bras. Pneumol.2006;32 (Supl 1)m S5-S11
- ⁹⁸ <http://www.scielo.br/pdf/rsp/v36n1/8121.pdf> (acesso 26.03.07)
- ⁹⁹ Texto "Health Effects of Climate Changes" enviado pelo Prof. Paulo Saldiva, médico responsável

pelo Laboratório Experimental de Poluição Atmosférica da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo à Prefeitura de São Paulo, fonte não publicada em meio impresso.

¹⁰⁰ Texto “Poluição atmosférica na região metropolitana de São Paulo”, autor Prof. Dr. Alféio Luís Ferreira Braga, e enviado pelo Prof. Paulo Saldiva, médico responsável pelo Laboratório Experimental de Poluição Atmosférica da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo à Prefeitura de São Paulo, fonte não publicada em meio impresso.

¹⁰¹ <http://www.ethos.org.br/DesktopDefault.aspx?TabID=3345&Lang=pt-B&Alias=Ethos&itemNotID=8361>

¹⁰² Texto “Health Effects of Climate Changes” enviado pelo Prof. Paulo Saldiva, médico responsável pelo Laboratório Experimental de Poluição Atmosférica da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo à Prefeitura de São Paulo, fonte não publicada em meio impresso

¹⁰³ Smith KR, Mehta S, Maeusezahl-Feuz (2004). Indoor Air Pollution from Household Solid Fuel Use. In: Comparative Quantification of Health Risks: Global and Regional Burden of Disease Attributable to Selected Major Risk Factors Ezzati M, Lopez AD, Rodgers A, Murray CJL, eds). Geneva:World Health Organization, 1435-1493.

¹⁰⁴ Texto “Poluição atmosférica na região metropolitana de São Paulo”, autor Prof. Dr. Alféio Luís Ferreira Braga, e enviado pelo Prof. Paulo Saldiva, médico responsável pelo Laboratório Experimental de Poluição Atmosférica da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo à Prefeitura de São Paulo, fonte não publicada em meio impresso.

¹⁰⁵ <http://www.ethos.org.br/DesktopDefault.aspx?TabID=3345&Lang=pt-B&Alias=Ethos&itemNotID=8361>

¹⁰⁶ <http://www.ethos.org.br/DesktopDefault.aspx?TabID=3345&Lang=pt-B&Alias=Ethos&itemNotID=8361>

¹⁰⁷ Síntese – Inventário de Emissões de Gases de Efeito Estufa do Município de São Paulo – PMSP – JULHO 2005.

¹⁰⁸ <http://www.abides.org.br/Noticias/View.aspx?noticialD=505>

¹⁰⁹ http://www.brasilmedicina.com.br/noticias/pgnoticias_det.asp?Codigo=1370&AreaSelect=3

¹¹⁰ Saldiva PHN, King M, Delmonte VLC, Macchione M, Parada MAC, Daliberto ML, Sakai RS, Criado PMP, Silveira PLP, Zin WA, Böhm GM. Respiratory alterations due to urban air pollution: an experimental study in rats. *Environ Res* 1992, 57:19-33.

¹¹¹ Texto “Poluição atmosférica na região metropolitana de São Paulo”, autor Prof. Dr. Alféio Luís Ferreira Braga, e enviado pelo Prof. Paulo Saldiva, médico responsável pelo Laboratório Experimental de Poluição Atmosférica da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo à Prefeitura de São Paulo, fonte não publicada em meio impresso.

¹¹² http://www.brasilmedicina.com.br/noticias/pgnoticias_det.asp?Codigo=1370&AreaSelect=3

¹¹³ Godleski JJ, Verrier RL, Koutrakis P, Catalano P, Coull B, Reinisch U, Lovett EG, Lawrence J, Murthy GG, Wolfson JM, Clarke RW, Nearing BD, Killingsworth C. Mechanisms of morbidity and mortality from exposure to ambient air particles. *Res Rep Health Eff Inst* 2000, 91:5-88; discussion 89-103. <http://www.scielo.br/pdf/rsp/v36n1/8121.pdf>

¹¹⁴ http://www.iieb.org.br/arquivos/artigo_vulnerabilidades.pdf

¹¹⁵ Saldiva PH, Pope CA III, Schwartz J, Dockery DW, Lichtenfels AJ, Salge JM, Barone I, Böhm GM. Air pollution and mortality in elderly people: a time-series study in São Paulo, Brazil. *Archives of Environmental Health*, 50(2):159-163, 1995.

¹¹⁶ Martins LC, Latorre MRDO, Cardoso MRA, Gonçalves FLT, Saldiva PHN, Braga ALF. Poluição atmosférica e atendimentos por pneumonia e gripe em São Paulo, Brasil. *Rev Saúde Pública* 2002, 36(1):88-94. <http://www.scielo.br/pdf/rsp/v36n1/8121.pdf>

¹¹⁷ Martins LC, Latorre Mdo R, Saldiva PH, Braga AL. Air pollution and emergency room visits due to chronic lower respiratory diseases in the elderly: an ecological time-series study in Sao Paulo, Brazil. *J Occup Environ Med*. 2002, 44(7):622-7

¹¹⁸ Lin CA, Pereira LAA, Conceição GMS, Kishi SH, Milani JR, Braga ALF, Saldiva PHN. Association between air pollution and ischemic cardiovascular emergency room visits. *Environ Research*, vol.92, p.57-63, 2003

¹¹⁹ Martins MCH, Fatigati FL, Véspoli TC, Martins LC, Pereira LAA, Martins MA, Saldiva PHN, Braga, ALF. Influence of socioeconomic conditions on air pollution adverse health effects in elderly people: an analysis of six regions in Sao Paulo, Brazil. *J Epidemiol Comm Health* 2004, 58(1):41-46.

¹²⁰ *N Engl J Med*. 2007;365:447-458, 511-512

¹²¹ Pereira LAA, Loomis D, Conceição GMS, Braga ALF, Arcas RM, Kishi HS, Singer JM, Böhm GM, Saldiva PHN. Association between air pollution and intrauterine mortality in São Paulo, Brazil. *Environ Health Perspect* 1998, 106:325-329

¹²² Gouveia N, Bremner SA, Novaes HM. Association between ambient air pollution and birth weight in Sao Paulo, Brazil. *J Epidemiol Community Health* 2004, 58(1):11-17.

¹²³ Texto “Poluição atmosférica na região metropolitana de São Paulo”, autor Prof. Dr. Alféio Luís Fer-

reira Braga, e enviado pelo Prof. Paulo Saldiva, médico responsável pelo Laboratório Experimental de Poluição Atmosférica da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo à Prefeitura de São Paulo, fonte não publicada em meio impresso.

¹²⁴ <http://www.scielo.br/pdf/rsp/v39n6/26993.pdf> (acesso 26.03.07)

¹²⁵ Lin, Chin An; Pereira, Luiz Alberto Amador; Nishioka, Daniel C; Conceição, Gleice Margarete De Souza; Braga, Alfésio Luís Ferreira; Saldiva, Paulo Hilário do Nascimento. Air pollution and neonatal deaths in São Paulo, Brazil. *Brazilian Journal of Medical and Biological Research* 2004, 37(5):765-770.

¹²⁶ Saldiva PH, Lichtenfels AJ, Paiva PS, Barone IA, Martins MA, Massad E, Pereira JC, Xavier VP, Singer JM, Bohm GM. Association between air pollution and mortality due to respiratory diseases in children in São Paulo, Brazil: a preliminary report. *Environmental Research*, 65(2):218-225, 1994.

¹²⁷ Conceição GM, Miraglia SG, Kishi HS, Saldiva PH, Singer JM. Air pollution and child mortality: a time-series study in São Paulo, Brazil. *Environ Health Perspect* 2001, 109(suppl 3):347-350.

¹²⁸ Braga ALF, Saldiva PHN, Pereira LAA, Menezes JJC, Conceição GMS, Lin CA, Zanobetti A, Schwartz J, Dockery DW. Health effects of air pollution exposure on children and adolescents in São Paulo, Brazil. *Pediatric Pulmonol* 2001, 31:106-113.

¹²⁹ Freitas C, Ushirobira MFH, Bonini E, Silva MAFR, Braga ALF. Respiratory diseases and particulate air pollution in the São Paulo Metropolitan Region (SPMR), Brazil. *Epidemiology* 2002, 13(4):S148.

¹³⁰ <http://www.scielo.br/pdf/rsp/v36n1/8121.pdf> (acesso 26.03.07)

¹³¹ Lin CA, Martins MA, Farhat SC, Pope CA3rd, Conceição GM, Anastácio VM, Hatanaka M, Andrade WC, Hamaue WR, Böhm GM, Saldiva PHN. Air pollution and respiratory illness of children in São Paulo, Brazil. *Paediatr Perinat Epidemiol* 1999, 13:475-488.

¹³² Braga ALF, Conceição GMS, Pereira LAA, Kishi HS, Pereira JCR, Andrade MF, Gonçalves FLT, Saldiva PHN, Latorre MRDO. Air pollution and pediatric respiratory hospital admissions in São Paulo, Brazil. *J Environ Méd* 1999, 1:95-102.

¹³³ Farhat SCL, Paulo RLP, Shimoda TM, Conceição GMS, Lin CA, Braga ALF, Warth MPN, Saldiva PHN. Effect of air pollution on pediatric respiratory emergency room visits and hospital admissions. *Braz J Med Biol Res* 2005, 38(2):227-235.

¹³⁴ Revista Pesquisa FAPESP – Nov 2006 – Edição 129. <http://www.revistapesquisa.fapesp.br/extras/imprimir.php?id=3092&bid=1>

¹³⁵ Santos UPaula, Braga ALF, Giorgi DMA, Pereira LAA, Grupi CJ, Lin CA, Bussacos MA, Zanetta DMT, Saldiva PHN, Terra Filho M. Effects of air pollution on blood pressure and heart rate variability: a panel study of vehicular traffic controllers in the city of São Paulo, Brazil. *Eur Heart J* 2005, 26:193-200. <http://www.scielo.br/pdf/rsp/v36n1/8121.pdf>

¹³⁶ Texto “Poluição atmosférica na região metropolitana de São Paulo”, autor Prof. Dr. Alfésio Luís Ferreira Braga, e enviado pelo Prof. Paulo Saldiva, médico responsável pelo Laboratório Experimental de Poluição Atmosférica da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo à Prefeitura de São Paulo, fonte não publicada em meio impresso.

¹³⁷ <http://www.scielo.br/pdf/rsp/v36n1/8121.pdf>

¹³⁸ Texto “Poluição atmosférica na região metropolitana de São Paulo”, autor Prof. Dr. Alfésio Luís Ferreira Braga, e enviado pelo Prof. Paulo Saldiva, médico responsável pelo Laboratório Experimental de Poluição Atmosférica da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo à Prefeitura de São Paulo, fonte não publicada em meio impresso.

¹³⁹ http://www.brasilmedicina.com.br/noticias/pgnoticias_det.asp?Codigo=1370&AreaSelect=3

¹⁴⁰ http://dabdoub-labs.com.br/artigos/sp_perde_dinheiro.htm (acesso 26.03.07)

¹⁴¹ Texto “Poluição atmosférica na região metropolitana de São Paulo”, autor Prof. Dr. Alfésio Luís Ferreira Braga, e enviado pelo Prof. Paulo Saldiva, médico responsável pelo Laboratório Experimental de Poluição Atmosférica da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo à Prefeitura de São Paulo, fonte não publicada em meio impresso.

¹⁴² <http://www.ethos.org.br/DesktopDefault.aspx?TabID=3345&Lang=pt-B&Alias=Ethos&itemNotID=8361>

¹⁴³ <http://www.ethos.org.br/DesktopDefault.aspx?TabID=3345&Lang=pt-B&Alias=Ethos&itemNotID=8361>

¹⁴⁴ Revista Pesquisa FAPESP – Nov 2006 – Edição 129. <http://www.revistapesquisa.fapesp.br/extras/imprimir.php?id=3092&bid=1>

¹⁴⁵ Texto “Poluição atmosférica na região metropolitana de São Paulo”, autor Prof. Dr. Alfésio Luís Ferreira Braga, e enviado pelo Prof. Paulo Saldiva, médico responsável pelo Laboratório Experimental de Poluição Atmosférica da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo à Prefeitura de São Paulo, fonte não publicada em meio impresso.

¹⁴⁶ <http://www.abides.org.br/Noticias/View.aspx?noticialID=505>

¹⁴⁷ IES Brazil Team. Integrated environmental strategies (IES) in São Paulo, Brazil (2004) <http://www.epa.gov/ies/brazildocs.htm>

- ¹⁴⁸ Texto “Poluição atmosférica na região metropolitana de São Paulo”, autor Prof. Dr. Alfério Luís Ferreira Braga, e enviado pelo Prof. Paulo Saldiva, médico responsável pelo Laboratório Experimental de Poluição Atmosférica da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo à Prefeitura de São Paulo, fonte não publicada em meio impresso.
- ¹⁴⁹ IES Brazil Team. Integrated environmental strategies (IES) in São Paulo, Brazil (2004). <http://www.epa.gov/ies/brazildocs.htm>
- ¹⁵⁰ IPCC - INTERGOVERNMENTAL PANEL IN CLIMATE CHANGE. Climate Change 2001: Impacts, Adaptation and Vulnerability. Genebra, Suíça, 2001.
- ¹⁵¹ Epstein P, 2005. Climate Change and Human Health. NEJM 353:1433-1436.
- ¹⁵² http://www.iieb.org.br/arquivos/artigo_vulnerabilidades.pdf
- ¹⁵³ IPCC - INTERGOVERNMENTAL PANEL IN CLIMATE CHANGE. Climate Change 2001: Impacts, Adaptation and Vulnerability. Genebra, Suíça, 2001.
- ¹⁵⁴ http://www.tse.gov.br/downloads/ambiente/html/efeitos_mudancas_climaticas_brasil.html
- ¹⁵⁵ Texto “Health Effects of Climate Changes” enviado pelo Prof. Paulo Saldiva, médico responsável pelo Laboratório Experimental de Poluição Atmosférica da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo à Prefeitura de São Paulo, fonte não publicada em meio impresso.
- ¹⁵⁶ McMichael AJ, Woodruff RE, Hales S, 2006. Climate change and human health: present and future risks. Lancet 367:859-869.
- ¹⁵⁷ Haines A and Patz JA, 2004. Health effects of climate change. JAMA 291(1):99-103
- ¹⁵⁸ McMichael AJ, Woodruff RE, Hales S, 2006. Climate change and human health: present and future risks. Lancet 367:859-869.
- ¹⁵⁹ IPCC - INTERGOVERNMENTAL PANEL IN CLIMATE CHANGE. Climate Change 2001: Impacts, Adaptation and Vulnerability. Genebra, Suíça, 2001.
- ¹⁶⁰ Haines A and Patz JA, 2004. Health effects of climate change. JAMA 291(1):99-103
- ¹⁶¹ Texto “Health Effects of Climate Changes” enviado pelo Prof. Paulo Saldiva, médico responsável pelo Laboratório Experimental de Poluição Atmosférica da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo à Prefeitura de São Paulo, fonte não publicada em meio impresso.
- ¹⁶² http://www.iieb.org.br/arquivos/artigo_vulnerabilidades.pdf
- ¹⁶³ Haines A and Patz JA, 2004. Health effects of climate change. JAMA 291(1):99-103
- ¹⁶⁴ Haines A and Patz JA, 2004. Health effects of climate change. JAMA 291(1):99-103
- ¹⁶⁵ Texto “Health Effects of Climate Changes” enviado pelo Prof. Paulo Saldiva, médico responsável pelo Laboratório Experimental de Poluição Atmosférica da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo à Prefeitura de São Paulo, fonte não publicada em meio impresso.
- ¹⁶⁶ SILVA, Edelci Nunes e Helena Ribeiro. Alterações da temperatura em ambientes externos de favela e desconforto térmico. Rev. Saúde Pública v.40 n.4 São Paulo ago. 2006
- ¹⁶⁷ CDC. Norovirus outbreak among evacuees from hurricane Katrina – Houston – Sep 2005. MMWR 2005;54(40):1016-1018
- ¹⁶⁸ Epstein P, 2005. Climate Change and Human Health. NEJM 353:1433-1436.
- ¹⁶⁹ Haines A and Patz JA, 2004. Health effects of climate change. JAMA 291(1):99-103.
- ¹⁷⁰ OFDA/CRED.EM-DAT: The international disaster database. <http://www.cred.be/emdat>
- ¹⁷¹ IPCC - INTERGOVERNMENTAL PANEL IN CLIMATE CHANGE. Climate Change 2001: Impacts, Adaptation and Vulnerability. Genebra, Suíça, 2001.
- ¹⁷² Curriero FC, Patz JA, Rose JB, Lele S. 2001. The association between extreme precipitation and waterborne disease outbreaks in the United States. Am J Public Health 91:1194-1199
- ¹⁷³ http://www.iieb.org.br/arquivos/artigo_vulnerabilidades.pdf
- ¹⁷⁴ Haines A and Patz JA, 2004. Health effects of climate change. JAMA 291(1):99-103.
- ¹⁷⁵ Desastres naturais afetaram 117 milhões em 2007, diz ONU da BBC Brasil 13/08/2007 - 14h47
- ¹⁷⁶ Haines A and Patz JA, 2004. Health effects of climate change. JAMA 291(1):99-103.
- ¹⁷⁷ Epstein P, 2005. Climate Change and Human Health. NEJM 353:1433-1436.
- ¹⁷⁸ José Cançado e cols. J Bras. Pneumol. 2006;32 (Supl 1)m S5-
- ¹⁷⁹ Haines A and Patz JA, 2004. Health effects of climate change. JAMA 291(1):99-103.
- ¹⁸⁰ Haines A and Patz JA, 2004. Health effects of climate change. JAMA 291(1):99-103
- ¹⁸¹ http://www.iieb.org.br/arquivos/artigo_vulnerabilidades.pdf
- ¹⁸² Epstein P, 2005. Climate Change and Human Health. NEJM 353:1433-1436.
- ¹⁸⁰ Texto “Health Effects of Climate Changes” enviado pelo Prof. Paulo Saldiva, médico responsável pelo Laboratório Experimental de Poluição Atmosférica da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo à Prefeitura de São Paulo, fonte não publicada em meio impresso.
- ¹⁸⁴ http://www.iieb.org.br/arquivos/artigo_vulnerabilidades.pdf
- ¹⁸⁵ http://www.iieb.org.br/arquivos/artigo_vulnerabilidades.pdf

- ¹⁸⁶ Epstein P, 2005. Climate Change and Human Health. *NEJM* 353:1433-1436.
- ¹⁸⁷ Kovats RS, Bourma MJ, Hajat S., 2003. Global Assessment of El Niño AND Health. *Lancet* 362:1481-1489.
- ¹⁸⁸ Hales S, Weinstein P, Woodward A. 1996. Dengue fever epidemics in the South Pacific: driven by El Niño southern oscillation? *Lancet* 348:1664-1665
- ¹⁸⁹ Haines A and Patz JA, 2004. Health effects of climate change. *JAMA* 291(1):99-103
- ¹⁹⁰ <http://www.adital.com.br/site/noticia.asp?lang=PT&cod=26773>
- ¹⁹¹ http://www.iieb.org.br/arquivos/artigo_vulnerabilidades.pdf
- ¹⁹² Haines A and Patz JA, 2004. Health effects of climate change. *JAMA* 291(1):99-103.
- ¹⁹³ http://www.iieb.org.br/arquivos/artigo_vulnerabilidades.pdf
- ¹⁹⁴ Epstein P, 2005. Climate Change and Human Health. *NEJM* 353:1433-1436.
- ¹⁹⁵ http://www.iieb.org.br/arquivos/artigo_vulnerabilidades.pdf
- ¹⁹⁶ http://www.iieb.org.br/arquivos/artigo_vulnerabilidades.pdf
- ¹⁹⁷ http://www.iieb.org.br/arquivos/artigo_vulnerabilidades.pdf
- ¹⁹⁸ Climate Changes 1995, Impacts, adaptations and mitigation of climate changes - Scientific technical analyses, contributions of working group 2, UNE and WMO, Cambridge 1996.
- ¹⁹⁹ Hales S, Weinstein P, Woodward A. 1996. Dengue fever epidemics in the South Pacific: driven by El Niño southern oscillation? *Lancet* 348:1664-1665.
- ²⁰⁰ Reeves WC, Hardy JL, Reisen W, Milby MM. 1994. Potential effect of global warming on mosquito-borne arboviruses. *J Medc Entomol* 31: 323-332.
- ²⁰¹ http://www.iieb.org.br/arquivos/artigo_vulnerabilidades.pdf
- ²⁰² Haines A and Patz JA, 2004. Health effects of climate change. *JAMA* 291(1):99-103.
- ²⁰³ <http://www.ambienteemfoco.com.br/?p=4238>
- ²⁰⁴ Haines A and Patz JA, 2004. Health effects of climate change. *JAMA* 291(1):99-103
- ²⁰⁵ McMichael M, Githeko A, Akhtar R, et al. Human health in climate change 2001: impacts, adaptation, and vulnerability. In: McCarthy JJ, Canziani OF, Leary NA, Dokken DJ, White KS, eds. *Climate Change: Impacts, Adaptation, and Vulnerability: Contribution of Working Group II to the Intergovernmental Panel on Climate Changes*. Cambridge, England: Cambridge University Press; 2001:451-485.
- ²⁰⁶ Epstein P, 2005. Climate Change and Human Health. *NEJM* 353:1433-1436.
- ²⁰⁷ Texto "Health Effects of Climate Changes" enviado pelo Prof. Paulo Saldiva, médico responsável pelo Laboratório Experimental de Poluição Atmosférica da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo à Prefeitura de São Paulo, fonte não publicada em meio impresso.
- ²⁰⁸ http://www.iieb.org.br/arquivos/artigo_vulnerabilidades.pdf
- ²⁰⁹ Haines A and Patz JA, 2004. Health effects of climate change. *JAMA* 291(1):99-103
- ²¹⁰ Haines A and Patz JA, 2004. Health effects of climate change. *JAMA* 291(1):99-103
- ²¹¹ Patz JA, Graczyk TK, Vittor AY. 2000 Effects on environmental change on emerging parasitic diseases. *Int J Parasitol* 30:1395-1405.
- ²¹² Tanser FC, Sharp B, le Sueur D. Potential effect of climate change on malaria transmission in Africa. *Lancet*. 2003;362:1792-1798.
- ²¹³ <http://www.adital.com.br/site/noticia.asp?lang=PT&cod=26773>
- ²¹⁴ Epstein PR. West Nile virus and the climate. *J Urban Health*. 2001;78:367-371.
- ²¹⁵ Epstein P, 2005. Climate Change and Human Health. *NEJM* 353:1433-1436.
- ²¹⁶ Haines A and Patz JA, 2004. Health effects of climate change. *JAMA* 291(1):99-103.
- ²¹⁷ Haines A and Patz JA, 2004. Health effects of climate change. *JAMA* 291(1):99-103
- ²¹⁸ http://www.iieb.org.br/arquivos/artigo_vulnerabilidades.pdf
- ²¹⁹ IANNI, Áurea Maria Zöllner; QUITERIO, Luiz Antonio Dias. A questão ambiental urbana no programa de saúde da família: avaliação da estratégia ambiental numa política pública de saúde. P.170.
- ²²⁰ <http://www.tribunadobrasil.com.br/?ntc=38600&ned=1969>
- ²²¹ Texto "Health Effects of Climate Changes" enviado pelo Prof. Paulo Saldiva, médico responsável pelo Laboratório Experimental de Poluição Atmosférica da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo à Prefeitura de São Paulo, fonte não publicada em meio impresso.
- ²²² Comunicação Nacional, p. 226 in http://www.mct.gov.br/upd_blob/5586.pdf (acesso 14.05.07)
- ²²³ Epstein P, 2005. Climate Change and Human Health. *NEJM* 353:1433-1436.
- ²²⁴ Relatório de Frota – Janeiro de 2007
- ²²⁵ Fonte: Sistema de Informações dos Municípios Paulistas - IMP. <http://www.seade.gov.br/noticias.php?opt=234> - Acesso em 16/03/07
- ²²⁶ <http://portal.prefeitura.sp.gov.br/secretarias/transportes/organizacao/0008>
- ²²⁷ Reducing emissions from the energy and transport sectors - EU Action against Climate Change. Disponível em <http://ec.europa.eu/environment/climat/eccp.htm>. Acesso em 08/04/07
- ²²⁸ http://www.scania.com/news/Press_releases/2007/Q1/N07014EN.asp. Acesso em 10/04/07

-
- ²²⁹ <http://www.fuelcellpartnership.org/tourguide/tour4.html>. Acesso em 10.04.07
- ²³⁰ Folha Online
- ²³¹ http://www.conpet.gov.br/projetos/economizar_01.php?segmento=corporativo
- ²³² Fonte: o transporte aéreo brasileiro no contexto de mudanças climáticas globais: emissões de CO₂ e alternativas de mitigação - André Felipe Simões.
- ²³³ Fonte: Position Paper - A contribuição dos aeroportos à qualidade de ar em grandes cidades, Suzana Kahn Ribeiro
- ²³⁴ Fonte: o transporte aéreo brasileiro no contexto de mudanças climáticas globais: emissões de CO₂ e alternativas de mitigação - André Felipe Simões.
- ²³⁵ http://www.infraero.gov.br/aero_prev_movi.php?ai=109. Acesso em 18/04/2007
- ²³⁶ http://www.infraero.gov.br/aero_prev_movi.php?ai=75. Acesso em 18/04/2007
- ²³⁷ Fonte: o transporte aéreo brasileiro no contexto de mudanças climáticas globais: emissões de CO₂ e alternativas de mitigação - André Felipe Simões.
- ²³⁸ Reducing emissions from the energy and transport sectors - EU Action against Climate Change. Disponível em <http://ec.europa.eu/environment/climat/eccp.htm>. Acesso em 08/04/07
- ²³⁹ 1 galão = 3,79 litros
- ²⁴⁰ Fonte: http://www.boeing.com/news/releases/2007/q2/070424a_nr.html. Acesso em 07/05/04
- ²⁴¹ <http://noticias.usp.br/acontece/obterNoticia?codntc=13341&codnucjrn=1>
- ²⁴² <http://www.fundese.org.br/usuarios/htm> Acesso em 09/04/2007
- ²⁴³ GEO Cidade de São Paulo, 2004.
- ²⁴⁴ GEO Cidade de São Paulo, 2004.
- ²⁴⁵ Fonte: Instituto Florestal de São Paulo
- ²⁴⁶ Fundação S.O.S. Mata Atlântica, Inventário da Mata Atlântica, 1992).
- ²⁴⁷ <http://www1.folha.uol.com.br/folha/treinamento/aquijzsaopaulo/te0212200307.shtml>. Acesso em 10/03/2007.
- ²⁴⁸ http://www.conpet.gov.br/projetos/selo_01.php?segmento=corporativo
- ²⁴⁹ <http://www.cogensp.org.br/cogensp/cogera3.htm>. Acesso em 04/07/07
- ²⁵⁰ http://www.eficiencia-energetica.com/html/ure/ure_servicos.htm#produção. Acesso em 04/07/07
- ²⁵¹ Informação extraída em 13 de julho de 2007, do site http://www.wri.org/climate/project_description2.cfm?pid=16
- ²⁵² Informação obtida no site do Centro de Estudos em Sustentabilidade da FGV-EAESP, em www.ces.fgvsp.br, em 12 de julho de 2007, nas referências sobre o evento organizado pelo centro cujo título foi "O Protocolo de Gases de Efeito Estufa (GHG Protocol) e o Desafio da Gestão do Tema das Mudanças Climáticas no Ambiente Corporativo", realizado em 23 de abril de 2007.
- ²⁵³ As respostas das empresas ficam disponíveis para acesso na internet ("download"), em www.cdproject.net.
- ²⁵⁴ Informações colhidas junto ao Gvces, onde os autores são pesquisadores e responsáveis pela metodologia do índice.
- ²⁵⁵ A compra de indulgências da Igreja era comum em período da Idade Média, em que se buscava "comprar o perdão para alcançar o reino dos céus".
- ²⁵⁶ Jornal Valor Econômico, 09 de maio de 2007.
- ²⁵⁷ Há vários projetos de lei, de diferentes congressistas, tramitando no Congresso Nacional, propondo uma política nacional de mudança do clima para o país. Nenhum foi votado até a presente data (julho 2007).
- ²⁵⁸ Informação extraída do site do Greenpeace Brasil http://www.greenpeace.org/brasil/greenpeace-brasil-clima_noticias/com-16-anos-de-atraso-governo.

ANEXO

PROJETO DE LEI 01-0530/2008 do Executivo

(Encaminhado à Câmara pelo Sr. Prefeito com o ofício ATL 190/08).

"Instrui a Política de Mudança do Clima no Município de São Paulo.

A Câmara Municipal de São Paulo D E C R E T A:

TÍTULO I

PRINCÍPIOS, CONCEITOS E DIRETRIZES

Seção I

Princípios

Art. 1º. A Política Municipal de Mudança do Clima atenderá os seguintes princípios:

I - prevenção, que deve orientar as políticas públicas;

II - precaução, segundo o qual a falta de plena certeza científica não deve ser usada como razão para postergar medidas de combate ao agravamento do efeito estufa;

III - poluidor-pagador, segundo o qual o poluidor deve arcar com o ônus do dano ambiental decorrente da poluição, evitando-se a transferência desse custo para a sociedade;

IV - usuário-pagador, segundo o qual o utilizador do recurso natural deve arcar com os custos de sua utilização, para que esse ônus não recaia sobre a sociedade, nem sobre o Poder Público;

V - protetor-receptor, segundo o qual são transferidos recursos ou benefícios para as pessoas, grupos ou comunidades cujo modo de vida ou ação auxilie na conservação do meio ambiente, garantindo que a natureza preste serviços ambientais à sociedade;

VI - responsabilidades comuns, porém diferenciadas, segundo o qual a contribuição de cada um para o esforço de mitigação deve ser dimensionada de acordo com sua respectiva responsabilidade pelos impactos da mudança do clima;

VII - abordagem holística, levando-se em consideração os interesses locais, regionais nacional e global e, especialmente, os direitos das futuras gerações;

VIII - internalização no âmbito dos empreendimentos, dos seus custos sociais e ambientais;

IX - direito de acesso à informação, participação pública no processo de tomada de decisão e acesso à justiça nos temas relacionados à mudança do clima.

Seção II

Conceitos

Art. 2º. Para os fins previstos nesta lei, em conformidade com os acordos internacionais sobre o tema e os documentos científicos que os fundamentam, são adotados os seguintes conceitos:

I - adaptação: conjunto de iniciativas e estratégias que permitem a adaptação, nos sistemas naturais ou criados pelos homens, a um novo ambiente, em resposta à mudança do clima atual ou esperada;

II - adicionalidade: critério ou conjunto de critérios para que determinada atividade ou projeto de mitigação de emissões de GEE represente a redução de emissões de gases do efeito estufa ou o aumento de remoções de dióxido de carbono de forma adicional ao que ocorreria na ausência de determinada atividade;

III - análise do ciclo de vida: exame do ciclo de vida de produto, processo, sistema ou função, visando identificar seu impacto ambiental no decorrer de sua existência, incluindo desde a extração do recurso natural, seu processamento para transformação em produto, transporte, consumo/uso, reutilização, reciclagem, até a sua disposição final;

IV - Avaliação Ambiental Estratégica: conjunto de instrumentos para incorporar a dimensão ambiental, social e climática no processo de planejamento e implementação de políticas públicas;

V - biogás: mistura gasosa composta principalmente por metano (CH₄) e gás carbônico (CO₂), além de vapor de água e outras impurezas, que constitui efluente gasoso comum dos aterros sanitários, lixões, lagoas anaeróbicas de tratamento de efluentes e reatores anaeróbicos de esgotos domésticos, efluentes industriais ou resíduos rurais, com poder calorífico aproveitável, que pode ser usado energeticamente;

VI - ecoporto: área destinada a transbordo e triagem de resíduos da construção civil e resíduos volumosos;

VII - emissões: liberação de gases de efeito estufa e/ou seus precursores na atmosfera, e em área específica e período determinado;

VIII - evento climático extremo: evento raro em função de sua frequência estatística em determinado local;

IX - fonte: processo ou atividade que libera gás de efeito estufa, aerossol ou precursor de gás de efeito estufa na atmosfera;

X - gases de efeito estufa: constituintes gasosos da atmosfera, naturais e antrópicos, que absorvem e reemitem radiação infravermelha e identificados pela sigla GEE;

XI - linha de base: cenário para atividade de redução de emissões de gases de efeito estufa, o qual representa, de forma razoável, as emissões antrópicas que ocorreriam na ausência dessa atividade;

XII - Mecanismo de Desenvolvimento Limpo: um dos mecanismos de flexibilização criado pelo protocolo de Quioto, com o objetivo de assistir as partes não incluídas no Anexo I da Convenção Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima ao cumprimento de suas obrigações constantes do Protocolo, mediante fornecimento de capital para financiamento a projetos que visem à mitigação das emissões de gases de efeito estufa em países em desenvolvimento, na forma de sumidouros, investimentos em tecnologias mais limpas, eficiência energética e fontes alternativas de energia;

XIII - mitigação: ação humana para reduzir as fontes ou ampliar os sumidouros de gases de efeito estufa;

XIV - mudança do clima: mudança de clima que possa ser direta ou indiretamente atribuída à atividade humana que altera a composição da atmosfera mundial, e se some àquela provocada pela variabilidade climática natural observada ao longo de períodos comparáveis;

XV - reservatórios: componentes do sistema climático no qual fica armazenado gás de efeito estufa ou precursor de gás de efeito estufa;

XVI - serviços ambientais: serviços proporcionados pela natureza à sociedade, decorrentes da presença de vegetação, biodiversidade, permeabilidade do solo, estabilização do clima, água limpa, entre outros.

XVII - sumidouro: qualquer processo, atividade ou mecanismo, incluindo a biomassa e, em especial, florestas e oceanos, que tenha a propriedade de remover gás de efeito estufa, aerossóis ou precursores de gases de efeito estufa da atmosfera;

XVIII - vulnerabilidade: grau em que um sistema é suscetível ou incapaz de absorver os efeitos adversos da mudança do clima, incluindo a variação e os extremos climáticos; função da característica, magnitude e grau de variação climática ao qual um sistema é exposto, sua sensibilidade e capacidade de adaptação.

Seção III

Diretrizes

Art. 3º. A Política Municipal sobre Mudança do Clima deve ser implementada de acordo com as seguintes diretrizes:

I - formulação, adoção e implementação de planos, programas, políticas, metas e ações restritivas ou incentivadoras, envolvendo os órgãos públicos, incluindo parecerias com a sociedade civil;

II - promoção de cooperação com todas as esferas de governo, organizações multilaterais, organizações não-governamentais, empresas, institutos de pesquisa e demais atores relevantes para a implementação desta política;

III - promoção do uso de energias renováveis e substituição gradual dos combustíveis fósseis por outros com menor potencial de emissão de gases de efeito estufa, excetuando a energia nuclear;

IV - formulação e integração de normas de planejamento urbano e uso do solo, com a finalidade de estimular a mitigação de gases de efeito estufa e promover estratégias da adaptação aos seus impactos;

V - Distribuição de usos e intensificação do aproveitamento do solo de forma equilibrada em relação à infra-estrutura e equipamentos, aos transportes e ao meio ambiente, de modo a evitar sua ociosidade ou sobrecarga e a otimizar os investimentos coletivos, aplicando-se o conceito de cidade compacta;

VI - priorização da circulação do transporte coletivo sobre transporte individual na ordenação do sistema viário;

VII - promoção da Avaliação Ambiental Estratégica dos planos, programas e projetos públicos e privados no Município, com a finalidade de incorporar a dimensão climática nos mesmos;

VIII - apoio à pesquisa, ao desenvolvimento, à divulgação e à promoção do uso de tecnologias de combate à mudança do clima e das medidas de adaptação e mitigação dos respectivos impactos, com ênfase na conversão de energia;

IX - proteção e ampliação dos sumidouros e reservatórios de gases de efeito estufa;

X - Adoção de procedimentos de aquisição de bens e contratação de serviços pelo poder público municipal com base em critérios de sustentabilidade;
XI - estímulo à participação pública e privada nas discussões nacionais e internacionais de relevância sobre o tema das mudanças climáticas;
XII - utilização de instrumentos econômicos, tais como isenções, subsídios e incentivos tributários e financiamentos, visando a mitigação de emissões de gases de efeito estufa.

Título II **OBJETIVO**

Art. 4º. A Política Municipal de Mudança do Clima tem por objetivo assegurar a contribuição do Município de São Paulo no cumprimento dos propósitos da Convenção Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima, de alcançar a estabilização das concentrações de gases de efeito estufa na atmosfera em um nível que impeça uma interferência antrópica perigosa no sistema climático, em prazo suficiente a permitir aos ecossistemas uma adaptação natural à mudança do clima e a assegurar que a produção de alimentos não seja ameaçada e a permitir que o desenvolvimento econômico prossiga de maneira sustentável.

Título III **META**

Art. 5º. Para a consecução do objetivo da política ora instituída, fica estabelecida para o ano de 2012 uma meta de redução de 30% (trinta por cento) das emissões antrópicas agregadas oriundas do Município, expressas em dióxido de carbono equivalente, dos gases de efeito estufa listados no Protocolo de Quioto (anexo A), em relação ao patamar expresso no inventário realizado pela Prefeitura Municipal de São Paulo e concluído em 2005. Parágrafo único. As metas dos períodos subseqüentes serão definidas por lei, 2 (dois) anos antes do final de cada período de compromisso.

Título IV **ESTRATÉGIAS DE MITIGAÇÃO E ADAPTAÇÃO**

Seção I

Transportes

Art. 6º. As políticas de mobilidade urbana deverão incorporar medidas para a mitigação dos gases de efeito estufa, bem como de outros poluentes e ruídos, com foco na racionalização e redistribuição da demanda pelo espaço viário, melhoria da fluidez do tráfego e diminuição dos picos de congestionamento, promovendo, nessas áreas, as seguintes medidas;

I - de gestão e planejamento:

- a) internalização da dimensão climática no planejamento da malha viária e da oferta dos diferentes modais de transportes;
- b) instalação de sistemas inteligentes de tráfego para veículos e rodovias, objetivando reduzir congestionamentos e consumo de combustíveis;
- c) promoção de medidas estruturais e operacionais para melhoria das condições de mobilidade nas áreas afetadas por pólos geradores de tráfego;
- d) estímulo à implantação de entrepostos e terminais multimodais de carga preferencialmente nos limites dos principais entroncamentos rodoferroviários da cidade, instituindo-se redes de distribuição capilar de bens e produtos diversos;
- e) monitoramento e regulamentação da movimentação e armazenamento de cargas, privilegiando o horário noturno, com restrições e controle do acesso ao centro expandido da cidade;
- f) restrição gradativa e progressiva do acesso de veículos de transporte individual ao centro, considerando a oferta de outros modais de viagens;
- g) restrição à circulação de veículos automotores pelos períodos necessários a se evitar a ocorrência de episódios críticos de poluição do ar, visando também a redução da emissão de gases de efeito estufa;

II - dos modais:

- a) ampliação da oferta de transporte público e estímulo ao uso de meios de transporte com menor potencial poluidor e emissor de gases de efeito estufa, com ênfase na rede ferroviária, metroriária, do trólebus, e outros meios de transporte utilizadores de combustíveis renováveis;
- b) estímulo ao transporte não-motorizado, com ênfase na implementação de infra-estrutura e medidas operacionais para o uso da bicicleta, valorizando a articulação entre modais de transporte;
- c) implantar medidas de atração do usuário de automóveis para a utilização de transporte coletivo;
- d) implantar corredores segregados e faixas exclusivas de ônibus coletivos e trólebus, e na impossibilidade desta implantação por falta de espaço, medidas operacionais que priorizem a circulação dos ônibus, nos horários de pico, nos corredores do viário estrutural;
- e) regulamentar a circulação, parada e estacionamento de ônibus fretados e criar bolsões de estacionamento ao longo do sistema metro-ferroviário;

III - do tráfego:

- a) planejamento e implantação de faixas exclusivas para veículos, com taxa de ocupação igual ou superior a 2 (dois) passageiros, nas rodovias e vias principais ou expressas;
- b) estabelecimento de programas e incentivos para caronas solidárias ou transporte compartilhado;
- c) reordenamento e escalonamento de horários e períodos de atividades públicas e privadas;

IV - das emissões:

- a) determinação de critérios de sustentabilidade ambiental e de estímulo à mitigação de gases de efeito estufa na aquisição de veículos da frota do Poder Público Municipal e na contratação de serviços de transporte;
- b) promoção de conservação e uso eficiente de energia nos sistemas de trânsito;
- c) implementação de Programa de Inspeção e Manutenção Veicular para toda a frota de veículos automotores, inclusive motocicletas;
- d) estabelecimento de limites e metas de redução progressiva e promoção de monitoramento de emissão de gases de efeito estufa para o sistema de transporte do Município;
- e) interação com a União e entendimento com as autoridades competentes para o estabelecimento de padrões e limites para emissão de gases de efeito estufa proveniente de atividades de transporte aéreo no Município, de acordo com os padrões internacionais, bem como a implementação de medidas operacionais, compensadoras e mitigadoras.

Seção II

Energia

Art. 7º. Serão objeto de execução coordenada entre os órgãos do Poder Público Municipal as seguintes medidas:

- I - criação de incentivos, por lei, para a geração de energia descentralizada no Município, a partir de fontes renováveis;
- II - promoção de esforços em todas as esferas de governo para a eliminação dos subsídios nos combustíveis fósseis e a criação de incentivos à geração e ao uso de energia renovável;
- III - promoção e adoção de programas de eficiência energética e energias renováveis em edificações, indústrias e transportes;
- IV - promoção e adoção de programa de rotulagem de produtos e processos eficientes, sob o ponto de vista energético e de mudança do clima;
- V - criação de incentivos fiscais e financeiros, por lei, para pesquisas relacionadas à eficiência energética e ao uso de energia renováveis em sistemas de conversão de energia;
- VI - promoção do uso dos melhores padrões de eficiência energética e do uso de energias renováveis na iluminação pública.

Seção III

Gerenciamento de Resíduos

Art. 8º. Serão objeto de execução conjunta entre órgãos do Poder Público Municipal a promoção de medidas e o estímulo a:

- I - minimização da geração de resíduos urbanos, esgotos domésticos e efluentes industriais;
 - II - reciclagem ou reúso de resíduos urbanos, esgotos domésticos e efluentes industriais;
 - III - tratamento e disposição final de resíduos, preservando as condições sanitárias e promovendo a redução das emissões de gases de efeito estufa.
- Art. 9º. Os empreendimentos de alta concentração ou circulação de pessoas, como grandes condomínios comerciais ou residenciais, shopping centers, centros varejistas, dentre outros conglomerados, deverão instalar equipamentos e manter programas de coleta seletiva de resíduos sólidos, para a obtenção do certificado de conclusão, licença de funcionamento ou alvará de funcionamento, cabendo aos órgãos públicos o acompanhamento do desempenho desses programas.

Parágrafo único. As Secretarias Municipais do Verde e do Meio Ambiente e de Serviços definirão os parâmetros técnicos a serem observados para os equipamentos e programas de coleta seletiva.

Art. 10. O Município de São Paulo deverá adotar medidas de controle e redução progressiva das emissões de gases de efeito estufa proveniente de suas estações de tratamento na gestão dos esgotos sanitários e dos resíduos sólidos.

EXPOSIÇÃO DE MOTIVOS - POLÍTICA MUNICIPAL DE MUDANÇAS CLIMÁTICAS PARA SÃO PAULO

Art. 11. O Poder Público Municipal e o setor privado devem desestimular o uso de sacolas plásticas ou não-biodegradáveis, bem como de embalagens excessivas ou desnecessárias, no âmbito do Município.

Seção IV

Saúde

Art. 12. O Poder Executivo deverá investigar e monitorar os fatores de risco à vida e à saúde decorrentes da mudança do clima e implementar as medidas necessárias de prevenção e tratamento, de modo a evitar ou minimizar seus impactos sobre a saúde pública.

Art. 13. Cabe ao Poder Executivo, sob a coordenação da Secretaria Municipal da Saúde, sem prejuízo de outras medidas:

I - realizar campanhas de esclarecimento sobre as causas, efeitos e formas de se evitar e tratar as doenças relacionadas à mudança do clima e à poluição veicular;

II - promover, incentivar e divulgar pesquisas relacionadas aos efeitos da mudança do clima e poluição do ar sobre a saúde e o meio ambiente;

III - adotar procedimentos direcionados de vigilância ambiental, epidemiológica e entomológica em locais e em situações selecionadas, com vistas à detecção rápida de sinais de efeitos biológicos de mudança do clima;

IV - aperfeiçoar programas de controle de doenças infecciosas de ampla dispersão, com altos níveis de endemicidade e sensíveis ao clima, especialmente a malária e a dengue;

V - treinar a defesa civil e criar sistemas de alerta rápida para o gerenciamento dos impactos sobre a saúde decorrentes da mudança do clima.

Seção V

Construção

Art. 14. As edificações novas a serem construídas no Município deverão obedecer critérios de eficiência energética, sustentabilidade ambiental, qualidade e eficiência de materiais, conforme definição em regulamentos específicos.

Art. 15. As construções existentes, quando submetidas a projetos de reforma e ampliação, deverão obedecer critérios de eficiência energética, arquitetura sustentável e sustentabilidade de materiais, conforme definições em regulamentos específicos.

Art. 16. O Poder Público Municipal deverá introduzir os conceitos de eficiência energética e ampliação de áreas verdes nas edificações de habitação popular por ele desenvolvidas.

Art. 17. O projeto básico de obras e serviços de engenharia contratados pelo Município que envolvam o uso de produtos e subprodutos de madeira somente poderá ser aprovado pela autoridade competente caso contemple, de forma expressa, a obrigatoriedade do emprego de produtos e subprodutos de madeira de origem exótica, ou de origem nativa que tenha procedência legal.

§ 1º. A exigência prevista no "caput" deste artigo deverá constar de forma obrigatória como requisito para a elaboração do projeto executivo.

§ 2º. Nos editais de licitação de obras e serviços de engenharia que utilizem produtos e subprodutos de madeira contratados pelo Município de São Paulo, deverá constar da especificação do objeto o emprego de produtos e subprodutos de madeira de origem exótica, ou de origem nativa que tenha procedência legal.

§ 3º. Para efeito de fiscalização a ser efetuada pelo Poder Público Municipal, quanto à utilização de madeira de origem exótica, ou de origem nativa que tenha procedência legal, o contratado deverá manter em seu poder os respectivos documentos comprobatórios.

§ 4º. Os órgãos municipais competentes deverão exigir, no momento da assinatura dos contratos de que trata este artigo, a apresentação, pelos contratantes, de declaração firmada sob as penas da lei, do compromisso de utilização de produtos e subprodutos de madeira de origem exótica, ou de origem nativa que tenha procedência legal.

Seção VI

Uso do Solo

Art. 18. A sustentabilidade da aglomeração urbana deverá ser estimulada pelo Poder Público Municipal e norteada pelo princípio da cidade compacta, fundamental para o cumprimento dos objetivos desta lei, bem como pautada pelas seguintes metas:

I - redução dos deslocamentos por meio da melhor distribuição da oferta de emprego e trabalho na cidade;

II - promoção da distribuição de usos e da intensidade de aproveitamento do solo de forma equilibrada em relação à infra-estrutura, aos transportes e ao meio ambiente, de modo a evitar sua ociosidade ou sobrecarga e otimizar os investimentos públicos, fazendo uso do estoque de área construída por uso estabelecido no Quadro 8 anexo a parte III da Lei nº 13.885, de 25 de agosto de 2004, com alterações subsequentes;

III - estímulo à ocupação de área já urbanizada, dotada de serviços, infra-estrutura e equipamentos, de forma a otimizar o aproveitamento da capacidade instalada com redução de custos;

IV - estímulo à reestruturação e requalificação urbanística e ambiental para melhor aproveitamento de áreas dotadas de infra-estrutura em processo de esvaziamento populacional, com potencialidade para atrair novos investimentos.

Art. 19. O Poder Público deverá, com auxílio do setor privado e da sociedade, promover a requalificação de áreas habitacionais insalubres e de risco, visando oferecer condições de habitabilidade para a população moradora e evitar ou minimizar os riscos decorrentes de eventos climáticos extremos.

Art. 20. O Poder Público deverá, com auxílio do setor privado e da sociedade, promover a recuperação de áreas de preservação permanente, especialmente as de várzeas, visando evitar ou minimizar os riscos decorrentes de eventos climáticos extremos.

Art. 21. No licenciamento de empreendimentos, observada a legislação de parcelamento, uso e ocupação do solo, deverá ser reservada área permeável sobre terreno natural, visando a absorção de emissões de carbono, a constituição de zona de absorção de águas, a redução de zonas de calor, a qualidade de vida e a melhoria da paisagem.

Parágrafo único. A área de permeabilidade deverá, observada a legislação de parcelamento, uso e ocupação do solo, ter tamanho mínimo equivalente ao estabelecido para a zona de uso em que se localiza o lote, podendo o que exceder o mínimo da área permeável ser aplicado em reflorestamento de espaço de igual tamanho, em parques públicos, praças, áreas de preservação permanente ou áreas degradadas, dando-se preferência aos bairros com baixo índice de arborização, mediante acordo a ser firmado e fiscalizado pela Secretaria Municipal do Verde e do Meio Ambiente.

Art. 22. O Poder Público Municipal implantará programa de recuperação de áreas degradadas em áreas de proteção aos mananciais, em áreas de preservação permanente e na Reserva da Biosfera do Cinturão Verde de São Paulo, com o fim de criação de sumidouros de carbono, garantia da produção de recursos hídricos e proteção da biodiversidade.

Art. 23. O Poder Público Municipal promoverá a arborização das vias públicas e a requalificação dos passeios públicos com vistas a ampliar sua área permeável, para a consecução dos objetivos desta lei.

TÍTULO V

INSTRUMENTOS

Seção I

Instrumentos de Informação e Gestão

Art. 24. O Poder Executivo publicará, a cada 5 (cinco) anos, um documento de comunicação contendo inventários de emissões antrópicas por fontes e de remoções antrópicas por sumidouros de gases de efeito estufa em seu território, bem como informações sobre as medidas executadas para mitigar e permitir adaptação à mudança do clima, utilizando metodologias internacionalmente aceitas.

§ 1º. Os estudos necessários para a publicação do documento de comunicação deverão ser financiados com o apoio do Fundo Especial do Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável - FEMEA.

§ 2º. O Poder Público Municipal, com o apoio dos órgãos especializados, deverá implementar banco de dados para o acompanhamento e controle das emissões de gases de efeito estufa.

Art. 25. O Poder Público Municipal estimulará o setor privado na elaboração de inventários de emissões antrópicas por fontes e de remoções antrópicas por sumidouros de gases de efeito estufa, bem como a comunicação e publicação de relatórios sobre medidas executadas para mitigar e permitir a adaptação adequada à mudança do clima, com base em metodologias internacionais aceitas.

Art. 26. O Poder Executivo divulgará anualmente dados relativos ao impacto das mudanças climáticas sobre a saúde pública e as ações promovidas na área da saúde, no âmbito do Município.

Art. 27. O Poder Executivo disponibilizará banco de informações sobre projetos de mitigação de emissões de gases de efeito estufa passíveis de implementação no Município e de habilitação ao utilizar o Mecanismo de Desenvolvimento Limpo (MDL), a fim de serem beneficiados no Mercado de Carbono decorrente do Protocolo de Quioto e de outros mercados similares.

Seção II

Instrumentos de Comando e Controle

Art. 28. As licenças ambientais de empreendimentos com significativa emissão de gases de efeito estufa serão condicionadas à apresentação de um plano de mitigação de emissões e medidas de compensação, devendo, para tanto, os órgãos competentes estabelecer os respectivos padrões.

Parágrafo único. O Poder Executivo promoverá a necessária articulação com os órgãos de controle ambiental estadual e federal para aplicação desse critério nas licenças de sua competência.

Art. 29. O Programa de Inspeção e Manutenção de Veículos, previsto na legislação nacional e estadual de trânsito, constitui instrumento da política ora instituída e deverá garantir a conformidade da frota veicular registrada no Município de São Paulo aos padrões de emissão de poluentes e gases de efeito estufa adequados aos objetivos desta lei.

Parágrafo único. Em conformidade com a legislação nacional de trânsito e a Lei Federal nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998, com alterações subsequentes, o Poder Público municipal estabelecerá formas de integração com os órgãos competentes das outras esferas da União para comunicação e penalização pelo descumprimento dos padrões nacionais de emissões veiculares por veículos provenientes de outros municípios.

Seção III

Instrumentos Econômicos

Art. 30. O Poder Executivo poderá reduzir alíquotas de tributos ou promover renúncia fiscal para a consecução dos objetivos desta lei, mediante aprovação de lei específica.

Art. 31. O Poder Executivo definirá fatores de redução de Outorga Onerosa de Potencial Construtivo Adicional para empreendimentos que promovam o uso de energias renováveis, utilizem equipamentos, tecnologias ou medidas que resultem em redução significativa das emissões de gases de efeito estufa ou ampliem a capacidade de sua absorção ou armazenamento, a ser inserida no fator social constante da equação prevista no artigo 213 do Plano Diretor Estratégico, com as alterações subsequentes.

Art. 32. O Poder Executivo promoverá renegociação das dívidas tributárias de empreendimentos e ações que resultem em redução significativa das emissões de gases de efeito estufa ou ampliem a capacidade de sua absorção ou armazenamento conforme critérios e procedimentos a serem definidos em lei específica.

Art. 33. O Poder Executivo definirá fatores de redução dos impostos municipais incidentes sobre projetos de mitigação de emissões de gases de efeito estufa, em particular daqueles que utilizem o Mecanismo de Desenvolvimento Limpo (MDL), a fim de serem beneficiados pelo Mercado de Carbono decorrente do Protocolo de Quioto e de outros mercados similares, conforme critérios e procedimentos a serem definidos em lei específica.

Art. 34. O Poder Público estabelecerá compensação econômica, com vistas a desestimular as atividades com significativo potencial de emissão de gases de efeito estufa, cuja receita será destinada ao Fundo Especial do Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável - FEM, vinculada à execução de projetos de redução de emissão desses gases, sua absorção ou armazenamento, ou investimentos em novas tecnologias, educação, capacitação e pesquisa, conforme critérios e procedimentos a serem definidos em lei específica.

Art. 35. O Poder Público Municipal estabelecerá critérios e procedimentos para a elaboração de projetos de neutralização e compensação de carbono no território do Município.

Art. 36. O Poder Público Municipal estabelecerá, por lei específica, mecanismo de pagamento por serviços ambientais para proprietários de imóveis que promoverem a recuperação, manutenção, preservação ou conservação ambiental em suas propriedades, mediante a criação de Reserva Particular do Patrimônio Natural - RPPN ou atribuição de caráter de preservação permanente em parte da propriedade, destinadas à promoção dos objetivos desta lei.

§ 1º. A propriedade declarada, no todo ou em parte, de preservação ambiental ou Reserva Particular do Patrimônio Natural - RPPN poderá receber incentivo da Administração Municipal, passível de utilização para pagamento de tributos municipais, lances em leilões de bens públicos municipais ou serviços prestados pela Prefeitura Municipal de São Paulo em sua propriedade.

§ 2º. O pagamento por serviços ambientais somente será disponibilizado ao proprietário ou legítimo possuidor após o primeiro ano em que a área tiver sido declarada como de preservação ambiental ou RPPN.

§ 3º. A Secretaria Municipal do Verde e do Meio Ambiente e outros órgãos municipais prestarão orientação técnica gratuita aos proprietários interessados em declarar terrenos localizados no Município de São Paulo como de preservação ambiental ou RPPN.

§ 4º. O proprietário ou legítimo possuidor que declarar terreno localizado no Município de São Paulo como de preservação ambiental ou RPPN terá prioridade na apreciação de projetos de restauro ou recuperação ambiental do Fundo Especial do Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável - FEM.

Seção IV

Contratações Sustentáveis

Art. 37. As licitações e os contratos administrativos celebrados pelo Município de São Paulo deverão incorporar critérios ambientais nas especificações dos produtos e serviços, com ênfase particular aos objetivos desta lei.

Art. 38. O Poder Executivo, em articulação com entidades de pesquisa, divulgará critérios de avaliação da sustentabilidade de produtos e serviços.

Seção V

Educação, Comunicação e Disseminação

Art. 39. Cabe ao Poder Público Municipal, com a participação e colaboração da sociedade civil organizada, realizar programas e ações de educação ambiental, em linguagem acessível e compatível com diferentes públicos, com o fim de conscientizar a população sobre as causas e os impactos decorrentes da mudança do clima. Enfocando, no mínimo, os seguintes aspectos:

I - causas e impactos da mudança do clima;

II - vulnerabilidades do Município e de sua população;

III - medidas de mitigação do efeito estufa;

IV - mercado de carbono.

Seção VI

Defesa Civil

Art. 40. O Poder Público Municipal adotará programa permanente de defesa civil e auxílio à população voltado à prevenção de danos, ajuda aos necessitados e reconstrução de áreas atingidas por eventos extremos decorrentes das mudanças climáticas.

Art. 41. O Poder Público Municipal instalará sistema de previsão de eventos climáticos extremos e alerta rápido para atendimento das necessidades da população, em virtude das mudanças, climáticas.

Título VI

ARTICULAÇÃO INSTITUCIONAL

Art. 42. Fica instituído o Comitê Municipal de Mudança do Clima e Ecoeconomia, órgão colegiado e consultivo, como o objetivo de apoiar a implementação da política ora instituída, contando com a representação do Poder Público Municipal, do Governo Estadual, da sociedade civil, do setor empresarial e acadêmico.

Título VII

FUNDO ESPECIAL DO MEIO AMBIENTE E DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL - FEM

Art. 43. Os recursos do Fundo Especial do Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável - FEM, previsto na Lei nº 13.155, de 29 de junho de 2001, deverão ser empregados na implementação dos objetivos da política ora instituída, sem prejuízo das funções já estabelecidas pela referida lei.

Título VIII

DISPOSIÇÕES FINAIS

Art. 44. Os projetos que proporcionem reduções de emissões líquidas e sujeitos ao licenciamento ambiental terão prioridade de apreciação, no âmbito do respectivo processo administrativo, pelo órgão ambiental competente.

Art. 45. O Poder Público Municipal deverá publicar o segundo inventário de emissões por fontes e de remoções antrópicas por sumidouros de gases de efeito estufa em seu território até o ano de 2010.

Art. 46. O inventário, inspeção, manutenção e controle das emissões de gases de efeito estufa e poluentes de motocicletas serão objeto de programa específico, a ser implementado a partir de 2009, para adequação da frota de motocicletas aos princípios e diretrizes desta lei, observada a legislação federal vigente.

Art. 47. O Poder Público Municipal regulamentará a circulação, parada e estacionamento de ônibus fretados ao longo do sistema metro-ferroviário e implementará as medidas de sua competência para a sua efetivação, inclusive criando bolsões de estacionamento para ônibus fretados ao longo do sistema metro-ferroviário.

Art. 48. Em consonância com as normas federais sobre a matéria, constitui diretriz ambiental do Município de São Paulo a utilização de óleo diesel com

EXPOSIÇÃO DE MOTIVOS - POLÍTICA MUNICIPAL DE MUDANÇAS CLIMÁTICAS PARA SÃO PAULO

teor máximo de enxofre inferior a 50 ppm (cinquenta partes por milhão), a partir de 2008, com vistas ao alcance da meta de redução para o nível de 10 ppm (dez partes por milhão), a partir de 2012.

Art. 49. O Poder Público Municipal implementará programa obrigatório de coleta seletiva de resíduos no Município, bem como promoverá a instalação de ecopontos, em cada um dos distritos da Cidade, no prazo de 2 (dois) anos a contar da entrada em vigor desta lei.

Art. 50. Os programas, contratos e autorizações municipais de transportes públicos devem considerar redução progressiva do uso de combustíveis fósseis, ficando adotada meta progressiva de redução de, pelo menos, 10% (dez por cento) a cada ano, a partir de 2008, e a utilização, em 2017, de combustível renovável não-fóssil por todos os ônibus do sistema de transporte público do Município.

Art. 51. Esta lei entrará em vigor na data de sua publicação. Às Comissões competentes.”

OFÍCIO RECEBIDO PARA PUBLICAÇÃO 15-3592/2008

“Prefeitura do Município de São Paulo

GABINETE DO PREFEITO

Ofício A.T.L.n.º 189/08

São Paulo, 13 de agosto de 2008.

Senhor Presidente

Solicito a Vossa Excelência a retirada e o conseqüente arquivamento do Projeto de Lei nº 524/08, que institui a Política Municipal de Mudança do Clima no Município de São Paulo.

Na oportunidade, renovo a Vossa Excelência meus protestos de apreço e consideração.

GILBERTO KASSAB

Prefeito

Ao Excelentíssimo Senhor

ANTONIO CARLOS RODRIGUES

Digníssimo Presidente da Câmara Municipal de São Paulo”



PREFEITURA DA CIDADE DE
SÃO PAULO

SECRETARIA MUNICIPAL DE SAÚDE

SECRETARIA MUNICIPAL DO VERDE
E DO MEIO AMBIENTE

SECRETARIA MUNICIPAL DE ASSISTÊNCIA
E DESENVOLVIMENTO SOCIAL

PROGRAMA DAS NAÇÕES UNIDAS
PARA O MEIO AMBIENTE

