



I N S T I T U T O  
**SAÚDE e SUSTENTABILIDADE**

## SUMÁRIO DE EVIDÊNCIAS

### SAÚDE, SUSTENTABILIDADE E CIDADANIA UM OBSERVATÓRIO DE CASO URBANO TENDO COMO CENÁRIO A REGIÃO METROPOLITANA DE SÃO PAULO

**Afra Balazina** Agostinho Tadashi Ogura **Alex Kenya**  
Abiko Alfred Szwarc **Ana Lúcia Brasil** Andrea de Lima  
Barbosa **Cacilda Bastos Pereira da Silva** Carolina Born  
Toffoli **Clarice Umbelino de Freitas** Diogo Ferreira **Eduardo**  
**Geraque** Emilia Wanda Rutkowski **Evangelina M.P. de**  
**Araújo Vormittag** Flávio Francisco Vormittag **Francisco**  
**de Assis Comarú** Gina Rizpah Besen **Laís Fajersztajn** Ligia  
Vizeu Barrozo **Luiz Alberto Amador Pereira** Luiz Antonio  
Cortez Ferreira **Maria Cristina Haad Martins** Maria de  
Fátima Andrade **Maria de Souza Tavares** Marina Jorge  
de Miranda **Micheline de S. Zanotti S. Coelho** Mozart de  
Carvalho Pereira **Orlando Strambi** Patrick Bellelis **Paulo**  
**Hilário Saldiva** Pedro Roberto Jacobi **Renato Arnaldo**  
**Tagnin** Roseane Maria Garcia Lopes de Souza **Simone**  
**Georges El Khouri Miraglia** Suzana Pasternak Taschner

INTRODUÇÃO.....	3
CASO CLÍNICO: PACIENTE METRÓPOLE DE SÃO PAULO .....	6
Identificação .....	6
Queixa e Duração .....	6
História da Moléstia Atual.....	6
Antecedentes Pessoais e Familiares .....	6
ISDA Interrogatório Sobre os Diversos Aparelhos .....	6
Exame Físico .....	7
Exames Laboratoriais .....	8
Diagnósticos .....	38
Condução Terapêutica.....	38
CONCLUSÃO.....	40
BIBLIOGRAFIA .....	42

## INTRODUÇÃO

A disponibilidade de energia capaz de ser armazenada e “empacotada” em tanques de combustível ou tambores de gás abriu ao homem as portas da mobilidade mecanizada e da geração de eletricidade. O acesso à “energia ilimitada” gerou hábitos e comportamentos que demandam uma produção de energia cada vez maior, ameaçando a estabilidade do planeta pelo aquecimento global e aumento das concentrações de poluentes. O planeta está doente e doentes ficarão centenas de milhões de seus habitantes a manter-se o atual cenário ambiental.

Reconhecendo as ameaças cada vez maiores à saúde pública global, a Organização Mundial da Saúde (OMS) anunciou *O Impacto das Mudanças Climáticas sobre a Saúde Humana* como o tema do Dia Mundial da Saúde de 2008. Na ocasião, a Dra. Margareth Chan, Diretora Geral, afirmou que a intenção é *chamar a atenção dos responsáveis pelas políticas de saúde para algumas evidências assombrosas, e que o cerne da preocupação é que as mudanças do clima colocam em perigo a saúde humana de modo profundo.*

No mesmo sentido, a Associação Médica Mundial, em recente reunião em Copenhagen, definiu a questão ambiental - poluição e mudanças climáticas como o maior desafio da saúde pública no século XXI, e apresentou um texto sobre os impactos das mudanças climáticas sobre a saúde humana.

Diversos periódicos de alto prestígio também têm destacado o tema. A revista Lancet acaba de publicar uma extensa revisão sobre o tema, seguindo a linha editorial de várias outras, tais como New England Journal of Medicine, The Journal of the American Medical Association - JAMA, Nature e Science.

O planeta já apresenta vários sinais e sintomas de doença. **Febre Progressiva**, pelo aquecimento da Terra; **Dependência Química** de petróleo; **Obesidade**, por consumirmos energia em excesso; **Dispneia** pela contaminação da atmosfera por poluentes; **Obstrução Arterial Difusa**, por congestionamentos de trânsito intermináveis; **Insuficiência Renal**, por não conseguirmos filtrar adequadamente os nossos resíduos; **Diabetes**, caracterizado pela incapacidade de aproveitar plenamente as fontes energéticas que dispomos.

Exames mais detalhados revelariam **Tremores** de terra ocasionais; **Edema**, pela elevação dos mares e chuvas torrenciais; **Alopécia**, por desmatamento; **Diarreia**, pelo despejo de esgoto nos rios; e, por que não confessar, **Flatulência**, eliminada de tempos em tempo, indiscreta e despudoradamente, sob a forma de tornados e tufões. Acrescenta-se a tudo isso a **Confusão Mental** que nos impede de avaliar adequadamente a gravidade da situação, motivada pela deterioração de alguns de nossos neurônios dirigentes, intoxicados pelo pensamento imediatista de que a temperatura da Terra não irá se elevar mais que alguns centésimos de grau até as próximas eleições. Finalmente, temos que admitir a **Impotência** frente a este estado de coisas.

Mantido o atual padrão de consumo energético excessivo e insustentável, incorreremos em riscos de colapsos iminentes. O acúmulo de poluentes primários emitidos a partir de termoeletricas e escapamentos de veículos aumentará a taxa de mortalidade por câncer e doenças dos sistemas cardiovascular e respiratório. O aumento do ozônio troposférico causará danos aos nossos pulmões. Maior dose de radiação

ultravioleta elevará o risco para tumores de pele. A escassez de recursos hídricos e a desertificação de algumas áreas do planeta (notadamente África, Ásia e, em nosso caso, a região Nordeste) poderão levar à fome e a migrações de grande vulto. O consumo de água de pior qualidade levará a uma maior taxa de doenças de veiculação hídrica, como a diarreia ou intoxicação por metais pesados. Os mosquitos transmissores de doenças infecciosas, como a malária e a dengue, proliferarão mais rapidamente e invadirão áreas hoje de clima temperado, aumentando o número de vítimas. Desastres naturais causados por eventos climáticos extremos, como inundações e furacões, cobrarão um pedágio doloroso. Evitar este conjunto de situações é um dever e o momento de fazê-lo é agora, enquanto estamos vivenciando estes impactos, temos a consciência e nos resta tempo.

É imperativo que os profissionais da saúde tenham uma ação muito mais pró-ativa e de co-responsabilidade, participando na elaboração de políticas públicas e na prática de ações voltadas à sustentabilidade. Devemos, no caso do uso indiscriminado dos combustíveis fósseis, aplicar as mesmas estratégias de informação que foram utilizadas com sucesso no caso do cigarro. Foram necessárias várias décadas de engajamento e luta para reduzir o consumo e os efeitos maléficos do tabagismo. Não teremos o mesmo tempo para a limpeza da atmosfera, dado que a Natureza não negocia as suas regras.

Os princípios da nossa ação devem incluir os seguintes parâmetros: **esclarecimento aos pacientes, exemplos, parcerias, limites, ética e coragem**. O **esclarecimento e sensibilização** dos pacientes sobre as consequências adversas à saúde decorrentes das ações de poluentes e das mudanças climáticas se fazem necessários, principalmente quando o maior impacto ocorrerá nas gerações futuras. É importante informar que as medidas voltadas para a adoção de práticas com menor demanda energética, tais como caminhar, andar de bicicleta, reduzir a ingestão de grandes quantidades de carne e derivados do leite são atitudes que sabidamente reduzem o risco de doenças cardiovasculares como a aterosclerose e hipertensão, diabetes, osteoporose, demência e câncer, promovem benefícios imediatos e significativos à saúde daqueles que as adotam

A **liderança** pelo exemplo, como cidadãos e profissionais da saúde, ajuda a reduzir o consumo de energia e é um incentivo para que os nossos locais de trabalho também assim procedam.

Nossa ação deve ir na direção de estabelecer **parcerias** com os demais setores da sociedade civil, propondo ações de mitigação das emissões e adaptação frente aos impactos ambientais. Precisamos auxiliar na definição de metas claras de redução de emissões.

Devemos buscar formas de promover o conceito de **limites** responsáveis ao uso de energia. Ao expor claramente as questões de **ética** ambiental e mostrar que as alterações locais e regionais da atmosfera afligem com muito maior intensidade os segmentos menos favorecidos da sociedade, justamente aqueles que menos contribuíram para o problema, nos posicionamos pela justiça socioambiental.

Finalmente, há que se ampliar os conhecimentos sobre os impactos positivos e negativos das mudanças do clima e fortalecer a **coragem** para enfrentar o futuro debate no campo das ideias, da sensibilização e argumentação, de interlocução, de construção de alianças com importantes setores da economia e da política.

A **respeitabilidade** dos profissionais da saúde perante a população nos confere a responsabilidade, a tarefa, a missão e até a obrigação para agirmos. Caso não iniciemos o processo agora, poderemos, mais tarde, nos sentirmos culpados pela omissão.

O problema central reside no fato de que, embora capazes de fazer o diagnóstico correto, os profissionais da saúde ainda não contam com os recursos terapêuticos adequados para inserir as questões ambientais na sua visão de saúde. Os **“Doutores do Ambiente”**, como os denominamos, serão, ao lado dos profissionais da saúde, incumbidos da responsabilidade de liderança, tomada de decisões e gestão nos campos de políticas ambientais, de energia, de ocupação de solo, de planejamento econômico, legisladores, representantes do judiciário e de vários setores da sociedade civil, ou seja, todos aqueles que estão em posição de atuar em prol da melhoria das condições ambientais.

É uma valiosa oportunidade para o entendimento da importância da inter-setorialidade na luta para o grande desafio das mudanças climáticas e poluição, através da troca de conhecimentos baseadas na observação das necessidades em saúde e ambientais urbanas.

Por este motivo é que publicamos este Sumário de Evidências, resultado do trabalho realizado por 34 profissionais, professores e pesquisadores, de diversas áreas de atividade, durante o *Workshop São Paulo - Sustentabilidade, Saúde e Cidadania*, organizado pela Organização Não Governamental Instituto Saúde e Sustentabilidade e que aconteceu em setembro de 2009, na Faculdade de Medicina da USP. Sua finalidade foi a de promover um debate entre os especialistas, unir esforços e conhecimentos como uma atitude de cidadania na determinação dos impactos em saúde dos processos de urbanização, suas vulnerabilidades – áreas de exclusão social e áreas de risco – e propostas de ações. Procurou-se, desta forma, proporcionar a união dos detentores do conhecimento, dos formadores de opinião pública e dos governantes responsáveis pelas decisões no poder público, os “Doutores do Ambiente”, sensibilizando-os para alcançarmos a inserção dos conceitos de saúde e sustentabilidade nas políticas públicas.

O objetivo deste artigo é estimular a discussão de um “caso clínico urbano”, fazendo-se a analogia com a metodologia tipicamente utilizada no ensino médico, mas tendo como “paciente” a Região Metropolitana de São Paulo (RMSP). Serão discutidos as evidências epidemiológicas, os achados clínicos e laboratoriais desse “paciente”, bem como solicitadas as condutas terapêuticas a vários especialistas – os “Doutores do Ambiente” – de notório saber e influência na tomada de decisões complexas e inter-setoriais.

A analogia mais adequada para promover uma melhor compreensão médica clínica nos parece ser a da cidade como um indivíduo, seus bairros e instituições como órgãos, e nós, seus habitantes, como as milhões de células que constituem os órgãos e que dão vida à nossa cidade.

Feitas essas considerações de natureza geral, passaremos, à semelhança das histórias clínicas dos prontuários médicos, a fazer uma discussão mais detalhada de cada um dos sintomas do caso clínico urbano, a Metrópole de São Paulo adoecida.

# **CASO CLÍNICO: PACIENTE METRÓPOLE DE SÃO PAULO**

## **Identificação**

Paciente do sexo feminino, 455 anos.

## **Queixa e Duração**

Desde 1950 a paciente relata ter sido tomada por um pensamento fixo de que não podia parar de crescer e sentia-se compelida a ser uma das cidades que mais crescia no mundo.

## **História da Moléstia Atual**

Refere a paciente que se sentia, a princípio, orgulhosa pelos pensamentos acima referidos. Olhava com orgulho o brotamento de chaminés fumegantes e sentia prazer ao ver percorrerem-lhe suas veias minúsculos veículos motorizados, de quatro rodas, e gente trabalhando incessantemente. Sentia com isso enorme prestígio. Com o passar do tempo, refere ter perdido o controle da situação, engordado muito, não cabendo mais em seus limites geográficos, criando áreas de extrema pobreza (milhares de favelas), o que a faz despender enormes quantidades de recursos redesenhando seus limites e buscando soluções para problemas físicos e psíquicos que atingiram uma escala de difícil tratamento. Refere febre (aquecimento), calafrios e intensa sudorese (eventos extremos, chuvas, inundações, ventos fortes), falta de ar (poluição), congestão de suas artérias que fazem com que seus veículos não fluam, dificuldade para eliminar urina (filtração - tratamento de água) e frequentes episódios de diarreia (acúmulo de lixo e esgoto).

## **Antecedentes Pessoais e Familiares**

Embora já com certa idade – 455 anos, somente nos últimos 60 anos começou a sentir os primeiros sintomas. Seus pais e avós apresentavam uma “saúde de ferro”, faleceram de velhice mesmo, não conheceram os impactos da era industrial, nem os efeitos negativos da droga petróleo.

## **ISDA Interrogatório Sobre os Diversos Aparelhos**

Sistema Nervoso Central/ Psiquiatria: Paciente bipolar. Em alguns momentos a paciente apresenta-se estressada, confusa e deprimida, com baixa auto-estima. Em outros, euforia. Refere compulsão em consumir. Refere um enorme vazio no centro, principalmente à noite, associado a um sentimento de despopulação central. Confusa, refere ser dependente química de uma droga ilícita, que se vende em bombas, pelas quais paga-se somas cada vez maiores de dinheiro. Apática frente à situação. Dificuldade de planejamento, desesperança, desamparo e preocupação com o futuro foram expressões frequentemente empregadas na consulta. Não consegue ouvir bem.

Sistema Respiratório: dispnéica, falta de ar e notório escurecimento do ar expirado por fuligem. Refere episódios agudos de broncoconstrição (asma) e surtos de pneumonia, nos quais, quando tossia, expectorava células mortas envolvidas em uma secreção espessa, onde se reconheciam células de vários tamanhos (algumas muito jovens), encerradas em caixões de madeira.

Sistema Cardiovascular: edema generalizado, coincidindo com chuvas (congestão arterial). Refere episódios de dor precordial (dor no peito), geralmente associadas a vésperas ou após feriados e festividades (Angina Instável). Com o passar dos anos, a dor passou a não ter predileção por dias ou horários, e a paciente sente como se suas artérias estivessem entupidas. Procurou alguns hospitais (convênios médicos com empreiteiras) que fizeram pontes e túneis, sem, no entanto, apresentar melhora significativa.

Sistema Gastrointestinal: alimenta-se compulsivamente, refere má digestão, empachamento, eructação, flatulência e diarreia há muitos e muitos anos. Refere vários episódios de evacuação, prejuízo do saneamento básico, grande lançamento de efluentes e esgoto nos rios e disposição de resíduos sem aproveitamento. Acredita que possa ser acometida por vermes pela facilidade com que este quadro acarreta a proliferação de vetores causadores de doenças infecciosas.

Sistema Geniturinário: refere dificuldade para urinar e filtração inadequada de líquidos, além de perdas e desperdício de água por intensa sudorese. Impotência muitas vezes está presente.

Sistema Endócrino: sente muita sede, apresenta fraqueza e incapacidade de aproveitar as fontes energéticas que possui.

Sistema locomotor: refere repetidas fraturas de membros (inúmeros acidentes de trânsito, chuvas, deslizamentos).

Pele e Anexos: refere alopecia crescente com o passar do tempo, com algumas áreas mais afetadas, sem pilificação; sua cobertura vegetal foi parcialmente destruída. Tem notado que a pele está ficando muito seca, espessa, escura e cada vez mais impermeável. Apesar de usar grande quantidade de protetor solar, já apresentou várias lesões de carcinoma basocelular, todos retirados com sucesso.

## **Exame Físico**

Geral: paciente obesa, febril, dispnéica, ofegante, cianótica, edemaciada, inchada, com notável distribuição das células mais pobres para a periferia.

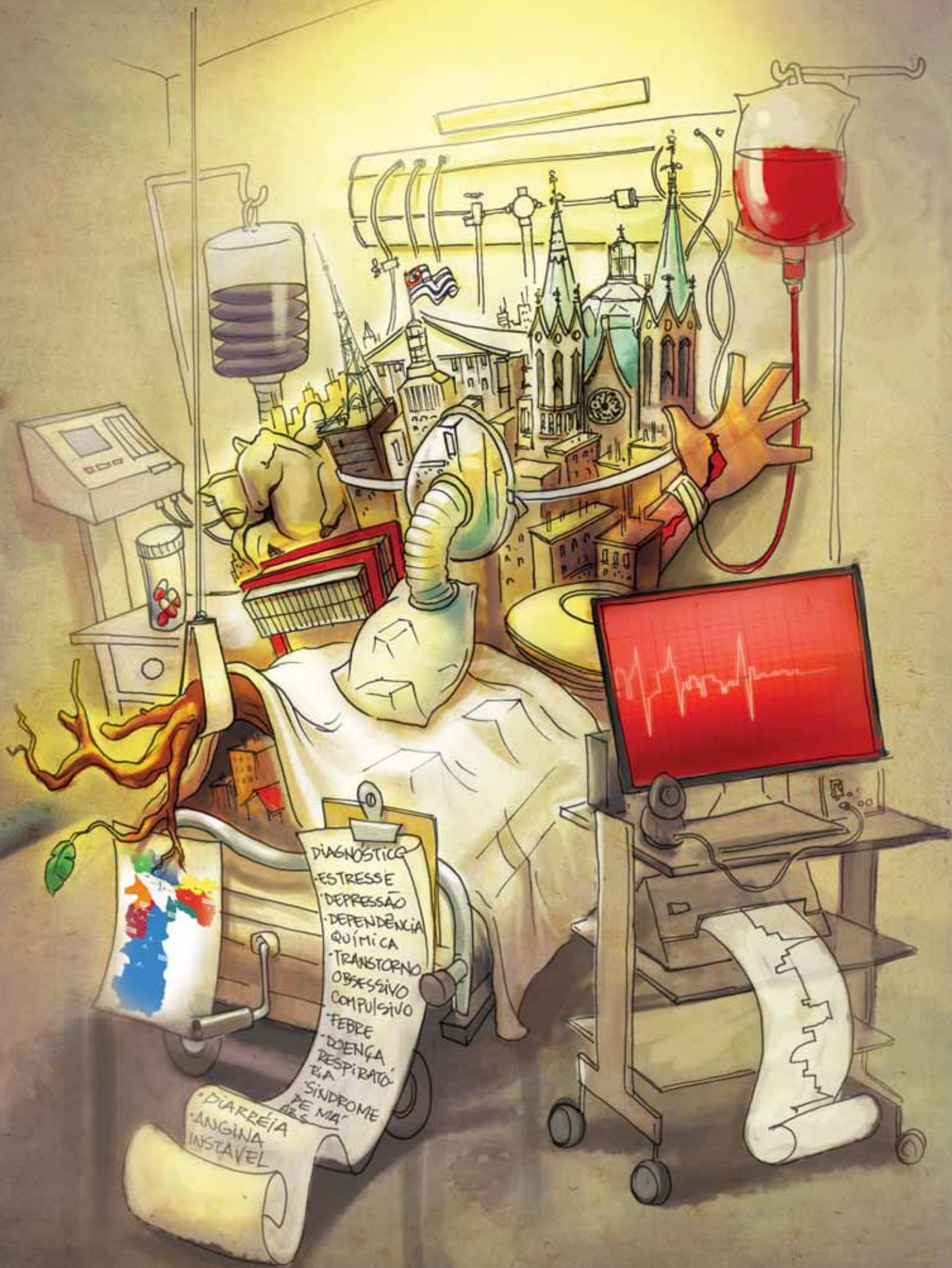
A temperatura apresenta-se com diferentes níveis nas diversas regiões do corpo.

Pulsos finos e reduzidos (baixa velocidade do fluxo arterial).

FC: 35 bpm - fortemente bradicárdica (frequência cardíaca muito baixa)

PA: 20 X 12 mmHg- hipertensão arterial (bombeamento cardíaco baixo e congestão arterial),

FR: 25 rpm – dispnéica



DIAGNOSTICO  
-ESTRESSE  
-DEPRESSÃO  
-DEPENDÊNCIA  
QUÍMICA  
-TRANSTORNO  
OBSESSIVO  
COMPULSIVO  
-FEBRE  
-DOENÇA  
RESPIRATO  
RIA  
-SÍNDROME  
DE NI  
-DIARRÉIA  
-ANGINA  
INSTÁVEL



## Exames Laboratoriais

Foram realizados os exames laboratoriais para complementar e auxiliar o diagnóstico da paciente.

Dados numéricos, epidemiológicos e científicos ilustram e elucidam o caso urbano da metrópole de São Paulo.

O relatório de Gestão de Problemas de Poluição no Brasil aponta uma lista de problemas de poluição que causam danos reais em termos de saúde humana, qualidade de vida e perdas ecológicas. Entre eles, e em ordem de importância, são descritos os principais problemas de poluição no Brasil: agravos à saúde, causado pela falta de abastecimento de água potável e falta de coleta segura de esgotos; poluição atmosférica, principalmente por material particulado e ozônio nas megacidades, que afetam milhões de residentes; a poluição das águas superficiais em áreas urbanas, com impactos visuais, odor e restrição às atividades de lazer, tão imprescindíveis na busca de melhoria de qualidade de vida no meio urbano; gestão inadequada de resíduos sólidos, aumentando a proliferação de vetores potenciais de agravo à saúde; e, finalmente, a poluição localizada acentuada, que inclui zonas industriais com baixos níveis de controle de poluição, com impactos nas populações do entorno e nos sistemas naturais. (BANCO MUNDIAL, 1998)

**Poluição atmosférica** A produção de poluentes tóxicos no processo do uso de combustíveis fósseis, ou da queima de biomassa para produzir eletricidade e para o transporte, representa uma das principais causas das mudanças climáticas, é a parte mais óbvia das prováveis consequências para a saúde do aquecimento global, responsável por 800 mil mortes/ano. (SALDIVA, 2007b)

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 espaço. (HAINES, 2004)

Os impactos da proliferação dos veículos sobre a dinâmica das cidades foram extraordinários. Uma parte substancial do solo das cidades tem sido progressivamente alocada para pavimento de ruas e avenidas, chegando ao ponto de que algo em torno de 30% a 40% da área central das grandes cidades brasileiras é ocupada pela malha viária. As consequências da "asfaltização" do solo podem ser sentidas de maneira bastante evidente sob a forma de ilhas de calor que se formam no centro das regiões metropolitanas e ocasionam mudanças de regime e intensidade das chuvas e inundações, favorecidas também pela impermeabilização do solo. (SALDIVA, 2007a)

A poluição do ar, como resultado das altas concentrações de material particulado e outros compostos, tem diversas causas, como fontes industriais, atividades de construção civil, ressuspensão de poeira por veículos, que podem ser agravadas pela ocorrência de fatores climáticos que dificultem a dispersão de poluentes, como inversão térmica, ausência de chuvas, piorando a qualidade do ar neste ecossistema. (SALDIVA, 2008) As fontes móveis passaram a ter maior participação na carga de poluentes emitidos na atmosfera do que as fontes industriais e se tornaram a principal causa de poluição do ar nos grandes centros urbanos (BASTOS, 2009). Se implementadas as tecnologias disponíveis para reduzir o uso de combustíveis fósseis, haveria uma redução

de 64 mil mortes entre 2000 e 2020 na Cidade do México, Santiago, São Paulo e Nova York. (SALDIVA, 2007b)

As alterações acima expostas levam ao longo dos anos a uma redução da expectativa de vida. Por exemplo, estima-se que os níveis atuais de poluição da cidade de São Paulo promovam uma redução de cerca de 1,5 anos de vida, devido a três desfechos: câncer do pulmão e vias aéreas superiores, infarto agudo do miocárdio e arritmias e bronquite crônica e asma. (SALDIVA, 2007a) Segundo Saldiva, viver em São Paulo corresponde a fumar quatro cigarros diariamente em virtude das partículas em suspensão no ar.

Os custos dos efeitos crônicos da poluição do ar, estimados no valor dos dias de vida perdidos em função dos efeitos acima descritos, são substanciais. No caso da cidade de São Paulo, a utilização de funções concentração-efeito bem definidas estima que a manutenção da poluição do ar acima dos padrões da OMS causa aproximadamente 4.000 mortes/ano prematuras, com um custo financeiro que, dependendo da métrica, pode variar entre centenas de milhões a mais de um bilhão de dólares por ano. (SALDIVA, 2007a SALDIVA, 2008)

Os níveis de poluição atmosférica têm se mostrado críticos em diversas partes do mundo, principalmente em regiões intensamente urbanizadas, havendo larga comprovação científica dos agravos da poluição atmosférica à saúde humana.

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 hospitalares. O Brasil está entre os cinco países no mundo que mais publicam nesta área. Temos a ciência, o conhecimento, as evidências, mas não conseguimos transformá-las em ação.

Se mortes e filas em hospitais sensibilizam pouco ou quase não fazem parte das discussões das ações públicas, um outro fator que deve estimular o município a buscar soluções para a questão dos efeitos locais das emissões de gases de efeito estufa e de poluentes 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, em estudos realizados para a série temporal 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. (MIRAGLIA, 2002)

Simone trabalhou com a população de idosos e crianças; com dados do complexo hospitalar público referentes a internações e atendimentos em prontos-socorros, e informações do Datasus (sistema informatizado do SUS) no Município de São Paulo, através da metodologia DALY (Disability Adjusted Life Years), associada à expectativa de vida do brasileiro medida pelo IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística). Os paulistanos, entre crianças e idosos, perdem anualmente 28.212 anos de vida. Para as crianças foram avaliadas as consequências respiratórias como resultado da poluição, e, entre idosos, os efeitos cardiovasculares e respiratórios. O estudo chegou aos US\$ 3,2 milhões perdidos anualmente em São Paulo utilizando indicadores nacionais. Além disso, os mesmos US\$ 3,2 milhões se transformariam em US\$ 208,8 milhões, se no seu cálculo fossem utilizados indicadores norte-americanos. Este valor ainda é considerado subestimado, pois foi calculado usando dados referentes a crianças e idosos, não tendo considerado os efeitos adversos nos adultos jovens. (MIRAGLIA, 2005)

Considerando o conjunto dos poluentes medidos pela rede de monitoramento, a Região Metropolitana de São Paulo - RMSP é a que apresenta os maiores índices de poluição do ar do estado. 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, 90% dos poluentes gasosos são originados a partir da queima de combustíveis fósseis nos veículos automotivos (97% das emissões de CO – monóxido de carbono e 96% de NO<sub>2</sub> – dióxido de nitrogênio). (CETESB, 2009)

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). No entanto, hoje os padrões vigentes estão acima dos recomendados pela OMS.

Segundo Ferreira, do Instituto de Energia e Meio Ambiente, 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 país. (PAULINO, 2007; CETESB, 2009)

No entanto, acredita-se que não existam 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 causal. (MARTINS, 2002b)

O Laboratório de Poluição Atmosférica Experimental (LPAE) da USP vem investigando 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 atmosférica. Além disso, esses efeitos acontecem principalmente nos sistemas respiratório, por contato direto com o poluente, e cardiovascular, por ação direta nas células dos vasos e coração, ou por uma resposta inflamatória sistêmica. (GOLDLESKI, 2000) 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.

Na década de 1990, as primeiras estimativas de efeito da poluição do ar mostraram que a mortalidade de idosos está diretamente associada com a variação do PM<sub>10</sub> (material particulado de diâmetro inferior a 10 µm que atinge alvéolos pulmonares) inalável, pois variações de 10 µg/m<sup>3</sup> nas suas concentrações aumentam a mortalidade de idosos acima de 65 anos em 13 % (considerando todas as causas de óbitos). (SALDIVA, 1995) 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 (MARTINS, 2002a; MARTINS, 2002b) e doenças isquêmicas do coração (LIN, 2003) também estão ligados a aumentos de concentrações de PM<sub>10</sub>, SO<sub>2</sub> (dióxido de enxofre), CO (monóxido de carbono), NO<sub>2</sub> (dióxido de nitrogênio), poluentes primários, e O<sub>3</sub> (ozônio), poluente secundário. Demonstrou-se a relação entre alguns poluentes e o aumento da mortalidade em idosos 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 homens. Em estudo recente, analisando 66 mil mulheres em 36 áreas metropolitanas nos EUA, no período pós menopausa, sem história pregressa de doença cardiovascular, 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  $\text{PM}_{2,5}$  (material particulado de diâmetro inferior a  $2,5 \mu\text{m}$  que atinge alvéolos pulmonares) e aumento de 76% de risco para mortalidade por evento cardiovascular.(MILLER, 2007)

Entre as crianças e os adolescentes, os efeitos adversos dos poluentes se mostram amplamente distribuídos por diferentes grupos etários. O impacto é maior entre as crianças com menos de 2 anos e entre os adolescentes com mais de 13 anos de idade (BRAGA, 1999; BRAGA, 2001).

Neste grupo, os atendimentos de pronto-socorro e as internações hospitalares por doenças respiratórias são bons indicadores dos efeitos da poluição do ar. Dentre as cidades da região, os maiores efeitos dos poluentes sobre as doenças respiratórias são encontrados na cidade de São Paulo e nas cidades do ABC paulista. (FREITAS, 2002) 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. (MARTINS, 2002b)

Estudos demonstram alterações também no período fetal relacionadas à poluição, mortes fetais tardias (PEREIRA, 1998) e diminuição do peso de nascimento. (GOUVEIA, 2004) 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.(MEDEIROS, 2005) 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 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 saúde. (BRAGA, 2007) 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. Consequentemente, essas crianças terão maior sobrevida.(MEDEIROS, 2005)

Após o nascimento, nos primeiros 28 dias de vida, a mortalidade neonatal também é influenciada pelos poluentes (LIN, 2004) e esse efeito adverso pode ser notado, de modo mais intenso, até os cinco anos de idade. (CONCEIÇÃO, 2001; SALDIVA, 2004)

Curiosamente, nascem mais meninas que meninos em áreas mais poluídas do município de São Paulo. Esse fator é indicativo de uma reação na reprodução humana diferenciada por conta da concentração de partículas inaláveis. (LICHTENFELS, 2007)

A queima de biomassa é um fator importante de poluição. A OMS relatou recentemente 1,5 milhões de mortes, 2/3 de crianças, e as consequências para a saúde causada pela queima de biomassa para cozinhar no interior das casas. (OMS, 2006) Os níveis de poluentes de ar no interior das casas são maiores que os achados no centro da cidade de São Paulo, em períodos de pico de trânsito. Em áreas do Nordeste há fogões a

lenha em mais de 60% das casas. Estudos epidemiológicos em comunidades expostas à fumaça pela queima de biomassa em ambientes internos já indicavam uma relação consistente entre essa exposição e o desenvolvimento de doença pulmonar crônica em adultos, além de bronquiectasias, fibrose pulmonar e infecções respiratórias em crianças. Importante lembrar a queima de biomassa em favelas na cidade de São Paulo. Outros estudos confirmaram a associação da exposição à fumaça pela queima de biomassa em ambientes internos e maior incidência de asma em adultos e crianças, e de recém nascidos de baixo peso. (HAJAT, 1998; BOY, 2002)

A queima de biomassa em ambientes abertos também produz poluição atmosférica. Existem no Brasil 6,7 milhões de hectares plantados com cana-de-açúcar e sua colheita é realizada após a queima dos canaviais, o que gera grande quantidade de material particulado, expondo milhões de pessoas à poluição. (SALDIVA, 2007b). Um estudo, realizado em Piracicaba (CANÇADO, 2006a) confirmou que a queima de canaviais leva a um aumento da poluição atmosférica na região: a média anual de  $PM_{10}$  foi de  $56 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , a mesma de SP, com variações de  $88 \mu\text{g}/\text{m}^3$  no período de safra, e  $29 \mu\text{g}/\text{m}^3$  na entressafra (o limite máximo permitido pelo CONAMA é  $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ). Além disso, observou-se o aumento significativo de internações hospitalares por doenças respiratórias em crianças, adolescentes e idosos. (ARBEX, 2000; CANÇADO, 2006b), Concluindo, a queima de palha de cana-de-açúcar é uma fonte de poluição atmosférica semelhante à produzida por combustíveis fósseis em grandes centros urbanos.

É possível concluir também, através de outros estudos, que tanto as doenças infecciosas quanto as doenças inflamatórias são afetadas pelos poluentes (BRAGA, 1999; LIN, 1999; FARHAT, 2005). Além disso, podem ser observadas alterações no sistema imunológico de pessoas normais, com redução da defesa do sistema mucociliar. (MARTINS, 2002a)

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 (SANTOS, 2005, BICUDO 2006). 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 poluídos.

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 expostos. (MARTINS, 2002) 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. (CONFALONIERI, 2007)

A Região Metropolitana de São Paulo é uma das áreas de maior afluência de pessoas no país, possui aproximadamente 19 milhões de habitantes, e nela estão localizadas 47.000 indústrias e 99.000 estabelecimentos comerciais. (DETRAN, 2008) Sua frota de veículos atinge 8,4 milhões de unidades entre veículos leves e pesados. 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 - um veículo para cada dois habitantes.

*“Na última década, a população da cidade de São Paulo aumentou algo como 12%, enquanto a frota automotiva cresceu ao redor de 65% no mesmo período. Temos hoje cerca de um carro para cada dois habitantes, indicando que o número de sapatos e pneus circulantes é aproximadamente igual em nossa cidade”.* (SALDIVA, 2007a)

Entretanto, diariamente cruzam a região milhares de outros veículos em trânsito, pois algumas das principais rodovias ligando o país passam pela RMSP. Segundo dados da Pesquisa Origem/Destino realizada em 2007, o número de viagens motorizadas chega a atingir cerca de 25 milhões por dia. (PAULINO, 2007)

O grande aumento da frota de veículos nos últimos anos indica que São Paulo favoreceu o transporte individual em detrimento de modos mais eficientes de transporte em relação ao uso de energia, como o transporte coletivo. A ausência de uma política urbana integrada aos transportes contribuiu para a motorização e o agravamento da mobilidade urbana.

Ao adotar uma política, desde o início do século XXI, de atração de novas montadoras para o país e, finalmente, de redução de IPI, o governo brasileiro estimulou a maioria da população paulistana, como a brasileira, a adotar o transporte individual em detrimento do coletivo. O que, em um primeiro momento, aparenta ser uma solução de baixo custo para os poderes públicos municipais e estaduais, torna-se uma deseconomia de escala de alta entropia.

Essa opção é financeira e economicamente, também, muito pesada. Os investimentos diretos para tentar assegurar alguma fluidez ao transporte individual são muito mais expressivos que os requeridos para melhorar o atendimento por transporte coletivo, em face, não apenas do vulto das obras – pontes, viadutos, vias expressas, eixos viários marginais aos córregos e rios (como a Marginal Tietê), anéis viários (como o Rodoanel) –, como de sua amplitude, pois abrangem milhares de quilômetros de vias, especialmente dispersas, alcançando todo o sistema viário, do âmbito local ao estrutural, no território mais urbanizado, no periférico e no rural. Esse é o caso de corredores ou anéis viários, como o Rodoanel, que percorrem áreas periféricas, propiciando acessos a locais e a outros eixos viários, abrindo infinitas possibilidades para interessados de outros quadrantes da metrópole ou da macrometrópole. Com as novas ocupações expandindo o tecido urbano e centradas no uso do transporte individual, pode-se imaginar o quadro de inviabilidade plena que vai sendo delineado com base em recursos públicos (TAGNIN, 2006)

A cidade é conhecida por suas vias congestionadas e pelas médias diárias recordes de congestionamento, acima de 120 km no pico da tarde, devido à desproporção entre o número de veículos circulando por uma malha viária de 17.000 km. (BASTOS 2009)

Com o fenômeno da motorização, as cidades passaram a sofrer com o aumento progressivo dos congestionamentos e com o agravamento dos níveis de concentração de gases poluentes provocados pela desproporção entre o número de veículos circulantes e a malha viária. (BASTOS, 2009; CETESB, 2009).

A velocidade média dos automóveis e ônibus vem se reduzindo significativamente na cidade de São Paulo. Em 2005, os carros circulavam a uma velocidade média de 18,4 km/h, e os ônibus a 14,3 km/h, situação que certamente se agravou com o aumento da frota. (CET, 2006)

É aqui que se evidencia o maior paradoxo dessa opção tecnicista: produzimos veículos de locomoção cada vez mais rápidos e ágeis, que se deslocam com a rapidez e a agilidade de uma charrete! O direito de ir-e-vir, direito humano inalienável, passa a ser um anacronismo em centros urbanos como São Paulo. Tal qual na Idade Média, os moradores se restringem a circular na sua própria vila, aqui bairros, e, quando muito, nas regiões da cidade. Cria-se uma nova expectativa de que tudo esteja ao alcance de um pequeno deslocamento de carro, ampliando um pouco mais a entropia e, conseqüentemente, a pegada ecológica da cidade na sua voracidade de consumidora-importadora de bens e serviços ambientais.

Por estas razões, incredivelmente, São Paulo passou a ter a segunda maior frota de helicópteros do mundo, perdendo apenas para Nova York, com 600 helicópteros registrados. O aumento do número de viagens por helicópteros utilizando o espaço aéreo da capital, de 12.268 viagens em 2001 para 17.264 em 2007, foi a principal razão para o Serviço Regional de Proteção ao Voo (SRPV) de São Paulo adotar o sistema de controle de seus vôos pela torre de controle do Aeroporto de Congonhas. (GLOBO.COM, 2008)

A cidade de São Paulo concentra 40% do tráfego aéreo nacional e possui três dos quatro aeroportos mais congestionados do país, Congonhas, Campo de Marte e Guarulhos. (GLOBO.COM, 2008) Todo esse movimento aéreo multiplica a poluição sonora a que está já submetida a população com os veículos terrestres, definindo rotas e avenidas, cujo tráfego já as qualifica como de alto risco à saúde da população em, praticamente, 24 horas por dia.

Com a crise da mobilidade e o aumento dos congestionamentos, o consumo de combustível também é maior em função da redução da velocidade veicular. (CET, 2006)

O aumento da frota ocorreu quase que exclusivamente às custas de veículos leves, que utilizam gasolina como combustível. 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 consumido. A RMSP conta com 11,4% da frota atual movida a etanol hidratado e 61% movida a gasool (mistura 22% de etanol e 78% de gasolina). Os veículos movidos a diesel representam 5,4 % da frota. (CETESB, 2009)

É importante destacar, também, que o sucesso de um combustível mais limpo no enfrentamento de todas essas questões deverá estar associado à ampla e profunda revisão da lógica econômica determinante da distribuição das populações a atividades econômicas, bem como da matriz de transportes. Caso contrário, como já vem sendo observado, o crescimento da frota e do número e duração das viagens vai, rapidamente, anulando os esforços no aprimoramento de combustíveis e veículos.

De uma maneira geral, o transporte individual gasta 30 vezes mais combustível por passageiro em comparação com ônibus e 70 vezes mais energia quando comparado com o metrô. Segundo estimativas fornecidas pelo Metrô de São Paulo, uma linha de metrô poupa cerca de 3 milhões de barris de petróleo por ano, partindo da premissa de que a interrupção ou a não existência do metrô resultaria em uma transferência de seus usuários para outros meios de transporte. No cálculo dos benefícios do metrô são medidas as conseqüências (deseconomias) decorrentes dessa migração da demanda do metrô para outros modos de transporte.

Como a maioria (90%) dos usuários do metrô se transferiria para ônibus e autos, seus tempos de viagem seriam bastante alterados, seja pelo diferencial de tempo atual de viagem de metrô em relação aos tempos de viagem de ônibus/auto, seja pelo congestionamento adicional ao já existente. Esse congestionamento, por sua vez, afetaria também aquelas viagens atualmente realizadas por ônibus e auto.

A ausência do Metrô como alternativa modal no contexto de transporte pode ainda aumentar os níveis de concentração de partículas no ar e conseqüentemente agravar as condições de saúde dos que vivem na cidade de São Paulo.

Um estudo sobre os impactos das paralisações (greve) da operação do Metrô ocorridas no período de 1986 a 2006 mostrou que nos eventos ocorridos em 2003 e 2006 o incremento de  $PM_{10}$  nos níveis de concentração foi de 50%, comparando-se com os níveis de dias similares em condições meteorológicas. Já nos dias que precederam essas paralisações houve um incremento médio de 31% ou  $30 \mu g/m^3$ , analisando-se apenas as médias registradas. (BASTOS, 2009)

Os benefícios do Metrô para a saúde pública, como contribuição deste sistema de transporte na redução da poluição atmosférica em São Paulo, foram valorados em R\$ 10,755 bilhões anuais. (BASTOS, 2009)

Apesar das vendas recordes de automóveis, a maioria (68%) da frota que circula pelas ruas apresenta idade média superior a seis anos, sendo 41% com mais de 10 anos (METRÔ, 2007). A frota do município de São Paulo com até 5 anos de idade, que emite menos poluentes do que um veículo fabricado há dezoito anos atrás, corresponde a apenas 32% do total (METRÔ, 2007). Do total de unidades da frota paulistana, existem cerca de 2,7 milhões que se encaixam na categoria dos que emitem mais poluentes, por conta do desgaste natural e da manutenção inadequada, e entre estes há caminhões e ônibus a diesel, ainda mais nocivos à qualidade do ar. As motocicletas, que emitem 8 vezes mais que um automóvel, vêm sendo cada vez mais utilizadas e representam 12,1% da frota. (BASTOS, 2009)

É importante ressaltar que, além do custo menor, a participação das motocicletas é crescente, na medida em que vem sendo encaradas como uma alternativa de fuga aos congestionamentos e, por essa razão, crescentemente utilizadas na prestação de serviços em toda a economia, formal e informal. Essa opção de transporte, cada vez mais ligada à logística das empresas de todas as dimensões, tem ocasionado milhares de acidentes de trabalho, matando e incapacitando um grande contingente de jovens a cada ano.

Apesar de serem os grandes responsáveis pela poluição na cidade, os carros hoje chegam a poluir 95% menos do que em 1986 e os caminhões reduziram seus níveis de poluição em 85% no mesmo período. Esses números são resultado do Programa de Controle de Poluição do Ar por Veículos Automotores (PROCONVE), que introduziu mudanças tecnológicas nos veículos e colocou limites nas emissões de gases poluentes dos carros. Desenvolvido pela Companhia Ambiental do Estado de São Paulo (CETESB, 2007) 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 critérios. (BICUDO, 2006; PAULINO, 2007)

O Ministério do Meio Ambiente comemorou recentemente os 23 anos de criação do programa. (MMA, 2009). 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. (SALDIVA, 2008) O limite máximo de concentração de CO foi ultrapassado



65 vezes em 1997, mas apenas uma vez em 2005. Segundo Saldiva, se o PROCONVE não funcionasse, a perda com as mortes somente na cidade de São Paulo seria de US\$ 600 milhões. Essa queda da poluição resultou na diminuição de aproximadamente 10.000 mortes e internações hospitalares por doenças respiratórias e cardiovasculares.(IESBRASIL, 2004) Este exemplo mostra como iniciativas como esta podem trazer significativos benefícios à saúde.

Baseado em dados históricos de consumo de combustível e no aumento projetado da frota de automóveis, espera-se aumento constante nas emissões de CO<sub>2</sub> devidas a fontes veiculares no Brasil.(SALDIVA, 2007b) As projeções futuras são baseadas em condições normais do mercado. Assim, apesar da disponibilidade de combustíveis renováveis, as emissões de CO<sub>2</sub> originadas de automóveis usando combustíveis fósseis devem aumentar, caso o presente caminho de políticas públicas seja mantido.

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 da frota de veículos, que levem a uma drástica redução nas emissões de poluentes nos próximos 20 anos. Entre essas medidas se destacam: 1) a plena implementação do Projeto Integrado de Transporte Urbano (PITU) para a RMSP; 2) redução gradual dos fatores de emissão para veículos leves, de acordo com a tendência observada entre 1997 e 2000, até 2020, através da implementação das fases subsequentes do PROCONVE; 3) aumento significativo de coletivos a gás natural; 4) implantação plena do programa de inspeção e manutenção veicular; 5) aumento significativo dos caminhões com motores mais eficientes e consumindo diesel mais limpo ou o biodiesel, e; 6) aumento da utilização do gás natural para a co-geração de energia em setores industriais e comerciais. (BRAGA, 2007)

A combinação de todos esses fatores poderá levar, em aproximadamente 20 anos, a uma redução de até 100.000 atendimentos de pronto-socorro, internações hospitalares e mortes por doenças associadas à exposição aos poluentes do ar. (IESBRASIL,2004)

Nesse sentido, o IBAMA, a CETESB, juntamente com o segmento dos fabricantes/importadores de veículos automotores rodoviários e os refinadores de petróleo, começaram a discutir em 2002 a segunda etapa do PROCONVE, visando instituir limites de emissão mais restritos para os veículos no período 2004-2012. Isso culminou no estabelecimento da Resolução CONAMA 315/02, que fixou novas etapas para o controle das emissões de veículos leves, pesados e motores de aplicação veicular nesse período. (CETESB, 2009) Esta resolução impunha um limite do teor de enxofre no diesel distribuído no Brasil a 50 partes por milhão (ppm) para a tecnologia P-6 (novos motores), a partir de janeiro de 2009. A proporção hoje é de 500 ppm nas regiões metropolitanas e de 2000 ppm no interior. Na Europa, essa concentração é de 10 ppm e nos Estados Unidos, 15 ppm. Há pelo menos seis anos um embate público coloca a Petrobras na linha de fogo de diversas instituições, por conta do alto teor de enxofre no diesel, substância cancerígena e responsável pela morte de 3 mil pessoas por ano na capital paulista, conforme estudos do LPAE da FMUSP. (MOVIMENTO NOSSA SÃO PAULO, 2008)

Em sua defesa, os representantes da Petrobras argumentaram que a resolução do CONAMA não determina a diminuição da quantidade de enxofre no diesel comercializado no país e que o produto "não é o único responsável pela poluição

veicular". A empresa fechou um acordo com o Ministério Público Federal para entregar o diesel mais limpo em 2009 somente para ônibus novos das capitais. O combustível usado no interior será trocado por um com 1800 ppm e gradativamente substituído por um de 500 ppm, até 2014. O arranjo foi considerado insatisfatório pela Secretaria de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável do Estado de Minas Gerais, Fórum Paulista de Mudanças Climáticas Globais e de Biodiversidade, Secretaria do Verde e Meio Ambiente do Município de São Paulo, Movimento Nossa São Paulo, Instituto Brasileiro de Defesa do Consumidor (IDEC), Fundação Brasileira para o Desenvolvimento Sustentável, SOS Mata Atlântica, Greenpeace-Brasil, Amigos da Terra – Amazônia Brasileira, Instituto Akatu pelo Consumo Consciente e Instituto Brasileiro de Advocacia Pública.

Observa-se a intensidade da voz e interação de diversos representantes da sociedade, órgãos do governo, ONGs, associações da sociedade civil, entre outros. Tal mobilização da sociedade civil acabou resultando, no final de novembro, na exclusão da companhia da carteira do ISE (Índice de Sustentabilidade Empresarial) da Bolsa de Valores paulista, índice que reúne empresas que se destacam por seu compromisso com a responsabilidade social e a sustentabilidade, bem como na proibição pelo CONAR (Conselho Nacional de Autorregulamentação Publicitária) da veiculação da propaganda da Petrobras, que destacava suas ações de proteção do meio ambiente. Além disso, este impasse será resolvido na Justiça. A Petrobras deverá responder pelo não cumprimento da resolução CONAMA 315/02, no setor ambiental. (JORNAL DO BRASIL, 2008; GLOBO, 2008)).

Em se tratando de viabilizar “terapias preventivas” e não de atenuar sintomas, cabe considerar que esses fatores têm em comum a desconsideração econômica dos custos ambientais, tratados como “externalidades negativas”, portanto, expurgados dos custos empresariais. Sua desconsideração pelo poder público, por outro lado, garante a perenidade dessa prática, consolidando o modelo de privatização dos lucros e socialização das perdas, comprometendo boa parte das gerações atuais e a totalidade das futuras. Diversas propostas consistentes para reverter esse quadro têm sido feitas para a internalização desses ônus nas atividades dos seus agentes causadores, que poderia ser viabilizada por meio de uma política tributária, redirecionando a economia a desenvolver-se junto com as questões socioambientais e não em oposição a elas.

Mas, aqui, paramos e perguntamos, devemos fazer uma reflexão: como ficam as mortes e, antes disso, as pessoas que adoecem e que irão adoecer por respirarem o enxofre? E as consequências para a saúde pública e para o sistema de assistência de saúde? Por que a saúde não está incluída na discussão de forma clara, direta e contundente? A conta dos custos do diesel com menos enxofre ou da tecnologia dos veículos para se adaptarem, inclui as externalidades em saúde? O que será preciso para as organizações enxergarem a saúde como um fator primário, fundamental para atenção e atuação? Contabilizar vidas perdidas e filas em hospitais não resolve. Contabilizar os gastos de saúde para poder haver uma justificativa econômica? Ou os dias perdidos de produção de trabalho? No caso do diesel e enxofre, não seria justo a empresa ser autuada por infração não apenas por crime ambiental, mas por crime contra a vida? (VORMITTAG, 2009) Quanto vale a vida de um homem, uma mulher ou uma criança? Quem e como se mede a perda de um ente querido, de um filho, de uma mãe ou um pai? A questão é muito simples: qual o valor da vida? Este é o cerne da questão. Ninguém pode desconsiderar o direito universal à saúde e à vida. E mais do que isto, falamos da preservação da vida no planeta em que vivemos.

**Mudanças climáticas** As principais consequências 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 espacial. (IPCC, 2007)

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 consequentes, como implicações no crescimento e desenvolvimento infantil; o aumento de mortes; o surgimento de doenças e acidentes por causa dos eventos extremos; as consequências como a diarreia e outras doenças transmitidas pela água contaminada; o aumento da frequência de doenças cardiorrespiratórias pela poluição atmosférica e aeroalérgenos; e a alteração do padrão de doenças infecciosas tropicais. (IPCC, 2007) Indo mais à frente, acarretarão a redução da produtividade e o aumento dos gastos com medicamentos e cuidados à saúde. (CONRADO, 2002)

Os cenários futuros preveem uma maior instabilidade, tornando as previsões mais difíceis e diminuindo a proteção à população. Autoridades de saúde pública devem agir energeticamente.

Além das altas emissões de substâncias tóxicas que sofrem as cidades, mudanças significativas no clima indicam que a maioria das suas consequências será experimentada no cenário urbano - em uma área pequena e alta densidade de população. (EPSTEIN, 2005)

As áreas urbanas são mais afetadas que as rurais, por diversos fatores que incluem: a supressão da vegetação que poderia estabilizar os gradientes de temperatura, umidade e regime hídrico; o funcionamento de abundantes e concentradas fontes geradoras de calor, como os motores de veículos e diversos outros equipamentos; além da criação de extensas superfícies que retêm esse calor, tais como as fachadas de vidro, o concreto e o asfalto preto. Esse conjunto de fatores altera radicalmente o microclima urbano, gerando “ilhas de calor” ou desfiladeiros urbanos, que têm, dentre seus efeitos conhecidos, os de dificultar a dispersão de poluentes e agravar os episódios de seca e inundação, como ocorre na Região Metropolitana de São Paulo. Dada a intensidade desse calor, a extensão crescente das áreas urbanas e de sua “pegada ecológica”, seus efeitos na alteração direta e indireta do clima regional e global tem sido reportada em diversos estudos. (HAINES, 2004).

As mudanças climáticas têm influência na saúde humana através de vários mecanismos curiosos e que se inter-relacionam. Exemplo disso é a demonstração que especificamente a elevação do CO<sub>2</sub> aumenta a sincronização e a liberação de alérgenos biogênicos e consequente aumento da incidência de rinite alérgica e asma, a intensidade e duração dos sintomas, ou ambos. Para piorar ainda mais as consequências danosas, partículas atmosféricas provenientes do diesel colaboram para transportar estes alérgenos para os alvéolos pulmonares. (HAINES, 2004)

***Manifestações em saúde.*** Importante citar que as consequências 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, poucos morrerão devido a hiper ou hipotermia durante ondas de temperatura inclemente, mas milhares morrerão por causa de ataques cardíacos ou doenças respiratórias.*(SALDIVA, 2008)

O número de pessoas afetadas será tanto menor quanto maior for a gravidade da situação observada. 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.(SALDIVA, 2007b)

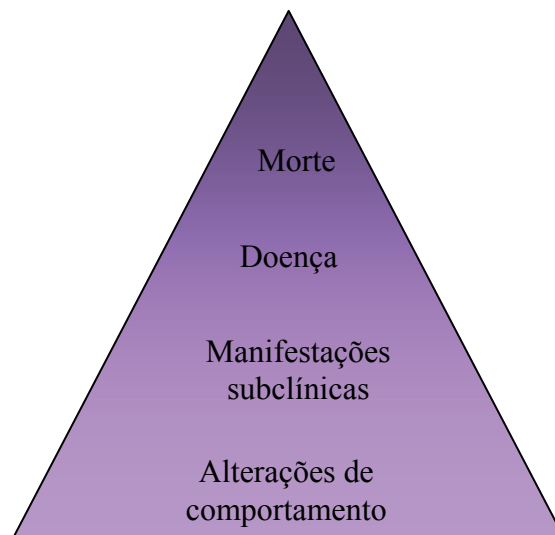


Figura 1: Pirâmide populacional: número de pessoas afetadas e a gravidade das consequências para a saúde das alterações climáticas. (SALDIVA, 2007b)

O curso de tempo das respostas humanas também tem que ser considerado quando se tenta definir as consequências adversas para a saúde de uma dada mudança do ambiente. Por exemplo, extremos de temperatura ou as epidemias de doenças infecciosas são exemplos de acontecimentos que levam a efeitos sobre a saúde dentro de um período limitado, acarretando poucas consequências crônicas. Por outro lado, a exposição das populações à radiação UV ou a poluentes atmosféricos irá se manifestar, em termos de efeitos sobre a saúde, depois de décadas. (CONFALONIERI, 2007; SALDIVA, 2007b) Outro ponto que merece atenção diz respeito aos limiares dos efeitos da mudança de clima sobre a saúde. No caso da temperatura, as condições do limiar são aparentes, uma vez que o frio e as ondas de calor promovem um aumento agudo na mortalidade. No entanto, para a contaminação do ar ou a radiação UV não há base científica para se acreditar em limiares de segurança (SALDIVA, 2007a)

**Vulnerabilidade.** Os efeitos das mudanças climáticas sobre a saúde serão maiores naqueles com maiores dificuldades de adaptação. A vulnerabilidade é algo inerente a uma determinada população e varia de acordo com suas possibilidades culturais, sociais e econômicas. Segundo o IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change) (IPCC, 2001), aqueles que possuem menos recursos serão os que mais dificilmente se adaptarão e, portanto, são os mais vulneráveis. A capacidade de adaptação, que hoje vem sendo tratada pelos cientistas como “resiliência”, é dada pela riqueza, tecnologia, educação, informação, habilidades, infraestrutura, acesso a recursos

e capacidade de gestão, fatores que devem ser, evidentemente, o alvo das políticas públicas, doravante. (CONRADO, 2009)

A combinação de crescimento populacional, pobreza e degradação ambiental aumenta a vulnerabilidade a catástrofes climáticas. As populações de países em desenvolvimento são muito mais afetadas. (HAINES, 2004) O impacto em países pobres pode ser de 20 a 30 vezes maior do que em países industrializados. Neste contexto, os impactos serão as consequências dos desastres naturais como mortes, danos físicos (traumas), diminuição da condição nutricional, especialmente em crianças, aumento de doenças respiratórias e diarreicas 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 duradouros. (CONFALONIERI, 2007; IPCC, 2001)

Lamentável e injusto é o fato de que a população com menor responsabilidade pela emissão de gases de efeito estufa será a que mais sofrerá com seus efeitos, seja pela baixa capacidade de adaptação, por estar em zonas de risco, por não ter acesso às moradias com infraestrutura básica de saneamento, ou ter pouco acesso à saúde. Infelizmente, a desigualdade social se torna mais crítica nas mudanças climáticas.

A esse respeito, cientistas da área social e ambiental têm se aproximado dos movimentos populares na discussão e no exercício de pressões políticas pela aplicação da “justiça ambiental”, destacando-se os mais recentes esforços relativos à “justiça climática”, cujos objetivos incluem a cobrança, em tribunais internacionais, da compensação devida pelos países mais ricos, dos prejuízos desproporcionais que têm ocasionado àqueles mais vulneráveis, para sua adaptação a condições de sobrevivência bem mais adversas.

*Estresse térmico* é uma das condições classicamente associadas com efeitos sobre a saúde. A onda de calor que atingiu Chicago no verão de 1995 acarretou a morte de 750 pessoas e hospitalizou milhares. Este fenômeno se repetiu em 2003 na Europa, com registros devastadores de mais de 25 mil mortes em cinco países. Dois anos após, 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 mortes. (HAINES, 2004)

Como já citado anteriormente, nos grandes centros urbanos, onde se concentram prédios, fluxo de automóveis, indústrias e pessoas, as temperaturas tendem a ser mais elevadas do que nas áreas verdes e de baixa densidade de edificações e de pessoas, configurando as denominadas ilhas de calor. Lombardo denota que a ilha de calor urbana é uma característica universal do clima urbano, propiciando temperaturas mais elevadas nas zonas centrais da cidade em comparação com as zonas periféricas ou rurais. As variações térmicas nas zonas urbana e rural podem chegar até 10°C na cidade de São Paulo e ocorrem basicamente devido às diferenças de irradiação de calor entre as regiões edificadas e a massa vegetal. (LOMBARDO, 1985)

Para São Paulo, muitos fatores ajudam a explicar esse fenômeno como o desmatamento das áreas verdes acelerado pelo intenso processo de urbanização da cidade de São Paulo. Em um estudo sobre as Mudanças Climáticas nas cidades e as interferências com o aquecimento global, foram analisados e comparados dados de temperatura de superfície e umidade relativa da estação do IAG/USP entre os anos de

1936 a 2005. Como resultados, observaram-se progressivo aumento das médias de temperatura de superfície (praticamente 0,038°C ao ano X 70 anos, aumento de 2,68 °C), queda da umidade relativa na área urbana em função não só das temperaturas mais elevadas na cidade, mas também pela diminuição das áreas verdes. (XAVIER, 2008)

Extremos de temperatura afetam preferencialmente 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 consequências cognitivas ou comportamentais dos extremos térmicos, não foram caracterizadas até o momento. (SALDIVA, 2007b)

**Doenças infecciosas.** As condições climáticas afetam doenças transmitidas por meio da água ou por vetores como mosquitos. As doenças sensíveis ao clima estão entre aquelas que mais matam globalmente. Apenas diarreia, malária e desnutrição causaram mais de 3,3 milhões de mortes no mundo em 2002, sendo que 29% destas mortes ocorreram na África. (OMS, 2004)

A mudança no clima pode levar doenças de clima quente para zonas mais temperadas, como acontece com a dengue. O aumento da faixa de clima tropical no planeta levará a um recrudescimento dos vetores de doenças mais comuns, causando pandemias. Estima-se que até 2080 o número de pessoas expostas à dengue será de cerca de dois bilhões. O aumento da faixa de clima tropical no planeta levará à migração e ao aumento dos vetores de doenças mais comuns, causando pandemias. (HAINES, 2004)

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

Como exemplo clássico de como o desequilíbrio do ambiente pode influenciar o desenvolvimento de uma doença, pode-se citar a recente epidemia de Dengue no Rio de Janeiro em 2008, a maior epidemia de dengue em 50 anos no Brasil. Apenas nos 3 primeiros meses de 2008 surgiram 85 mil casos novos, 80% do total de casos de dengue do continente americano. Dentre estes, 60 mil no Rio de Janeiro, onde surgiram 20 novos casos por hora, ou 1 doente a cada 3 minutos. A rede de saúde pública entrou em colapso, tendo que lançar mão de hospitais de campanha das forças armadas. As condições geográficas e sócio-econômicas da cidade facilitaram a sua instalação. O mosquito sobe o morro, encontra condições precárias, como pessoas aglomeradas e más condições de higiene, que facilitam a sua perpetuação. O morro dificulta o acesso dos agentes de saúde e a coleta de lixo. O saneamento básico inadequado promove o acúmulo de água e sujeira, que são propícios para o desenvolvimento da doença. (VORMITTAG, 2008)

Além disso, o clima favorece o desenvolvimento do mosquito e prolonga sua estação de reprodução. O ciclo normal do mosquito é de 10 a 12 dias. Temperaturas mais quentes diminuem o ciclo para 7 a 8 dias, elevam seus índices de reprodução e aumentam o número de refeições de sangue, proporcionando um maior contato com o homem e a transmissão. A chuva acarreta o acúmulo de água em diversos locais, facilitando sua replicação e aumentando a população do mosquito.

**Eventos severos.** Apenas no primeiro semestre de 2007, 117 milhões de pessoas foram vítimas de cerca de 300 desastres naturais, incluindo secas devastadoras na China

e na África e inundações na Ásia e na África - em um prejuízo total de US\$ 15 bilhões. (BBCBRASIL, 2007)

Catástrofes e eventos extremos devido a mudanças climáticas vêm ocorrendo em todos os continentes. Em 1998, chuvas causadas pelo furacão Mitch na América Central aumentaram a incidência de malária, cólera e dengue. Em 2000, a incidência de malária foi cinco vezes maior em Moçambique, em decorrência de chuvas e três ciclones que inundaram o país. Em 2003, a onda de calor no verão da Europa, com temperaturas 10°C acima da média dos 30 anos anteriores, acarretou 70 mil mortes, perda de colheitas, queima de florestas e derreteu 10% da massa glacial dos Alpes. O furacão Katrina, em 2005, reunindo vapor aquecido do Golfo do México, causou devastação nas comunidades costeiras. (HAINES, 2004; MCMICHAEL, 2006)

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 Nordeste ficam mais secos, há aumento de chuvas nas regiões Centro-Oeste, Sudeste e Sul. Um dos fenômenos que pode comprovar essa tendência é o furacão Catarina, que atingiu os Estados de Rio Grande do Sul e Santa Catarina em março de 2004. (TSE, 2009) Em 2005, no Brasil, dois tornados atingiram parte do município de Criciúma, no sul de Santa Catarina. Os ventos superaram os 115 km/h, provocaram mortes, danificaram casas, houve queda de árvores e postes, e o fornecimento de luz foi afetado. O episódio mais devastador ocorreu em Águas Claras, em Viamão (Grande Porto Alegre), em outubro de 2000. Estes fenômenos são o resultado da atuação de áreas de instabilidade associadas ao ar quente e úmido de baixa pressão atmosférica que cobre o sul do Brasil. Na ocasião, a Defesa Civil afirmou que os prejuízos somaram mais de R\$ 1 bilhão nos dois Estados. (MARRA, 2005)

Em novembro de 2008, as mudanças climáticas, associadas a ocupação não planejada do solo foram responsáveis por eventos extremos no estado de Santa Catarina. As enchentes resultaram em 119 mortes distribuídas por 16 municípios. 1,5 milhões de pessoas foram atingidas pelas chuvas, 78 mil ficaram desalojadas ou desabrigadas e 63 municípios decretaram situação de emergência. Houve problemas no fornecimento de energia elétrica e de gás, racionamento de água e várias localidades ficaram isoladas por interdições de rodovias devidas a deslizamentos de terra. Centenas de animais morreram. As enchentes expuseram a população a doenças de veiculação hídrica, sendo a leptospirose a que mais gerou preocupação e campanhas de prevenção. A Secretaria da Saúde previu aumento da leptospirose em Santa Catarina em 30% por conta das chuvas (FOLHA ONLINE, 2009) Prejuízos somaram mais de R\$ 800 milhões. (FOLHA ONLINE, 2008) Além do custo humano, o custo financeiro da tragédia para os cofres públicos também é alto. O governo federal, por meio da Medida Provisória 448, comprometeu-se a investir 360 milhões para a recuperação dos danos causados pelas chuvas. (GOVERNO DO ESTADO DE SANTA CATARINA, 2009)

Doenças infecciosas estão comumente relacionadas 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 2005. (CDC, 2005) Tempestades fortes no litoral também podem desencadear perigosas explosões de algas (“marés vermelhas”), em que um crescimento anormal das populações de algas origina uma alteração da cor do oceano e acúmulo de neurotoxinas altamente tóxicas, que causam a morte de muitos organismos que os ingerem e ajudam a criar “zonas mortas” de hipóxia em golfos e baías e propiciar a cólera.(EPSTEIN, 2005)

Em relação à cidade de São Paulo, estudando-se alguns recordes nas séries históricas da cidade, desde 1943, observou-se:

**Precipitação:** a maior chuva ocorrida em 24 horas ocorreu em maio de 2005 com 140,4 mm de chuva. Este dado chama atenção para o mês em que ocorreu, pois em maio as chuvas já diminuíram bastante, pois já é época de outono e a atmosfera em geral está mais seca, ou seja, foi um evento extremo e fora do esperado quando se pensa em climatologia da região. Em 2009, houve também o segundo inverno mais chuvoso que se tem registro. Nos meses de junho, julho e agosto observaram-se somados 332,3 mm de chuva. O normal esperado seria chover: 131,1mm.

**Temperatura máxima:** A maior temperatura máxima ocorrida na capital foi de 37.0 °C em janeiro de 1999. Este é o valor de referência considerando todos os meses.

**Temperatura mínima:** A menor registrada na série histórica foi -2.1 °C em agosto de 1955. Em geral verificou-se que as temperaturas máximas vêm batendo recordes a partir dos anos 90 até aqui. Já para as mínimas os recordes (frio) ficaram em geral no início da série. Isso mostra que as temperaturas mínimas estão ficando mais altas, ou seja as noites estão mais quentes. Isso é um forte indicativo da mudança no padrão de clima da cidade.

**Umidade mínima:** Em agosto deste ano (2009) houve o recorde histórico de baixa umidade relativa do ar: Nosso termohigrógrafo marcou 10% de umidade relativa, o menor valor desde que se tem medição Na cidade este pode ser considerado um evento extremo.

O uso das previsões de tempo e clima para avisos de eventos extremos dá à meteorologia um papel importante, pois através das previsões de tempo e clima podemos direcionar estas informações para avisar e até prever eventos que poderão causar danos à saúde através das Previsões Meteorológicas para eventos extremos – MBCS -Modelo Brasileiro de Clima e Saúde. (COELHO- ZANOTTI, 2007).

Atualmente, a Meteorologia tem obtido credibilidade em muitas áreas das atividades humanas. Esta evolução se deve a muita pesquisa e trabalho iniciados de forma mais sistemática depois da segunda Guerra Mundial. Na década de 1950, iniciou-se o desenvolvimento de computadores com objetivo de prever o tempo e, a partir de então, a Ciência Atmosférica tem evoluído rapidamente. Assim, os cientistas passaram a entender melhor as leis físicas que regem a atmosfera, objetivando prever os eventos meteorológicos para benefício da sociedade. O grande salto da Meteorologia ocorreu com o início do uso dos *modelos numéricos de previsão de tempo* Estes modelos são um código computacional com centenas de milhares de linhas, que representa aproximações numéricas de equações matemáticas que são representativas das leis físicas que regem os movimentos da atmosfera. (COLA, 1991; PIELKE, 1992) A utilização desta metodologia se dá pelo fato de ser inviável simular as interações da atmosfera e biosfera dentro de um laboratório, como é comum na área médica. Esta tecnologia se iniciou no Brasil e como resultado de todo o investimento humano e financeiro, a Meteorologia tem sido vista com credibilidade devido ao alto índice de acerto nas previsões meteorológicas. Essa percepção da melhoria da previsão do tempo no país é comprovada através do uso desta ferramenta por vários segmentos da sociedade. Percebeu-se que o conhecimento antecipado das condições de tempo auxilia no gerenciamento de recursos humanos e econômicos, principalmente no caso de eventos extremos, onde não podendo evitar o evento natural, pode-se através da previsão meteorológica, tentar diminuir o dano.



Neste contexto, a Meteorologia, que até então estava voltada com mais empenho para agricultura e defesa civil, vem disponibilizar seus serviços na área de saúde. Apesar de óbvia a relação entre as mudanças de tempo e o adoecimento das pessoas, não se tinha um serviço voltado a ajudar o sistema de saúde na previsão de fatores ambientais que possam contribuir aos agravos à saúde. Para sanar esta lacuna, foi desenvolvido o MBCS (Modelo Brasileiro de Clima e Saúde), que consiste de uma modelagem híbrida (modelo estocástico e matemático) (GLAHN, 1972) para previsão de internações por doenças reconhecidamente influenciadas por eventos meteorológicos e poluentes atmosféricos (doenças respiratórias, por exemplo). Esta abordagem chega em momento oportuno, uma vez que com as mudanças no clima, espera-se que os eventos meteorológicos tornem-se mais extremos, causando recordes de frio, calor, chuva, secas, etc. Diante disso, o uso da previsão de tempo para prever internações poderá ajudar o gerenciamento dos recursos, muitas vezes escassos em nosso País.

A **alteração do ciclo hidrológico** causa eventos climáticos severos (enchentes e falta de água potável), a modificação do microclima (ilhas de calor) e perda de fontes de água (nascentes e mananciais), levando a doenças de transmissão hídrica e doenças respiratórias. 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 ocupação do solo direcionada por políticas governamentais avança sobre todos os tipos de território, incluindo as várzeas e encostas íngremes, revestindo-as de concreto e asfalto, entrando na disputa de espaço com as águas pluviais, cujo volume e velocidade de concentração nas partes mais baixas aumentam na razão direta da eliminação das suas possibilidades de amortecimento pelas árvores e infiltração no solo.

Na tentativa de evitar, ou abreviar o contato com as águas das chuvas, uma profusão de soluções individuais e públicas de drenagem são implementadas, de forma desarticulada e em diferentes momentos da construção das cidades, transferindo as inundações de lugar, com vazões e velocidades muito aumentadas, para outros situados mais abaixo e habitados, geralmente por população de baixa renda.

As **enchentes** estão associadas a grandes perigos para os seres humanos. Segundo o IPCC, os impactos à saúde podem ser divididos em imediatos, de médio e longo prazos. (IPCC, 2001) 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 (diarreia e 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 a probabilidade principalmente de doenças transmitidas pela água. (CURRIERO, 2001) As inundações frequentemente 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.

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 emergência ou em moradias inadequadas. (CONRADO, 2009) Já os efeitos de longo prazo incluem um aumento de suicídios, alcoolismo e desordens comportamentais e psicológicas, especialmente em crianças. (HAINES, 2004) 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 incidente.

**Escassez da água.** Mais de um bilhão de pessoas não têm acesso à água potável no mundo e mais de 2,4 bilhões não possuem saneamento básico. (HAINES, 2004). A falta de água potável será um dos fatores cruciais para o aumento das doenças entre as populações. As mudanças nos padrões do tempo põem em risco a qualidade e quantidade da água em muitos países, onde os lençóis freáticos já estão superutilizados e subalimentados.

Por outro lado, acrescenta-se a esta questão, as perdas e desperdício de água potável; a exploração clandestina de aquíferos e a apropriação indevida de recursos, incluindo a privatização e outras formas de impedimento de acesso coletivo às fontes de melhor qualidade (TAGNIN, 2007). Os impactos que já vêm ocorrendo e tendem a se intensificar, ampliando suas áreas de incidência são a escassez e disputa pela água, a contaminação de aquíferos, a diminuição do lençol freático, o aumento no custo da água potável e sua exploração excessiva, superando os níveis de reposição natural.

**A água**, como recurso hídrico, deve ser tratada como recurso finito e vulnerável, gerenciando-se com o cuidado devido os espaços e mecanismos que propiciam seu ciclo e renovação, para que sua disponibilidade e qualidade sejam mantidas ao longo do tempo, para responder ao desenvolvimento das cidades e para assegurar níveis aceitáveis de qualidade de vida e sobrevivência dos ecossistemas que a sustentam. (TAGNIN, 2008).

A demanda de água para as atividades humanas cresceu principalmente por causa do crescimento populacional, pelo maior consumo per capita e pelas atividades econômicas. Desde 1940, o consumo de água aumentou 2,5% ao ano. Essa situação torna-se mais crítica com o aumento da poluição dos recursos hídricos e com a não uniformidade da distribuição, refletindo, acima de tudo, que as políticas gerais e locais e os padrões de uso e consumo que apóiam estão muito distantes de respeitarem as condições inerentes a cada região ou bioma. Entre os fatores impactantes, contribuindo com a crescente taxa de poluição neste ecossistema, estão: a disposição inadequada de resíduos sólidos, lançamento de efluentes sem tratamento adequado em cursos d'água, os dejetos domésticos (esgoto), agrotóxicos, fertilizantes agrícolas e efluentes industriais, diretamente despejados ou percolados em direção aos cursos hídricos (rios e lagos).

Grande exemplo destas questões é o Rio Tietê, com 1100 km de extensão, nasce em Salesópolis, a 110 km da capital e corre para o Rio Paraná na divisa de Mato Grosso do Sul. Tem 70 km na capital e a SUA mancha de poluição se estende por 140 km. Os grandes vilões são as cidades do Grande ABC e Guarulhos que lançam seu esgoto no rio sem nenhum tratamento. Todos os dias o rio recebe mais de 700 toneladas de esgoto. O estado gasta 30 milhões de reais para tirar 400 mil m<sup>3</sup> de lixo do rio e evitar transbordamentos. Em 1992, a CETESB calculou que 1250 empresas despejavam 5 toneladas de resíduos químicos (lixo industrial) todos os dias; hoje este número caiu para 307 quilos diários. Outro problema que agrava esta situação é a ocupação irregular da encosta do rio e áreas de mananciais que impede a coleta de esgoto desta população e a ampliação da rede coletora de esgoto. Há um projeto da SABESP, apoiado pela ONG SOS Mata Atlântica, em andamento para a limpeza do rio, que está na sua terceira fase e já custou 5 bilhões de reais até o momento. (SALLES, 2009)

**Abastecimento de água e esgotamento sanitário.** Segundo a SABESP, na Região Metropolitana de São Paulo, o sistema de abastecimento é integrado. No total

existem oito complexos responsáveis pela produção de 65 mil litros de água por segundo, para atender 18,6 milhões de pessoas em 33 municípios atendidos pela Sabesp e outros seis que compram água por atacado (Santo André, São Caetano do Sul, Guarulhos, Mogi das Cruzes, Diadema e Mauá).

A RMSP está inserida na Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos – UGRHI – Alto Tietê, que é composta por 34 municípios e abrange a parte superior do Rio Tietê, desde a sua cabeceira até a barragem do Reservatório de Pirapora, numa extensão de 133 km. Abriga quase metade da população do Estado e compreende, em seu território, grande parte da Região Metropolitana da Grande São Paulo..

A tabela 1 descreve a situação do abastecimento de água e esgotamento sanitário na RMSP.

<b>Município</b>	<b>Domicílios abastecidos pela Rede Geral de Água</b>	<b>Domicílios c/instalação Sanitária ligados à Rede Geral de Esgoto</b>
Arujá	87%	33%
Barueri	84%	54%
Biritiba Mirim	56%	47%
Caieiras	80%	61%
Cajamar	85%	61%
Carapicuíba	87%	57%
Cotia	94%	38%
Diadema	99,6%	82,5%
Embu	81%	44%
Embu Guaçu	45%	19%
Ferraz de Vasconcelos	78%	61%
Francisco Morato	62%	24%
Franco da Rocha	89%	56%
Guararema	76%	41%
Guarulhos	91,5%	69,4%
Itapecerica da Serra	62%	4%
Itapevi	76%	43%
Itaquaquecetuba	70%	47%
Jandira	84%	57%
Juquitiba	50%	13%
Mairiporã	80%	50%
Mauá	96%	84%
Mogi das Cruzes	98%	77%
Osasco	100%	63%

Pirapora do Bom Jesus	59%	27%
Poá	93%	86%
Ribeirão Pires	76%	62%
Rio Grande da Serra	73%	31%
Salesópolis	88%	74%
Santa Isabel	83%	70%
Santana de Parnaíba	73%	25%
Santo André	98%	96%
São Bernardo do Campo	89%	77%
São Caetano do Sul	100%	100%
São Lourenço da Serra	37%	21%
São Paulo	100%	97%
Suzano	79%	65%
Taboão da Serra	100%	80%
Vargem Grande Paulista	54%	19%

Tabela 1 – **Situação do abastecimento de água e esgotamento sanitário.** (Indicadores Metropolitanos – Emplasa)

**Tratamento de Esgoto** Nesta UGRHI são coletados 84 % do esgoto produzido, por outro lado, segundo a tabela acima, observam-se diferenças gritantes de índices de coleta de esgoto entre os diferentes municípios.

Dado alarmante, no entanto, é o índice de tratamento na ordem de 44% do esgoto gerado. Guarulhos trata zero% do seu esgoto coletado!

O Brasil padece de índices vergonhosos de saneamento básico. Embora 93% da população urbana tenha acesso à água tratada, metade da população brasileira não tem acesso a coleta de esgoto -índice que cresce quanto mais baixa é a renda familiar. (PERES, 2009) Para piorar ainda mais a situação, apenas um terço do material coletado recebe tratamento - número que coloca o Brasil ao lado de países como o Congo, mas bem distante de nações como a Alemanha, que trata 99% dos dejetos. O restante segue diretamente para o mar, rios e córregos, ou acaba contaminando lençóis freáticos. Importante lembrar, do ponto de vista da saúde, substâncias que não se modificam pelo tratamento de esgoto, como os hormônios e os antibióticos, fatos que merecem ser estudados.

O saneamento precário, a falta de coleta de esgoto e seu tratamento provocam doenças infecciosas e parasitárias, especialmente em crianças, elevando os índices de mortalidade. No Brasil, são registrados mais de um milhão de casos de diarreia ao ano. Sabe-se que mais saneamento, mais saúde.

Segundo Raul Pinho, presidente do Instituto Trata Brasil, que estuda os problemas do setor, "para cada 1 real gasto em saneamento, economizam-se 4 reais em saúde", informação que deveria estimular os órgãos governamentais a resolverem urgentemente esta questão. (STEFANO, 2008)

Calcula-se que sejam necessários 200 bilhões de reais para a universalização dos serviços de saneamento básico em 20 anos no Brasil. No atual ritmo de investimentos, inferior a dois bilhões de reais ao ano, demoraria um século para que todos os brasileiros ganhassem acesso pleno ao saneamento básico. De acordo com a Associação Brasileira de Concessionárias de Serviços Públicos de Água e Esgoto, operadores privados deverão investir quase 18 bilhões de reais em obras de saneamento até 2017. Isso fará com que o setor privado passe a administrar concessões que atenderão 30% da população urbana brasileira - ante os 9,6% atuais. Segundo o escritório de advocacia inglês Pinsent Masons, especialista em projetos na área, no ano passado operadores privados proviam serviços a 706 milhões de pessoas, o que representa apenas 11% da população mundial. (STEFANO, 2008)

**Qualidade da água.** A ação de diferentes agentes de disposição inadequada de resíduos e de lançamentos de efluentes sem tratamento adequado é outra questão. As alterações e degradações atingem as águas superficiais e subterrâneas. Os principais riscos à saúde humana gerados por estas degradações referem-se à exposição a dois grandes grupos: aqueles relacionados a substâncias presentes nos efluentes de grandes áreas urbanas (lixo, esgotos, etc.), provenientes de matéria orgânica, e aqueles provocados pelos poluentes de origem industrial, mineração, etc. A maior parte dos contaminantes presentes nas águas é resultante das atividades urbanas, industriais e da agricultura.

O risco à saúde originado pela contaminação ambiental por resíduos perigosos é um tema de crescente interesse na comunidade científica, órgãos públicos e população em geral. A avaliação do potencial de risco à saúde humana constitui-se em um desafio com o qual particularmente as instituições governamentais têm se deparado a fim de responder às inquietações da sociedade.

A contaminação da água pode ocorrer por agentes biológicos (patógenos microbianos), compostos químicos (metais, nitratos, chumbo, arsênico, mercúrio, organoclorados) e agentes radioativos. As águas subterrâneas são as primeiras a serem afetadas quando pensamos no uso para o consumo humano. Os riscos podem ser de curto, médio e de longo prazo. Os riscos de curto prazo resultam da contaminação da água causada por elementos químicos ou microbiológicos, com efeitos manifestados em poucas horas ou em algumas semanas após a ingestão. Os riscos de médio e de longo prazo são geralmente de origem química e resultam de uma exposição ao longo de meses, anos ou até décadas. Em ambos os casos, a quantidade, o período, a concentração e as características do agente contaminante e a vulnerabilidade do consumidor farão variar o nível de gravidade. Os riscos em saúde podem ser agravos neurológicos, hepáticos, renais, neoplasias e outros.

Como exemplo de contaminação por agente químico podemos citar a exposição ao policloreto de bifenila (PCB), agente cancerígeno e relacionado a problemas de desenvolvimento - doenças degenerativas e mutagênicas podem ser causadas com a contaminação do ambiente.. Esta substância é um dos componentes de óleos utilizados em equipamentos elétricos. Segundo o PNUD, o uso deste composto é proibido e figura entre os 10 poluentes mais tóxicos. Apesar da venda ser proibida, o seu uso ainda é tolerado em alguns equipamentos até que sejam desativados ou substituídos. Em São Paulo, a lei prevê sua eliminação até 2020. Claudia Kowalski Schröder, pesquisadora da Universidade de Campinas, avaliou 200 amostras de leite materno coletados em bancos de leite humano de nove estados brasileiros e mostrou que 58% das amostras de São Paulo estavam assustadoramente contaminadas por este composto. (COLUCCI, 2009)

O monitoramento da água é usualmente utilizado para confirmar a presença de contaminantes ou ausência de produtos, embora a mensuração de risco à saúde pública deva ser baseada em planos de gestão de riscos e identificação de perigos no abastecimento de água potável, a fim de fornecer o benefício adicional de reduzir a probabilidade de contaminantes entre fornecimento e consumo.

Segundo informações do relatório de qualidade da CETESB, no Reservatório Billings foi registrada alteração das comunidades biológicas, notadamente do fitoplâncton. Locais como em frente ao braço do Bororé e ao braço do Taquacetuba, e de transposição das águas para a Guarapiranga, apresentaram elevado número de células de cianobactérias, bem como nos reservatórios do Rio Grande e Guarapiranga. Os mananciais do Jundiá, Guarapiranga e Rio Grande têm apresentado elevados teores de cobre na água, devido ao seu uso como algicida no controle de algas. Em 2008, foi registrado mercúrio na água do Rio Grande acima do padrão da Resolução CONAMA 357/05. A formação de Trihalometanos é verificada na captação de Mogi das Cruzes no Rio Tietê, bem como nas captações da SABESP no Rio Cotia, no Reservatório das Graças e no Reservatório do Guarapiranga.

Em maio de 2002, a CETESB divulgou pela primeira vez a lista de áreas contaminadas, registrando a existência de 255 áreas contaminadas no Estado de São Paulo. O registro destas áreas vem sendo constantemente atualizado e o último dado, em novembro de 2008, totalizou 2.514 áreas contaminadas.

Abaixo, na Figura 2, demonstra-se o mapeamento das áreas contaminadas na região metropolitana de São Paulo em cinco municípios, o número e proporção da contaminação por categoria de contaminador: indústria, comércio, posto de serviço e áreas de resíduo.

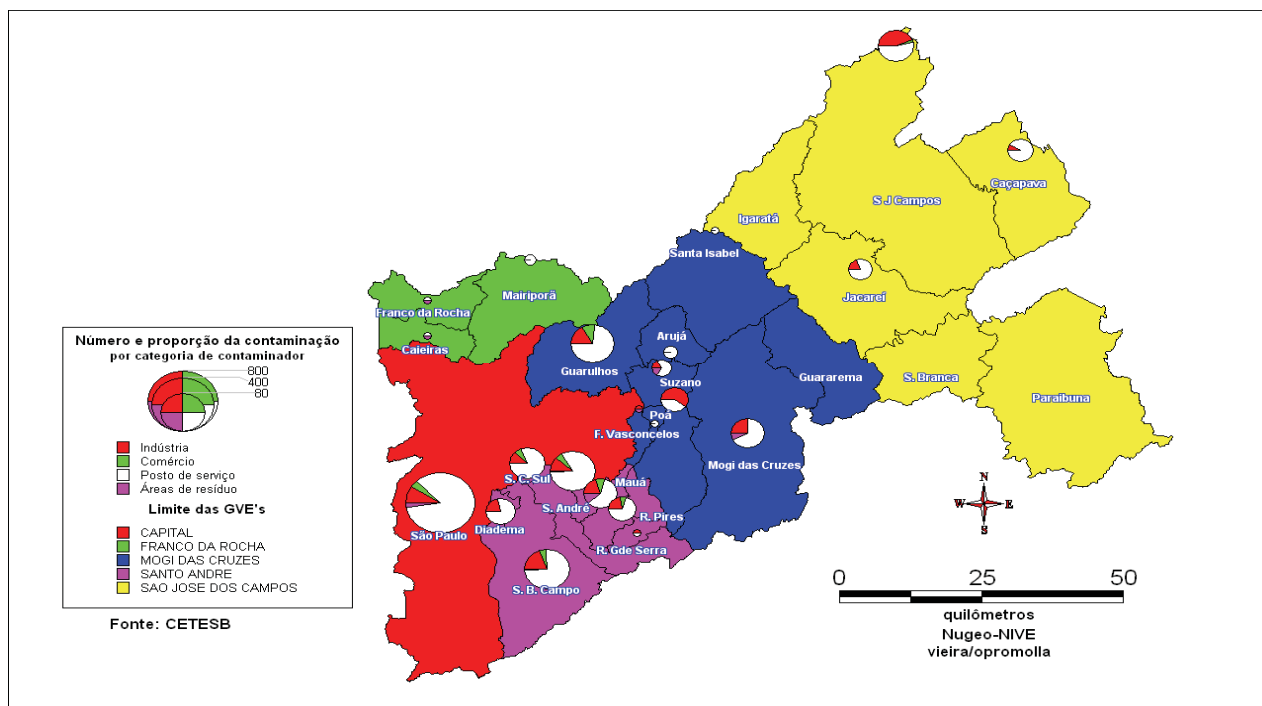


Figura 2. Mapeamento das Áreas Contaminadas na região metropolitana de São Paulo (CETESB, 2009)

**Ocupação territorial** As políticas oficiais de produção habitacional e infraestrutura, associadas a interesses econômicos ligados à especulação imobiliária, aceleram a expansão do uso e ocupação urbanos das terras paulistas, promovendo a

exclusão da população de baixa renda das áreas centrais para áreas menos servidas de infraestrutura e serviços. O padrão de ocupação determinado por essas forças econômicas representadas no aparelho do Estado promove a impermeabilização crescente das terras do município, com a ocupação de várzeas e cabeceiras, e é outra questão muito preocupante. Acarretam assoreamento, enchentes e deslizamentos, causando inclusive mortes, perda de biodiversidade (mortandade de peixes), doenças de transmissão hídrica, vetores transmissores de doenças e aumento da temperatura local (alteração do microclima).

Além do fato do município de São Paulo pertencer a uma das maiores metrópoles do mundo, aproximando-se da marca dos 20 milhões de habitantes, a mesma região tem sofrido com alguns fenômenos que tendem a agravar os problemas ambientais e sociais já existentes. Entre estes, destaca-se o esvaziamento populacional dos distritos centrais, de um lado, e o intenso aumento da população permanente (e da densidade populacional) nos distritos e municípios periféricos, de outro.

Segundo dados de “População e Estatísticas Vitais” da Fundação Seade, de 1991 a 2004 a taxa de crescimento anual da população do município de São Paulo (MSP) foi de 0,8%, sendo as subprefeituras centrais as que mais perderam população (como a subprefeitura da Sé com -2,0% e subprefeitura Moóca com -1,4%), e as periféricas as que mais ganharam população (como Cidade Tiradentes com 6,9% e Perus com 6,0%). Seguindo essa tendência, a Fundação Seade realizou projeções de população para o município de São Paulo, que indicam que a taxa de crescimento populacional continuará decrescendo: na ordem de 0,45% de 2004 a 2010, 0,25% de 2010 a 2015 e 0,19% de 2015 a 2020 (FUNDAÇÃO SEADE, 2009).

A Figura 3 abaixo mostra as diferenças espaciais de urbanização e taxas de crescimento na RMSP e no MSP:

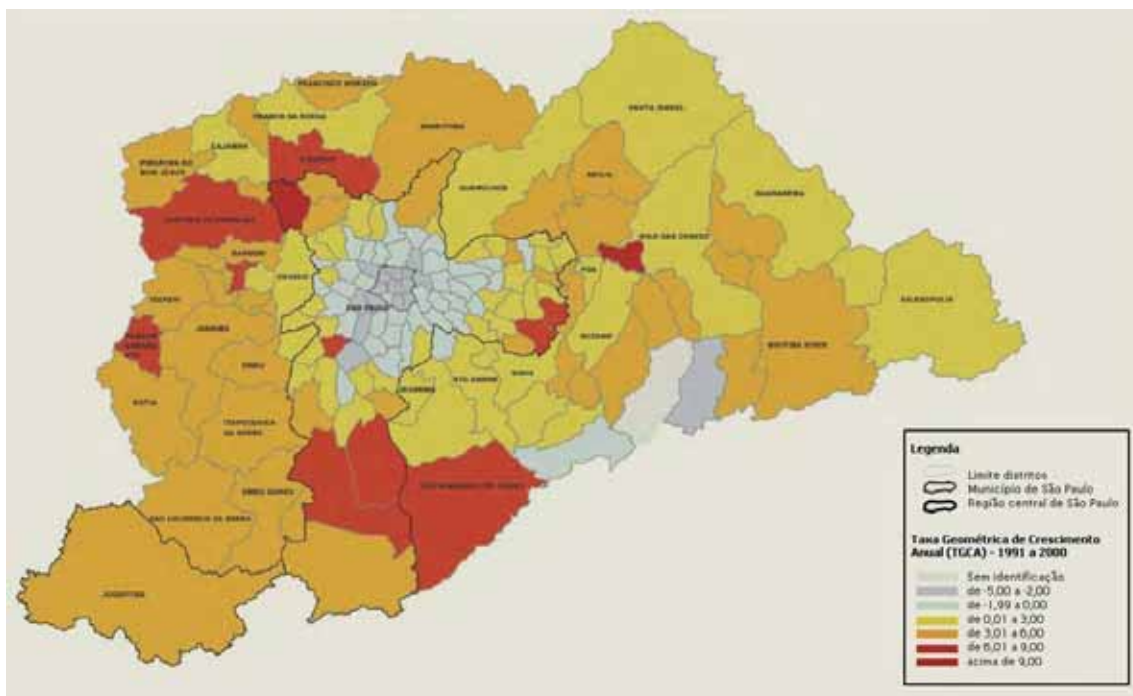


Figura 3 - Taxa geométrica de crescimento populacional na RMSP e no município de São Paulo de 1991 a 2000 (IBGE Censos 1991, 2000)

Observando a figura 3, verifica-se um padrão de aumento populacional mais intenso nas porções periféricas da metrópole, principalmente a oeste (municípios como

Santana de Parnaíba, Caieiras), ao sul (São Bernardo do Campo e distritos de Grajaú e Parelheiros), e uma perda populacional nas porções centrais que correspondem a diversas subprefeituras paulistanas, como Sé, Lapa, Moóca, Pinheiros, Vila Mariana, entre outras.

É possível também visualizar-se graficamente a intensidade do crescimento populacional das periferias, que cumprem, em certa medida, a função de verdadeiras regiões-dormitórios. Nota-se nas últimas décadas a tendência de queda populacional nas regiões melhor servidas de empregos, infraestrutura e serviços públicos.

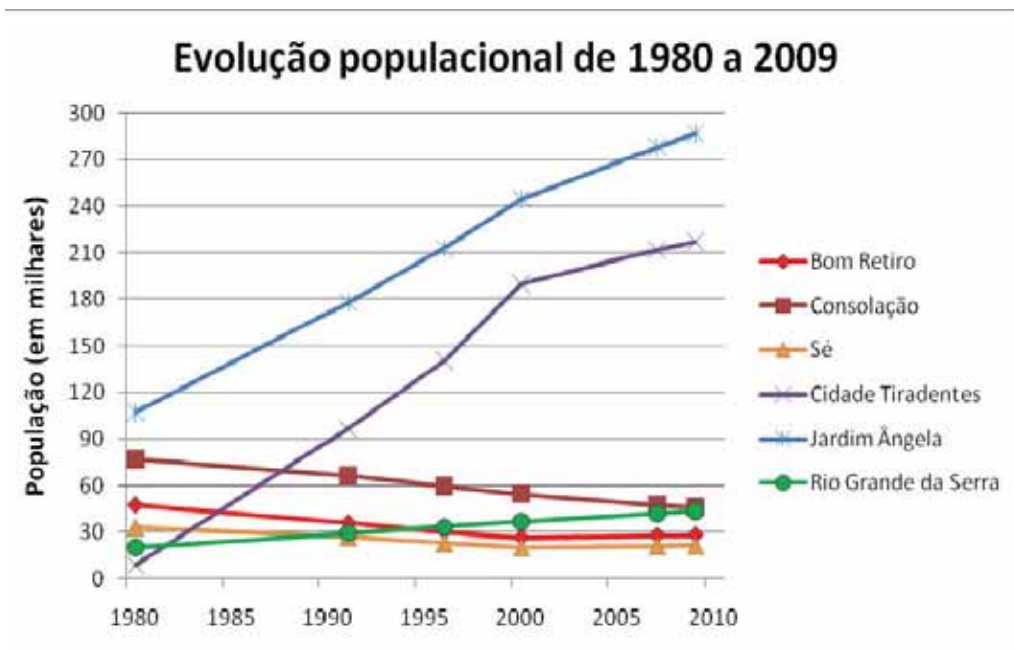
Cabe ressaltar que parte significativa dos assentamentos periféricos foi, e tem sido, produzida por meio de autoconstrução improvisada, com baixa qualidade construtiva e urbanística, muitas vezes em regiões de proteção dos mananciais, áreas de risco e/ou impróprias para ocupação humana. Uma exceção importante refere-se à Cidade Tiradentes, onde o poder público produziu na Fazenda Santa Etelvina, nos anos 1980, dezenas de milhares de unidades populares, agravando o problema das famílias que foram deslocadas e fixadas numa região inóspita, distante e mal servida de infraestrutura, serviços e postos de trabalho. (MARICATO, 2001)

O problema dos assentamentos precários, como as favelas, loteamentos clandestinos e irregulares nas áreas de proteção dos mananciais, já extrapolou, em muito, as possibilidades de controle, prevenção ou remediação. Também neste capítulo os números impressionam.

Segundo o Censo do IBGE de 2000, a população que morava na Bacia Billings era de aproximadamente 853 mil pessoas em 2000, destas, 453 mil em São Paulo; e cerca de 766 mil na Bacia Guarapiranga, destes, 518 mil residindo em São Paulo (SANTORO, 2009). Significa dizer que somente nos mananciais da região sul da metrópole residem mais de 1,5 milhão de pessoas, boa parte delas em situação precária de moradia, ocasionando sérios impactos para o fornecimento de água de parcela significativa da população de São Paulo. Cabe lembrar que a população mais pobre e que reside nas zonas mais periféricas e distantes, em muitas ocasiões, tende a ser mais prejudicada também do ponto de vista ambiental, fenômeno também conhecido por injustiça ambiental. (ACSELRAD, 2009)

O gráfico abaixo ilustra o crescimento populacional de alguns distritos periféricos e alguns centrais selecionado do município desde os anos 1980 até 2009.





**Gráfico 1 - Evolução da População dos distritos e municípios escolhidos de 1980 a 2009** (Fundação SEADE, 2009 e IBGE Censos 1980, 1991)

Paradoxalmente, sabe-se que as áreas centrais são as que dispõem de oferta de boa parte dos postos de trabalho da metrópole, contribuindo com uma das maiores densidades de empregos do país. Apesar de parte significativa dos empregos desta porção da metrópole exigir qualificação profissional, há que se considerar que, em termos da economia informal, ela cumpre também um papel importante do ponto de vista de estratégia de sobrevivência dos trabalhadores excluídos do mercado formal.

A figura 4 ilustra esta distribuição espacialmente, de modo que se compararmos com a figura 3 nota-se mais nitidamente o peso da relação ‘local da moradia’ X ‘local do trabalho’ no fenômeno do deslocamento pendular diário realizado por milhões de pessoas que, aliado ao modelo transporte em voga (centrado nos veículos automotores), tanto contribui para o agravamento das condições atmosféricas, ambientais e sanitárias.

Estes fenômenos de alta complexidade devem ser enfrentados por meio de um eficiente e robusto sistema de planejamento e gestão urbana e ambiental, articulados com políticas de habitação, saneamento ambiental, mobilidade e acessibilidade urbana e ordenamento territorial, que considerem o repovoamento das regiões consolidadas do município de São Paulo, como o centro expandido, e de outros municípios da região metropolitana. O município de Santo André apresenta, por exemplo, o mesmo fenômeno de perda de população permanente em sua região mais consolidada (onde há maior atuação do mercado imobiliário, com significativo número de lançamentos) e aumento intenso de moradores nas periferias, onde existem áreas de restrições ambientais e o mercado imobiliário formal não possui interesse em produzir. (COMARU, 2008)

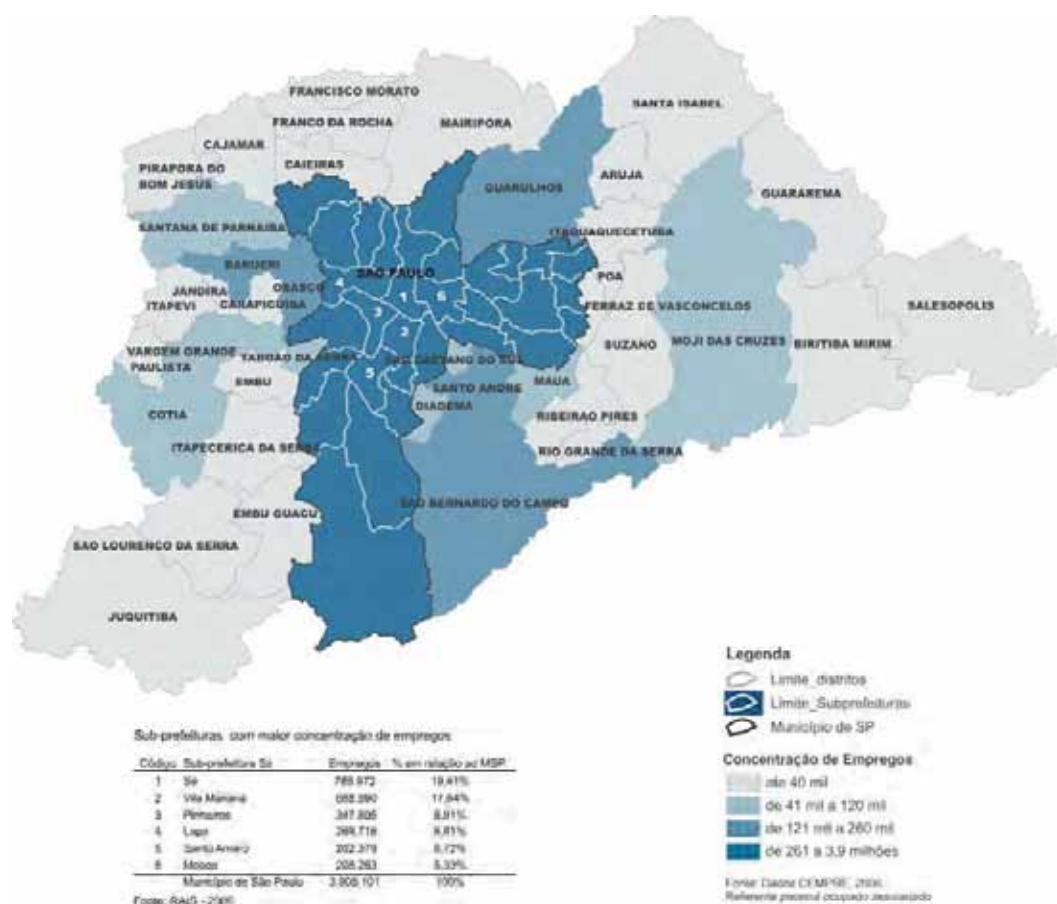


Figura 4 –Concentração de empregos na Região Metropolitana de São Paulo: Referente a pessoal ocupado assalariado CEMPRE, 2006 e RAIS, 2006 *apud* Instituto Pólis, 2009 (UEMURA, 2009)

Por fim, dados cedidos pela Professora Ligia Vizeu Barroso mostram, na mesma linha apresentada no decorrer deste artigo, que a mortalidade na cidade por doenças isquêmicas do coração, por pneumonia e por bronquite, enfisema e asma, nos anos de 2006 a 2008, é injusta. Utilizou um mapa do risco relativo por Distrito Administrativo de residência, padronizado por gênero e faixa etária, para cada mortalidade. Também realizou um teste estatístico que mostra em quais distritos as taxas estão acima do esperado para o período estudado - agrupamentos altos, cor vermelha - e em quais as taxas estão abaixo do esperado - agrupamentos baixos, cor azul. Os mapas ajudam a ver que a mortalidade é desigual na cidade, pois os agrupamentos altos ocorrem nas periferias pobres, com exceção de um pequeno agrupamento para doenças isquêmicas no centro.

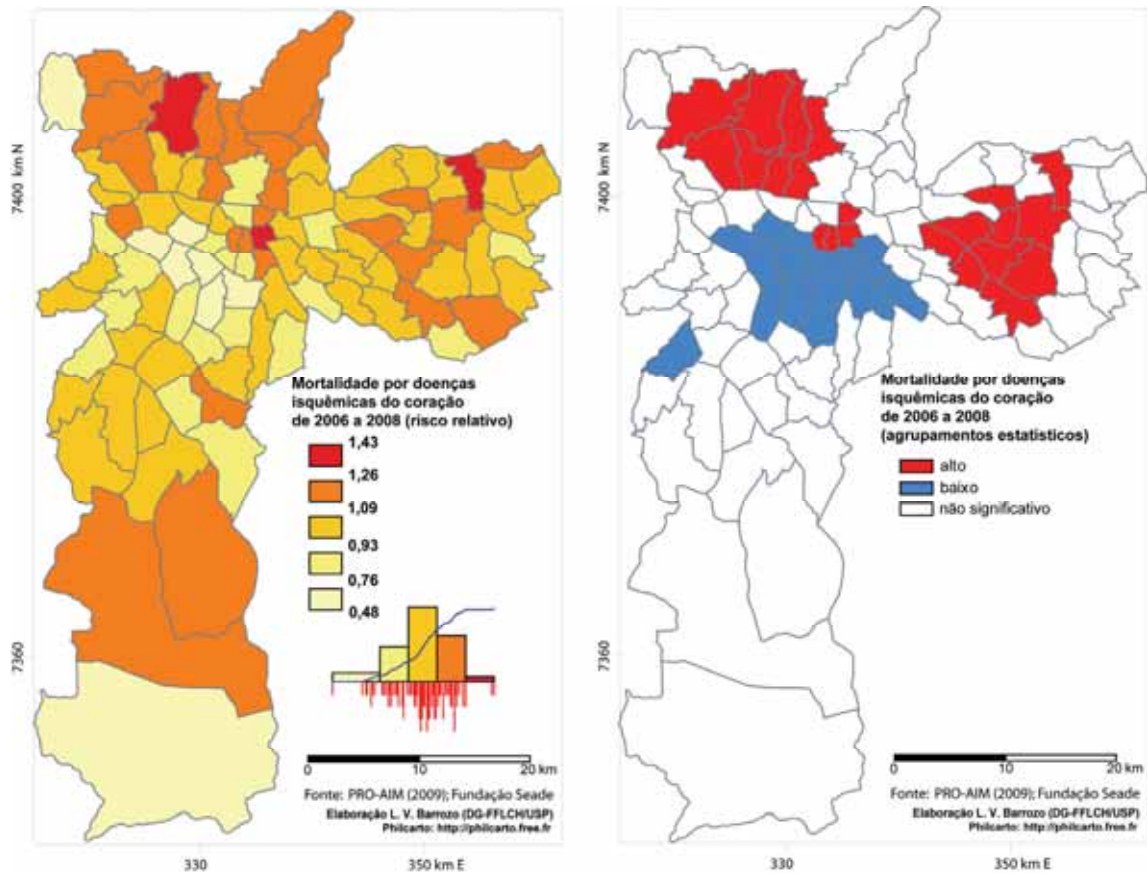


Figura 5 – Distribuição espacial da mortalidade por doenças isquêmicas do coração por Distrito Administrativo de residência no Município de São Paulo, de 2006 a 2008: a) risco relativo, b) agrupamentos espaciais de mortalidade.

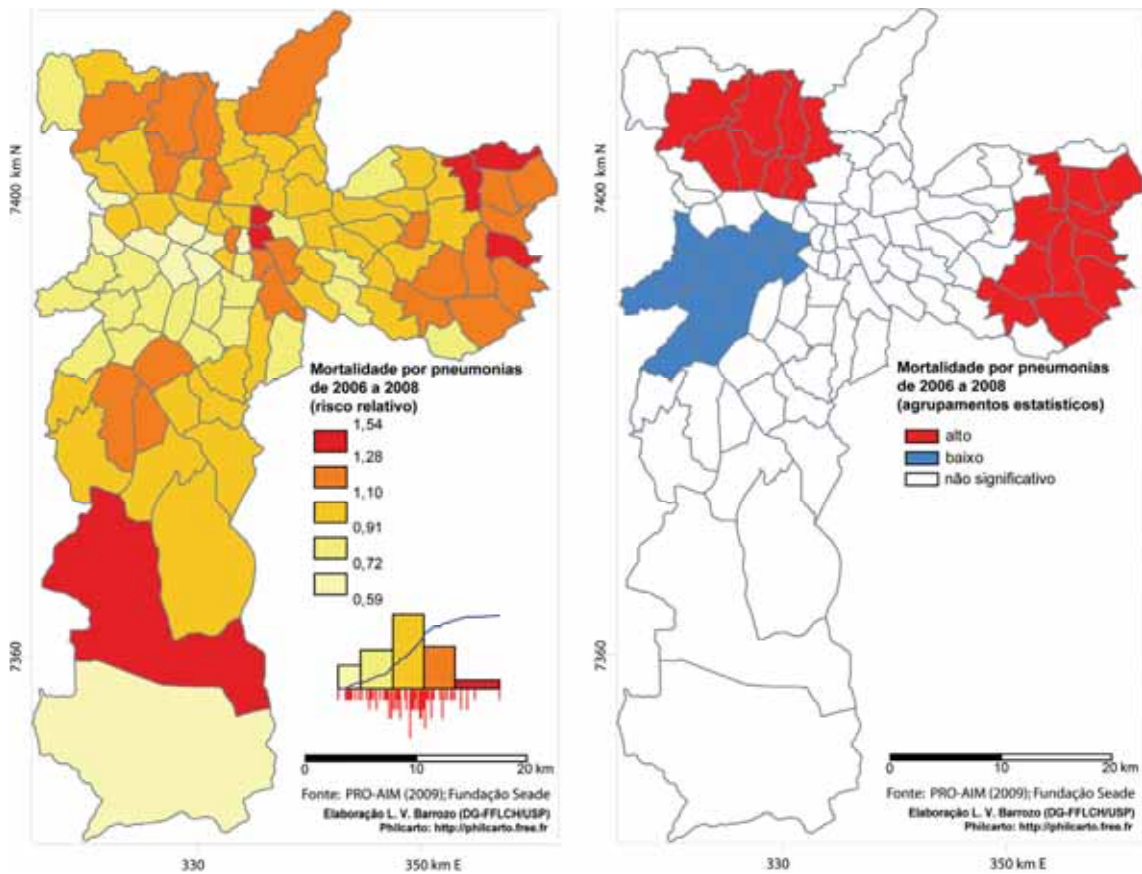


Figura 6 – Distribuição espacial da mortalidade por pneumonias por Distrito Administrativo de residência no Município de São Paulo, de 2006 a 2008: a) risco relativo, b) agrupamentos espaciais de mortalidade.

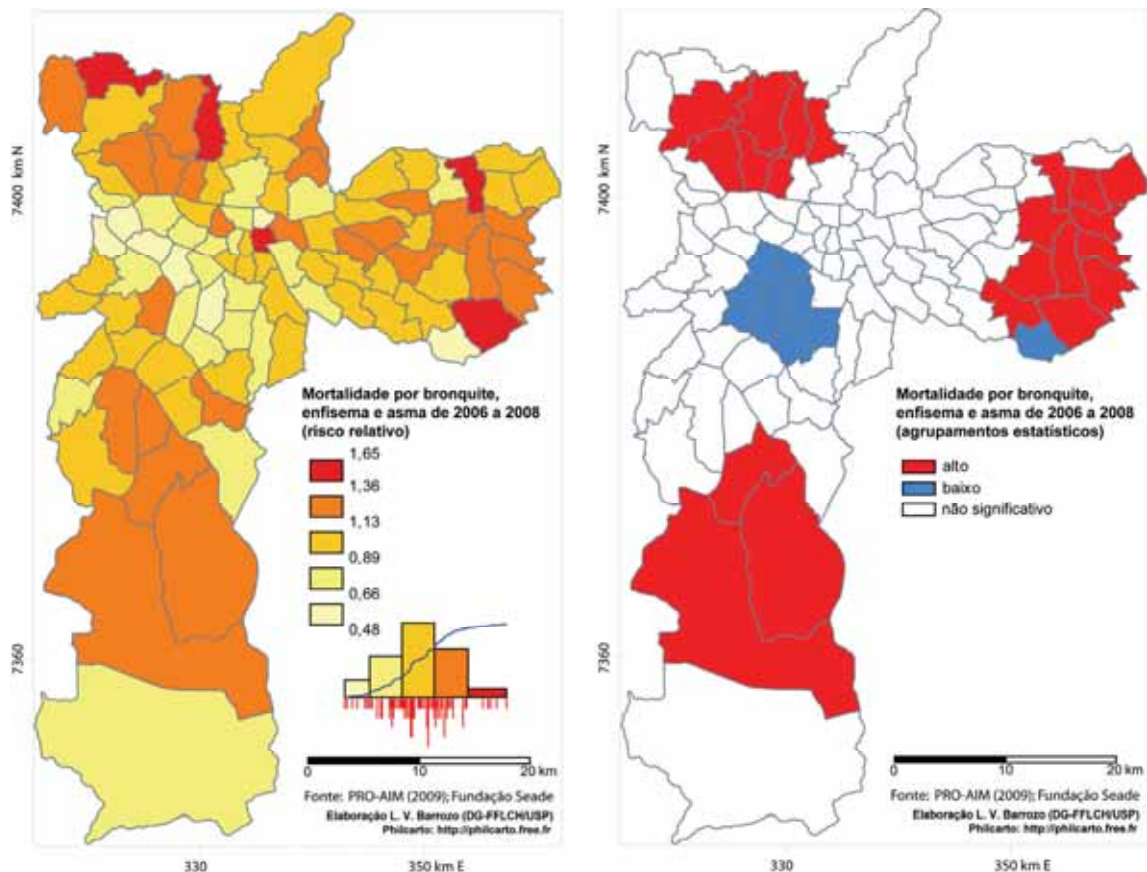


Figura 7 – Distribuição espacial da mortalidade por bronquite, enfisema e asma por Distrito Administrativo de residência no Município de São Paulo, de 2006 a 2008: a) risco relativo, b) agrupamentos espaciais de mortalidade.

O conjunto de mapas ilustra como as mortalidades por doença isquêmica do coração, por pneumonias e por bronquite, enfisema e asma se concentram em determinadas porções do município. Em geral, ocorrem agrupamentos de valores elevados (cor vermelha) nos extremos das zonas Leste e Norte e para bronquite, enfisema e asma também na zona Sul. Nas porções centro-sul, sudoeste e oeste, os valores padronizados de mortalidade são estatisticamente abaixo do esperado (cor azul). Verifica-se, assim, que a desigualdade da distribuição espacial destas mortalidades configura situação de injustiça social, uma vez que as taxas elevadas não ocorrem de forma aleatória no município, mas se concentram na periferia.

A questão da exclusão social, representada pela ausência de políticas de qualidade de vida e saúde pública que assegurem de maneira justa, direito, oportunidade e acesso aos cidadãos, independentemente de condições econômicas, de origem, raça, entre outros, contribui para a expulsão de parcela da população para áreas deficientes em infraestrutura de saneamento, moradia e saúde, expondo esse segmento a condições ambientais críticas. A parcela da população excluída acaba por ocupar margens de córregos urbanos, construir em morros de alta declividade e sujeitos a erosão, ocupar irregularmente áreas de mananciais, margens de rodovias, em torno de áreas de disposição final de resíduos, e que, em conjunto com outros fatores como a desnutrição crônica, desgaste físico em função de 2 a 4 horas de viagem diária para se deslocar ao trabalho, a problemática da segurança urbana, encerram problemas de saúde pública. (PHILLIPPI JR, 2005)

Nota-se que numa metrópole como São Paulo, os diferentes fenômenos estão inter-relacionados. As limitações quantitativas e qualitativas que os mananciais

apresentam para o abastecimento de toda a população têm relação com a ocupação precária das áreas ambientalmente frágeis pela população de baixa renda, que não teve acesso a uma moradia decente em regiões mais adequadas da cidade, entre outras, por razões de preço do solo urbano.

O excessivo espraiamento da cidade (e da metrópole) pode ser visto como uma das consequências do modelo de desenvolvimento urbano adotado e, ao mesmo tempo, como causador de uma mais intensa dependência de sistemas de transportes e circulação para viabilizar um gigantesco movimento pendular diário periferia-centro-periferia, em que o automóvel torna-se o elemento central.

Cabe destacar que a ocupação de locais estratégicos e vulneráveis amplia a área submetida à degradação ambiental, que é agravada pelas práticas correntes de desmatamento, terraplanagem e impermeabilização do solo, produtoras de instabilidade geotécnica, assoreamento e contaminação das fontes de água ainda limpas. No conjunto, é promovida uma grande alteração do regime hídrico e ampliação da ilha de calor, cujos efeitos são agravados pela ocupação dos fundos de vale ainda capazes de amortecer as cheias, função essa sucessivamente transferida para o sistema viário e os imóveis das populações situadas a jusante. (TAGNIN, 2005)

Para estas populações, há precariedade de saneamento básico — água potável, esgotos, disposição de resíduos sólidos e drenagem urbana — nas áreas periféricas. Como impactos observam-se: assoreamento, enchentes, deslizamento, mau cheiro, perda de biodiversidade (mortalidade de peixes), doenças de transmissão hídrica, vetores transmissores de doenças, eutrofização (proliferação de algas que causam mau cheiro, elevação do custo de tratamento e mortalidade de peixes), baixa qualidade das águas superficiais e espuma sobrenadante com cianobactérias.

Uma solução poderia ser estimular a urbanização compacta (adensamento das áreas com infraestruturas consolidadas) associada à infraestrutura verde (calçada verde e revegetação das terras) e construções sustentáveis.

Em relação ao gerenciamento de comunidades organizadas, a Política Nacional de Desenvolvimento Urbano, o Estatuto da Cidade, criada pela Lei Federal n. 10.257/01, que estabelece as diretrizes gerais da política urbana, reforça o direito do cidadão à cidade sustentável, entendido como o direito à terra urbana, à moradia, ao saneamento ambiental, à infraestrutura urbana, ao transporte e aos serviços públicos, ao trabalho e lazer, para as presentes e futuras gerações. (PHILLIPPI JR, 2005)

Particularmente, a implementação do Plano Diretor Estratégico do município de São Paulo, que possui como um de seus objetivos estratégicos o repovoamento das regiões mais consolidadas na perspectiva de se produzir uma cidade mais equilibrada no médio prazo, é igualmente importante.

É relevante mencionar que o referido Plano em vigor demarcou diversas Zonas Especiais de Interesse Social (ZEIS), de modo a apoiar a política social de habitação e desenvolvimento urbano por meio do estímulo à fixação da população de baixa e média-baixa rendas em localidades melhor servidas de infraestrutura e serviços urbanos, prevenindo, assim, novas ocupações em áreas periféricas de interesse ambiental. É importante que essas intenções legais se transformem em gestos concretos por parte da ação dos poderes públicos constituídos.

E, finalmente, todos os problemas de saúde relacionados exercem pressão na infraestrutura de saúde pública, causando superocupação de serviços e degradação do atendimento.

## **Diagnósticos**

### **Principal: Insuficiência Ambiental Generalizada**

Estresse  
Depressão  
Dependência química (petróleo)  
Transtorno obsessivo compulsivo (consumo)  
Obesidade mórbida  
Febre a esclarecer  
Doença respiratória obstrutiva crônica  
Asma  
Enfisema pulmonar  
Hipertensão arterial  
Doença coronariana  
Angina instável  
Síndrome de má absorção  
Diarreia crônica  
Verminose  
Insuficiência renal crônica  
Diabetes mellitus  
Diabetes insipidus  
Hiperhidrose (sudorese excessiva)  
Alopécia  
Perda de audição por ruído

## **Conduta Terapêutica**

Uma vez que a maior parte dos danos provocados à saúde de nossa paciente são crônicos, será muito difícil reverter completamente este quadro. Logo, serão necessárias ações de reabilitação, preventivas, adaptação e/ou mitigação e terapêuticas, para que a mesma proporcione uma melhor qualidade de vida às suas bilhões de células - seus habitantes.

É importante educarmos. A educação ambiental é necessária. Nas escolas, comunidades e universidades, no entanto deve ser mais ampla e voltada para todos os segmentos da sociedade civil e governo. Todos devem ter o conhecimento, sensibilizarem-se pela causa e tornarem-se exemplos. Devemos ser exemplo, cada célula deste corpo fazer a sua parte.

A informação e a comunicação sobre o assunto devem ser abordadas de forma responsável e ética em prol do alcance dos objetivos propostos. O jornalismo, a publicidade e todos os setores de comunicação possuem um papel muito importante neste contexto.

O conhecimento do ciclo de vida de um produto, sua procedência, poderá auxiliar na conscientização e opção de seu consumo. Conhecer o impacto ambiental e social de cada produto irá, sem dúvida, influenciar a pegada ecológica de cada cidadão. Todos poderão evitar, de forma responsável e consciente, a degradação ambiental e sua parcela nas emissões e aquecimento global. Reeducação do consumo será uma tarefa árdua, porém necessária.

A tentativa de traduzir os impactos ambientais na saúde em valores monetários visa apontar a dimensão dessas externalidades e trazer subsídios que mais que justificam ações corretivas e preventivas na saúde da cidade de São Paulo. Não se tem a pretensão de estimar o real ônus e, sim, terem-se elementos para sensibilizar as autoridades e tomadores de decisão para que não se furem da responsabilidade e da capacidade de investimentos, visando atingir a meta de saúde e sustentabilidade nas grandes metrópoles.

A saúde, pensada na perspectiva de desenvolvimento humano e desenvolvimento sustentável, considera os indivíduos em sua complexidade e incorpora a dimensão ambiental, adoção de um paradigma que considera não só a esperança de vida ao nascer, mas também o direito de vida em um planeta saudável. (LOPES, 1999)

A gestão voltada para o desenvolvimento sustentável inclui a democratização do processo de reflexão permanente sobre os diferentes modelos de desenvolvimento que estão sendo adotados e as direções a serem priorizadas neste terceiro milênio. Estudos mostram que as modificações ambientais provocadas pela ação antrópica, alterando significativamente os ambientes naturais, poluindo o meio ambiente físico, consumindo recursos naturais sem critérios adequados, aumentam o risco de exposição à doenças e atuam negativamente na qualidade de vida da população. (BANCO MUNDIAL, 1998; PHILIPPI JR, 2005)

Além de conservar e melhorar a saúde, a saúde pública se encarrega de prevenir a doença, orientando não apenas o homem doente, mas também o homem sadio em um meio “doente”, investigando as causas de doenças que existem no ambiente que o rodeia. (PHILLIPPI JR, 2005)

A atividade humana, ao modificar o meio ambiente, é consumidora dos estoques naturais, e, em bases insustentáveis, tem como consequência a degradação dos sistemas físico-químicos, biológico e social. É possível empregar o enfoque da ecologia da doença, considerando esses determinantes como propiciatórios das condições necessárias para a ocorrência da doença ou do baixo nível de qualidade de vida. (FORATTINI, 2004).

*A saúde pública deve ter como objetivo o estudo e a busca de soluções para problemas que levam ao agravamento da saúde e da qualidade de vida da população, considerando, para tanto, os sistemas sócio-cultural, ambiental e econômico.* (PHILIPPI JR, 2005)

O movimento de transformação do conceito da saúde coletiva une-se à sustentabilidade de forma clara. As proposições desse movimento incluem uma profunda modificação na concepção de saúde e seu entendimento como direito de cidadania e dever do Estado. Postula mudanças no modelo gerencial, organizativo e



operativo do sistema de serviços de saúde, na formação e capacitação de pessoal no setor, no desenvolvimento científico e tecnológico nesta área e, principalmente, nos níveis de consciência sanitária e de participação crítica e criativa dos diversos atores sociais no processo de reorientação das políticas econômicas e sociais no país, tendo em vista a melhoria dos níveis de vida e a redução das desigualdades sociais. (INSTITUTO DE SAÚDE COLETIVA, 2009)

Neste sentido, é necessário reconhecer que estão em jogo um número considerável de interesses (e conflitos) econômicos, políticos, sociais, ambientais em disputa. É provável que se atinja um determinado grau de evolução do quadro aqui descrito, de modo que seja necessário regular com mais rigor, de forma a limitar a atuação de setores econômicos importantes, tais como petróleo e combustíveis, automobilístico, imobiliário, entre outros, tendo em vista a sustentabilidade da metrópole e a saúde da população.

As políticas públicas e investimentos que atuem na perspectiva da prevenção das doenças, da atenção primária e da promoção da saúde, com destaque para a articulação intersetorial das políticas de habitação, saneamento ambiental, mobilidade e transporte público, ordenamento territorial, monitoramento ambiental e vigilância sanitária podem ser consideradas estratégicas para enfrentamento da situação diagnosticada. A gestão urbana que fortaleça a participação da população no planejamento e monitoramento das políticas públicas tende a ser um valor igualmente importante.

A terapêutica deste caso clínico da cidade cabe aos Doutores do Ambiente, ou seja, a todos aqueles que estão em posição de atuar em prol da redução de emissões e da poluição. O objetivo principal é inserir os conceitos de saúde e sustentabilidade nas políticas públicas, contribuindo significativamente para o desenvolvimento de nossa sociedade, através da proposição de medidas corretivas e preventivas, de políticas públicas integradoras baseadas na observação das necessidades em saúde e ambientais urbanas.

Estamos frente a uma valiosa oportunidade para a interlocução saudável e eficaz nos debates de saúde ambiental, abordando temas como planejamento, intersetorialidade, políticas e desafios das ações públicas das mudanças climáticas.

## **CONCLUSÃO**

A sociedade deve priorizar transformações em seus hábitos. A prevenção primária implica em modificações de hábitos humanos, tais como o consumo de produtos e padrões de energia e transporte, uma transformação que muitos especialistas acreditam que traria incontáveis benefícios para a saúde e para o meio ambiente e que poderia ajudar a estabilizar o clima. Mesmo se todas as fontes humanas de emissão de gás de efeito estufa fossem interrompidas imediatamente, os impactos da mudança climática continuariam por 50 anos. (UNESCO, 2009) A natureza não negocia.

No entanto, a interrupção das fontes de poluição do ar e da água causam efeitos imediatos para a saúde.

Devemos nos unir, o povo, a sociedade civil, os profissionais de saúde, as instituições, o governo e os “Doutores do Ambiente”. O artigo propõe a

intersectorialidade, convida-nos a lutar pela saúde, pela preservação ambiental e redução das desigualdades sociais.

Essas são algumas das providências que se sugerem na tentativa de se desenvolver uma sociedade mais saudável e garantida em seu futuro, cabendo a cada um de nós contribuirmos para que isso ocorra, já que o futuro da humanidade depende da criação de uma nova sociedade; de uma nova filosofia de vida, sem a qual a raça humana estará fadada a sucumbir. Vamos todos lutar pela saúde do povo brasileiro em face aos desafios ambientais.

O respeito à diversidade e a responsabilidade por um mundo mais saudável e próspero para as gerações futuras está na mão de cada um de nós, por todos nós.

## BIBLIOGRAFIA

- ACSELRAD, Henry. Justiça Ambiental – novas articulações entre meio ambiente e democracia. Disponível na internet s/l, s/d  
[http://www.liagiraldo.pro.br/atividade\\_colaboracoes/arquivos/JustAmbDemocracia.pdf](http://www.liagiraldo.pro.br/atividade_colaboracoes/arquivos/JustAmbDemocracia.pdf) > acesso em 13/11/2009).
- ARBEX et alii. Assesment of the effects of sugar cane plantation burning on daily counts of inhalation therapy. **J Air Waste Managem. Assoc**,50(10):1745-9, 2000.
- BANCO MUNDIAL. **Brasil: a gestão dos problemas de poluição - a agenda ambiental marrom**, V. I (Relatório de Política n. 16635-BR). Brasília, 1998.
- BASTOS, Cacilda P. S. Dissertação **Valoração dos Benefícios do Metrô para a Saúde Pública Associados à Poluição do Ar na cidade de São Paulo**. SENAC, 2009.
- BBCBRASIL. Desastres naturais afetaram 117 milhões em 2007. s/l, 13/08/2007.  
(Disponível na internet <  
[http://www.bbc.co.uk/portuguese/reporterbbc/story/2007/08/0707813\\_aguaestudo\\_cw\\_cg.shtml](http://www.bbc.co.uk/portuguese/reporterbbc/story/2007/08/0707813_aguaestudo_cw_cg.shtml) > acesso em 13/11/2009).
- BICUDO, Francisco. Cortina de fumaça. **Revista Pesquisa FAPESP**, Edição 129, 2006. (Disponível na internet < <http://www.revistapesquisa.fapesp.br/extras/imprimir.php?id=3092&bid=1> > acesso em 03/11/2009)
- BOY et alii. Birth Weight and exposure to kitchen wood smoke during pregnancy in rural Guatemala. **Environ Health Perspect**, 110(1):109-114, 2002.
- BRAGA, Alféio Luís Ferreira et alii. Air pollution and pediatric respiratory hospital admissions in São Paulo, Brazil. **J Environ Med**, São Paulo, 1:95-102,1999.
- BRAGA, Alféio Luís Ferreira et alii Health effects of air pollution exposure on children and adolescents in São Paulo, Brazil. **J Environ Med**, São Paulo, 2001.
- BRAGA, Alféio Luís Ferreira et alii **Poluição atmosférica na região metropolitana de São Paulo**. Documento não publicado em meio impresso, fotocópia, 2007.
- CANÇADO, José et alii. The impact of sugar cane, burning emissions on the respiratory system of children and the elderly. **Environ Health Perspect**, 114:725-729, 2006a.
- CANÇADO, José et alii. Mortes e doenças relacionadas à produção de etanol no Brasil. **Jornal Brasileiro Pneumologia**, 32:(sup 1) S5-11, 2006b.
- CDC - Center of Disease Control. Norovirus outbreak among evacuees from hurricane Katrina – Houston – Sep 2005. **MMWR** 54(40):1016-1018, 2005.
- CET - Companhia de Engenharia e Tráfego. s/l, 2006 (Disponível na internet < <http://www.cet.sp.gov.br> > acesso em 13/11/2009).
- CETESB Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental. s/l, 2009 Secretaria de Estado do Meio Ambiente (Disponível na internet < <http://www.cetesb.sp.gov.br> > acesso em 13/11/2009).
- CETESB - Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental. Secretaria de Estado do Meio Ambiente. Emissão veicular. São Paulo, s/l, 2007 (Disponível na internet < <http://www.cetesb.sp.gov.br/Ar/emissoes/proconve2.asp> > acesso em 13/11/2009).
- COELHO-ZANOTTI. Uma análise estatística com vistas a previsibilidade de internação por doenças respiratórias em função das condições meteorológicas na cidade de São Paulo (2007). 196f. Tese (Doutorado) – Instituto de Astronomia Geofísica e Ciências Atmosféricas da Universidade de São Paulo, 2007.
- COLA: Documentation of the COLA Atmospheric General Circulation Model. Center for Ocean, Land and Atmospheric Studies, Calverton, MA, COLA Staff, Draft , 1991.
- COLUCCI, Claudia. Poluente contamina leite materno em São Paulo, **Jornal Folha de São Paulo**, São Paulo, 26 de março de 2009, on line. (Disponível na internet < <http://www1.folha.uol.com.br/folha/equilibrio/noticias/ult263u540816.shtml> acesso em 13/11/2009).

COMARÚ, Francisco A et alii. Land occupation and management plan for areas of conflict and of environment and social interest in Santo André, within the Metropolitan Region of Sao Paulo. In: 12th European Association Development Research General Conference, 2008, Genebra. Global Governance for Sustainable Development. Bonn / Germany : EADI / Université de Geneve, 2008. v. 01.

CONCEIÇÃO, G. M. et alii. Air pollution and child mortality, a time-series study in São Paulo, Brazil. **Environ Health Perspect**, 109 (sup 13): 347-350, 2001.

CONFALONIERI, Ulisses. Mudança climática global e saúde. **Brasil Medicina.com**, s/l, 2007. (Disponível na internet < [www.brasilmedicina.com.br/noticias/pgnoticias\\_det.asp?Codigo=1370&AreaSelect=3](http://www.brasilmedicina.com.br/noticias/pgnoticias_det.asp?Codigo=1370&AreaSelect=3) > acesso em 13/11/2009).

CONRADO Daniel, Deborah E A Munhoz, Magda Santos, Reynaldo Mello, e Valmira Braga Silva. Vulnerabilidades à Mudança Climática. **IIEB** s/l, s/d (Disponível na internet < [www.iieb.org.br/arquivos/artigo\\_vulnerabilidades.pdf](http://www.iieb.org.br/arquivos/artigo_vulnerabilidades.pdf) > acesso em 13/11/2009).

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

DETRAN. Frota de Veículo. Disponível em: [www.detran.sp.gov.br/frota/frota.asp](http://www.detran.sp.gov.br/frota/frota.asp). Acessado em: 15/11/2009.

EPSTEIN, P. Climate Change and Human Health. **NEJM**. 353:1433-1436, 2005.

FARHAT, S. C. L. et alii. Effect of air pollution on pediatric respiratory emergency room visits and hospital admissions. **Braz J Med Biol Res**, 38(2):227-235, 2005.

FOLHA ON LINE - Em SC, secretaria da Saúde alerta para risco de doenças e orienta população afetada pelas chuvas Colaboração para a Folha Online -26/11/2008 - 23h05 – Disponível em: [HTTP://www1.folha.uol.com.br/folha/cotidiano/ult95u471899.shtml](http://www1.folha.uol.com.br/folha/cotidiano/ult95u471899.shtml) Acessado em: 15/11/2009.

FOLHA ON LINE Perdas causadas pelas chuvas em SC superam os R\$800 milhões - colaboração para a Folha on-line em Cotidiano - <http://www1.folha.uol.com.br/folha/cotidiano/ult95u480964.shtml> Disponível em artigo 28.11.09. Acessado em: 15/11/2009.

FORATTINI, E. **Ecologia, Epidemiologia e Sociedade**. São Paulo, Artes Médicas, 2004.

FREITAS, C. et alii. Respiratory diseases and particulate air pollution in the São Paulo Metropolitan Region, Brazil. **Epidemiology**, 13(4): S148, 2002.

FUNDAÇÃO SEADE (Disponível na internet <[www.seade.gov.br](http://www.seade.gov.br) - acesso 13/11/2009).

GLAHN, Harry R., Dale A. Lowry, 1972: The Use of Model Output Statistics (MOS) in Objective Weather Forecasting. **Journal of Applied Meteorology**: Vol. 11, No. 8, pp. 1203–1211.

GLOBO. CONAR suspende anúncios de veiculação da Petrobras. **Jornal Globo on line**. Rio de Janeiro, 14 de abril de 2008. (Disponível na internet <[http://oglobo.globo.com/economia/mat/2008/04/17/conar\\_suspende\\_veiculacao\\_de\\_anuncios\\_da\\_petrobras-426929619.asp](http://oglobo.globo.com/economia/mat/2008/04/17/conar_suspende_veiculacao_de_anuncios_da_petrobras-426929619.asp)> acesso em 13/11/2009).

GLOBO.COM. Cenipa prevê congestionamentos de helicópteros na cidade de São Paulo. **Jornal Globo on line** Rio de Janeiro, 25 de março de 2008. (Disponível na internet <http://g1.globo.com/Noticias/SaoPaulo/0,,MUL363166-5605,00.html> acesso em 13/11/2009).

GOLDLESKI 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**, 91 (5):88; discussion 89-103, 2000.

GOUVEIA, N. et alii. Association between ambient air pollution and birth weight in São Paulo, Brazil. **J Epidemiol Community Health** 58(1):11-17, 2004.

GOVERNO DE SANTA CATARINA – Defesa Civil. Governo do estado recebe mais 2,5 milhões de recursos. 04 de Março de 2009, Santa Catarina (Disponível na internet [http://www.desastre.sc.gov.br/index.php?option=com\\_content&view=article&id=364:governo-do-estado-recebe-mais-r-2-5-milhoes-dos-recursos-empenhados-da-mp-448&catid=11:governo&Itemid=19](http://www.desastre.sc.gov.br/index.php?option=com_content&view=article&id=364:governo-do-estado-recebe-mais-r-2-5-milhoes-dos-recursos-empenhados-da-mp-448&catid=11:governo&Itemid=19) acesso em 13/11/2009).

- HAINES, A. & J.A Patz. Health effects of climate change. **JAMA** 291(1): 99-103, 2004.
- HAJAT et alii. Association of air pollution with daily GP consultations for asthma and lower respiratory conditions in London. **Thorax**. 54(7): 597-605, 1998.
- IBGE Censos 1991 e 2000, (Disponível na internet < [www.ibge.gov.br](http://www.ibge.gov.br), acesso 13/11/2009)
- IES Brazil Team. Integrated environmental strategies (IES), São Paulo, 2004. (Disponível na internet < <http://www.epa.gov/ies/brazildocs.htm> > acesso em 13/11/2009)..
- INSTITUTO DE SAÚDE COLETIVA. O Campo da Saúde Coletiva. Salvador, s/d. (Disponível na internet < [http://www.isc.ufba.br/isc\\_saude.asp](http://www.isc.ufba.br/isc_saude.asp) > acesso em 13/11/2009).
- IPCC (Intergovernmental Panel in Climate Change).. **Climate Change 2001: Impacts, Adaptation and Vulnerability**. Genebra, 2001.
- IPCC (Intergovernmental Panel in Climate Change). **Quarto relatório da avaliação do grupo de trabalho II do IPCC** s/l, 2007. Disponível na internet < [www.mct.gov.br/upd\\_blob/13404.pdf](http://www.mct.gov.br/upd_blob/13404.pdf) > acesso em 13/11/2009).
- JORNAL DO BRASIL. Petrobras fornecerá diesel com menos enxofre no prazo. Jornal do Brasil on line, São Paulo, 17/09/08 Disponível na internet <<http://www.jbonline.terra.com.br/extra/2008/09/17/e170914103.html> > acesso em 13/11/2009).
- LICHTENFELS, A.J.; GOMES, J.B.; PIERI, P.C.; MIRAGLIA, S.G.E.K.; HALLAK, J.; SALDIVA, P.H.N. Increased levels of air pollution and a decrease in human and mouse male/female ratio in the city of São Paulo, Brazil. *Fertility and Sterility*. V.87, p.230-232, 2007.
- LIN, Chin An et alii. Air pollution and respiratory illness of children in São Paulo, Brazil. **Paediatr Perinat Epidemiol**, 13:475-488, 1999.
- LIN, Chin An et alii Association between air pollution and ischemic cardiovascular emergency room visits. **Environ Research**, 92: 57-63, 2003.
- LIN, Chin An (org) et alii. Air pollution and neonatal deaths in São Paulo, Brazil. **Brazilian Journal of Medical and Biological Research**, 37(5):765-770, 2004.
- LOMBARDO, M. A. **Ilha de calor nas metrópoles: o exemplo de São Paulo**. São Paulo: Hucitec, 1985.
- LOPES, Maria Júlia M. Do poder normativo à concepção de desenvolvimento humano: a busca de sustentabilidade em saúde. **Revista Gaúcha Enferm**, V.20, Número Especial: 123-129, 1999.
- MARICATO, E. T. M. **Brasil, Cidades: alternativas para a crise urbana**. Petrópolis; 2001
- MARRA, Lívia Tornado atinge sul de SC com ventos de mais de 100 km/h Folha on line, 3/1/2005 São Paulo (Disponível na internet < <http://www1.folha.uol.com.br/folha/cotidiano/ult95u103761.shtml> > acesso em 13/11/2009).
- MARTINS, L. C. et alii. Air pollution and emergency room visits due to chronic lower respiratory diseases in the elderly: an ecological time-series study in São Paulo, Brazil. **J Occup Environ Med**, 44(7):622-7, 2002a.
- MARTINS, L. C. et alii Poluição atmosférica e atendimentos por pneumonia e gripe em São Paulo, Brasil. **Revista Saúde Pública**, 36(1):88-94, 2002b.
- MCMICHAEL, A. J., R. E. Woodruff e S. Hales. Climate change and human health: present and future risks. **Lancet**, 367:859-869, 2006.
- MEDEIROS, Andrea e Nelson Gouveia. Relação entre baixo peso ao nascer e a poluição de ar no Município de São Paulo. **Revista Saúde Pública**, 39 (6), 965-72, 2005. (Disponível na internet < [www.scielo.br/pdf/rsp/v39n6/26993.pdf](http://www.scielo.br/pdf/rsp/v39n6/26993.pdf) > acesso em 13/11/2009).
- MILLER, Kristin A. Long-term exposure to air pollution and incidence of cardiovascular events in women. **N Engl J Med**. 365:447-458, 2007.
- MIRAGLIA, Simone Georges El Khouri. São Paulo perde US\$ 3,2 milhões anuais por causa da poluição. **Jornal da USP**, São Paulo, 25 de novembro a 01 de dezembro de 2002, ano XVIII

n.623.(Disponível na internet < [http://dabdoub-labs.com.br/artigos/sp\\_perde\\_dinheiro.htm](http://dabdoub-labs.com.br/artigos/sp_perde_dinheiro.htm) acesso em 10/11/2009).

MIRAGLIA, Simone Georges El Khouri.; SALDIVA, Paulo.; BÖHM, Georg M. An Evaluation of Air Pollution Health Impacts and Costs in São Paulo, Brazil. **Environmental Management**. v 35 (5), p. 667-676, 2005.

MMA- Ministério do Meio Ambiente. Agenda 21. s/l,s/d

Disponível na internet < <http://mma.org.br/port/se/agen21> acesso em 13/11/2009).

MOVIMENTO NOSSA SÃO PAULO. CONAR suspende anúncios da Petrobras, SÃO Paulo, 17/04/2008. (Disponível na internet < <http://www.nossasaopaulo.or.br/portal/node/514>> acesso em 13/11/2009).

OMS (Organização Mundial de Saúde). **Water Sanitation and health**, s/l, 2004. (Disponível na internet < [http://www.who.int/water\\_sanitation\\_health/publications/facts2004/en/index.html](http://www.who.int/water_sanitation_health/publications/facts2004/en/index.html) acesso em 13/11/2009).

OMS (Organização Mundial de Saúde) **WHOSIS – WHO Statistical Information System. Detailed database search**, s/l, 2006. (Disponível na internet < <http://www.who.int/whosis/data/>> acesso em 13/11/2009).

PAULINO, Gisele. Dia Mundial sem Carro estimula reflexão sobre os impactos negativos dos veículos particulares e a necessidade de transporte público de boa qualidade. Instituto Ethos. 16/8/2007. São Paulo. (Disponível na internet < <http://www.ethos.org.br/DesktopDefault.aspx?TabID=3345&Lang=pt-B&Alias=Ethos&itemNotID=8361> acesso em 13/11/2009

PERES, Leandra e Angela Pinho. 71% das mortes de bebês poderiam ter sido evitadas. **Jornal Folha de São Paulo**, São Paulo, 1 de março de 2009. Caderno Cotidiano.

PEREIRA, Luis Alberto A. et alii. Association between air pollution and intrauterine mortality in São Paulo, Brazil. **Environ Health Perspect**, 106:325-329, 1998.

PHILIPPI JR, A. e T. F. Malheiros. **Saneamento, saúde e ambiente: fundamentos para a sustentabilidade** In: Andreoli, C. Willer, M. (eds) Gerenciamento do Saneamento de Comunidades Planejadas. Série Cadernos Técnicos Alphaville, 1. São Paulo: Alphaville Urbanismo S.A, cap 6, pp.88-101, 2005.

PIELKE, R. E., Cotton, W. R., Walko, R. L., Tremback, C. J., Lyons, W. A., Grasso, L. D., Nicholls, M. E., Moran, M. D., Wesley, D. A., Lee, T. J., and Copeland, J. H: A. Comprehensive Meteorological Modeling System - RAMS. **Metero. Atmos. Phys.**. 49, 69-9, 1992.

SALDIVA, Paulo Hilário Nascimento et alii. 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.

SALDIVA, Paulo Hilário Nascimento et alii. Air pollution and mortality in elderly people: a time-series study in São Paulo, Brazil. **Archives of Environmental Health**. 50(2):159-163, 1995.

SALDIVA, Paulo Hilário Nascimento et alii. Transporte, sustentabilidade e cidadania. Entrevista concedida ao Instituto Ethos, São Paulo, 2007a. (Disponível na internet <[www.ethos.org.br/DesktopDefault.aspx?TabID=3345&Lang=pt-B&Alias=ethos&itemNotID=8334](http://www.ethos.org.br/DesktopDefault.aspx?TabID=3345&Lang=pt-B&Alias=ethos&itemNotID=8334) > acesso em 13/11/2009).

SALDIVA, Paulo Hilário Nascimento et alii **Health Effects of Climate Changes**, Documento não publicado em meio impresso, fotocópia, 2007b.

SALDIVA, Paulo Hilário Nascimento. Pesquisadores unem-se para esmiuçar os efeitos do aquecimento global no Brasil, entrevista concedida a Fabrício Marques, **ABIDES** (Associação Brasileira de Integração e Desenvolvimento), São Paulo, 2008. (Disponível na internet <<http://www.abides.org.br/Noticias/View.aspx?noticiaID=505>> acesso em 13/11/2009).

SALLES, Daniel. Os desafios do Rio Tiete. Revista Veja, 25 de novembro de 2009.

SANTOS, U. Paula et alii. 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**, 26:193-200, 2005.

- SANTORO, P. Whately, M. Ferrara, L. (orgs) Mananciais: diagnóstico e políticas habitacionais – São Paulo: Instituto Socioambiental, 2009.
- STEFANO, Fabiane. A mudança em fim começou. **Revista Exame**, São Paulo, 13 de novembro de 2008. (Disponível na internet <<http://portalexame.abril.com.br/revista/exame/edicoes/0931/economia/mudanca-emfim-comecou-401163.html>> acesso em 13/11/2009).
- TAGNIN, R.A.. A capacidade de prevenção é irrecuperável? In Dowbor L.e Tagnin R. Administrando a Água como se fosse importante – Gestão ambiental e sustentabilidade, Editora Senac São Paulo, pp.147 - 160, São Paulo, 2005.
- TAGNIN, R.A O Rodoanel na política de expansão metropolitana. Instituto Aruandista de Pesquisa e Desenvolvimento: Disponível em <http://www.aruanda.org> São Paulo, 2006. 9p.
- TAGNIN, R.A Água como mercadoria. In Dowbor, L., Silva, H.C. e Antas Jr., R.M. (orgs) Desafios do Consumo. Editora Vozes. Pp. 282-295. São Paulo, 2007.
- TAGNIN, R.A Quais características os mananciais devem ter para produzir água. In: Whately, M.; et.al. Mananciais: uma nova realidade? Instituto Socioambiental. P.55-66. São Paulo, 2008.
- TSE TRIBUNAL Superior Eleitoral. Agenda Ambiental Efeitos da Mudanças Climáticas já são medidos no Brasil. s/l, s/d(Disponível na internet [http://www.tse.gov.br/downloads/ambiente/html/efeitos\\_mudancas\\_climaticas\\_brasil.html](http://www.tse.gov.br/downloads/ambiente/html/efeitos_mudancas_climaticas_brasil.html)> acesso em 13/11/2009).
- UEMURA, M. et.alli. Moradia é central: inclusão, acesso e direito à cidade. São Paulo: Instituto Pólis, 2009 (Publicação de Divulgação: Projeto Moradia é Central). UNESCO.(Disponível na internet< [http://www.unesco.org.br/unesco/premios/biodmudclimatica/mostra\\_documento](http://www.unesco.org.br/unesco/premios/biodmudclimatica/mostra_documento)> acesso em 13/11/2009).
- VORMITTAG, Evangelina. Diversidade de Impactos na Saúde Pública in: Impacto das Mudanças Climáticas no Brasil. **Scientific American Brasil**, Ano 6, n.74: 78-83, Julho 2008.
- VORMITTAG, Evangelina. **Saúde na sustentabilidade**. Trabalho de Conclusão de Curso de Especialização Gestão de Sustentabilidade do Centro de Estudos Sustentabilidade da Faculdade de Administração da Fundação Getúlio Vargas,. SÃO Paulo, 2009.
- XAVIER, T. de M. B. S. et al. Mudanças Climáticas nas cidades e interferências com aquecimento global. **Boletim da Sociedade Brasileira de Meteorologia**, ago - dez, pp. 61 – 68, 2008.



I N S T I T U T O  
**SAÚDEeSUSTENTABILIDADE**

[www.saudeesustentabilidade.org.br](http://www.saudeesustentabilidade.org.br)