

# A POLUIÇÃO ATMOSFÉRICA E A QUALIDADE DE VIDA DA POPULAÇÃO

Juliana Steffens\*  
Clarice Steffens\*\*

## Resumo

O conhecimento dos seres vivos, especialmente do homem com a poluição do ar, tem levado a uma série de consequências de série para a saúde do homem. Os efeitos dessa exposição têm aumentado constantemente em países desenvolvidos e em desenvolvimento. As fontes principais são a poluição por veículos automotores e as indústrias, as quais estão presentes nos grandes centros urbanos. O ar tem sido um dos elementos mais agredidos pelo homem, e é indispensável para viver, mas porque é invisível, inodoro e abundante na natureza, não é considerado pelo homem. Ao longo da sua história, as características do ar foram alteradas, assim, como estratégia, tem de ser ressaltada a necessidade de monitorar a qualidade do ar e o controle da poluição atmosférica. Isso deve ser amplamente divulgado e, dessa forma, a sociedade conhecerá os problemas de qualidade do ar, para, assim, aumentar a consciência ecológica.

Palavras-chave: Poluição atmosférica. Qualidade do ar. Qualidade de vida. Pessoas.

## 1 INTRODUÇÃO

De acordo com a Política Nacional do Meio Ambiente, poluição é a degradação da qualidade ambiental resultante de atividades que, direta ou indiretamente, prejudiquem a saúde, a segurança e o bem-estar da população; criem condições adversas às atividades sociais e econômicas; afetem desfavoravelmente a biota; afetem as condições estéticas ou sanitárias do meio ambiente, ou lancem matérias ou energia em desacordo com os padrões ambientais estabelecidos (BRASIL, 1981). Desse modo, poluição do ar seria a alteração adversa das características do ar capazes de levar a essas consequências.

Para a implementação de medidas protetoras contra a poluição do ar e seus efeitos, é necessário conhecer as fontes mais prováveis desta poluição e as concentrações nas quais os poluentes se tornam presentes na atmosfera (ELSON, 1992).

Nas atmosferas urbanas, os principais poluentes encontrados são: óxidos de carbono, óxidos de nitrogênio, óxidos de enxofre, ozônio e compostos fotoquímicos, compostos orgânicos voláteis e semivoláteis e o material particulado em forma sedimentável, em suspensão, inalável e respirável (COMPANHIA DE TECNOLOGIA DE SANEAMENTO AMBIENTAL, 2007).

---

\* Docente do Curso de Engenharia de Alimentos da Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões Campus de Erechim; julisteffens@uricer.edu.br

\*\* Docente do Curso de Engenharia de Alimentos da Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões Campus de Erechim; clarices@uricer.edu.br

De acordo com a Resolução do Conama n. 3, de 28 de junho de 1990, os poluentes, para os quais foram estabelecidos padrões de qualidade do ar, são:

- a) dióxido de enxofre;
- b) poeira total em suspensão ou material particulado em suspensão;
- c) material particulado inalável;
- d) fumaça;
- e) monóxido de carbono;
- f) ozônio;
- g) dióxido de nitrogênio (BRASIL, 1990).

Os poluentes atmosféricos conhecidos como “material particulado (MP)” não constituem uma espécie química definida, mas um conjunto de partículas no estado sólido ou líquido com diâmetro menor que  $100 \mu\text{m}$  que inclui poeiras, fumaças e aerossóis emitidos na atmosfera de diversas maneiras. Os efeitos destas partículas podem variar muito em razão da sua natureza química e das suas dimensões. Partículas grossas ( $>10 \mu\text{m}$ ) são retidas nas vias superiores do aparelho respiratório enquanto que as menores podem atingir os alvéolos pulmonares. Algumas podem ainda se acumular nos pulmões, ocasionando doenças pulmonares causadas pela inalação de poeiras (pneumoconiose) (POPE; DOCKERY; SCHWARTZ, 1995).

As fontes emissoras de particulados são numerosas e variáveis, podendo ser antropogênicas ou naturais. As fontes antropogênicas são as que resultam das atividades humanas, como a atividade industrial ou o tráfego automotivo, enquanto as fontes naturais englobam os fenômenos da natureza (CASTRO; GOUVEIA; ESCAMILLA-CEJUDO, 2003).

Segundo Braga (2003), as grandes concentrações humanas que hoje existem na face da Terra podem ser, em muitos aspectos, comparadas aos organismos vivos. Dependem de energia para se manter, metabolizam esta energia para o seu funcionamento e produzem resíduos como consequência dos seus processos vitais. Resíduos sólidos, líquidos e gasosos são produzidos por qualquer um, mediante os processos necessários para a manutenção de suas vidas. Compete a todos em fazerem uso adequado dos recursos energéticos e manterem ativos os processos metabólicos.

Assim, um organismo individual e a coletividade destes que constituem uma cidade podem ser comparados às células que compõem um organismo vivo. Todos incorporam energia por meio de alimentos, utilizam-na para as necessidades alimentares, de habitação e de transporte, e produzem resíduos que necessitam ser eliminados de forma adequada para evitar a contaminação do meio ambiente (DOCKERY, 2001).

O acúmulo destes resíduos, seja por problemas de excesso de produção, seja por dificuldades na sua eliminação, resultam na poluição do meio vivente. Ainda, segundo Braga (2003), desde a descoberta do fogo, o homem tem contribuído inconscientemente para a degradação da qualidade do ar, dessa forma,, esse ato vem crescendo proporcionalmente ao desenvolvimento das tecnologias e inovações. No último século assistiu-se ao apogeu da intervenção do homem sobre o Planeta, com o surgimento dos motores à combustão, a queima de combustíveis fósseis, o surgimento das indústrias siderúrgicas e de produtos químicos (DUCHIADE, 1992). Esses

processos não foram acompanhados de análises que pudessem avaliar seu impacto sobre o meio ambiental, da toxicidade dos resíduos produzidos ou dos prováveis danos à saúde. Por isso, nos últimos 70 anos, tem-se deparado com os resultados desastrosos desse processo desordenado e lutado para entender o que são os resíduos dessa corrida desenvolvimentista e evitar seus efeitos deletérios para o Planeta e seus habitantes. Um dos elementos que mais tem sido agredido pelo homem é o ar. Indispensável para a vida, provavelmente não recebeu maiores atenções pelo fato de ser abundante, invisível e inodoro. Porém, ao longo da história do progresso da humanidade, suas características foram se alterando.

A poluição do ar tem sido, desde a primeira metade do século XX, um grave problema nos centros urbanos industrializados, com a presença cada vez maior dos veículos motorizados, que vieram somar com as indústrias como fontes poluidoras.

## 2 POLUIÇÃO DA ATMOSFERA

O nível de poluição ou da qualidade do ar é medido pela quantificação das substâncias poluentes presentes neste. Considera-se poluente do ar qualquer substância que, pela sua concentração, possa torná-lo impróprio, nocivo ou ofensivo à saúde, inconveniente ao bem público, danoso aos materiais, à fauna e à flora ou prejudicial à segurança, ao uso e gozo da propriedade e às atividades normais da comunidade, segundo o Portal do Meio Ambiente (1996). Conforme este, os poluentes podem ser divididos em duas categorias: poluentes primários, aqueles diretamente emitidos pelas fontes de poluição; e os secundários, formados na atmosfera por meio da reação química entre os poluentes primários e os constituintes naturais da atmosfera.

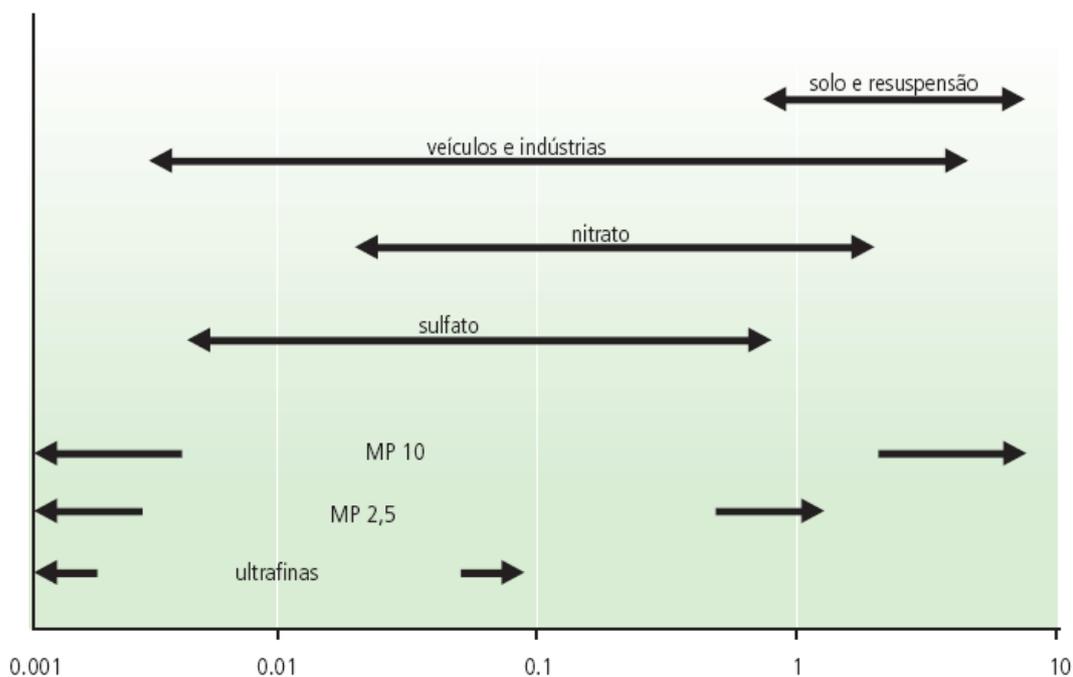
A determinação sistemática da qualidade do ar, segundo o Portal do Meio Ambiente (1996), ocorre pela medição dos seguintes parâmetros:

### 2.1 MATERIAL PARTICULADO TOTAL EM SUSPENSÃO, FUMAÇA E PARTÍCULAS INALÁVEIS

O material particulado pode ser classificado como a fumaça que é o material particulado suspenso na atmosfera proveniente dos processos de combustão. O método de determinação da fumaça é baseado na medida de refletância da luz que incide na poeira (coletada em um filtro), o que confere a este parâmetro a característica de estar diretamente relacionado ao teor de fuligem na atmosfera; partículas totais em suspensão (PTS) são definidas como aquelas cujo diâmetro aerodinâmico é menor que  $50 \mu\text{m}$ . Uma parte destas partículas é inalável e pode causar problemas à saúde, outra parte pode afetar desfavoravelmente a qualidade de vida da população, interferindo nas condições estéticas do ambiente e prejudicando as atividades normais da comunidade; partículas inaláveis (MP<sub>10</sub>) são definidas como aquelas cujo diâmetro aerodinâmico é menor que  $10 \mu\text{m}$ . As partículas inaláveis podem ainda ser classificadas como partículas inaláveis finas – MP<sup>2,5</sup> (< $2,5 \mu\text{m}$ ) e partículas inaláveis grossas ( $2,5$  a  $10 \mu\text{m}$ ). As partículas finas, em razão do seu tamanho diminuto, podem atingir os alvéolos pulmonares, já as grossas ficam retidas na parte superior do sistema respiratório.

Quanto menor é a partícula, maior é a sua absorção nas trocas gasosas efetuadas pelo pulmão, carregando consigo compostos nocivos que podem se manifestar causando lesões não somente locais no sistema respiratório, mas também de ordem sistêmica, manifestada em qualquer outro órgão ou sistema do organismo. A Figura 1 mostra as diferentes composições e diâmetros do material particulado.

Figura 1 – Esquema representando os diâmetros aerodinâmicos do material particulado e sua composição/origem mais provável



Fonte: Portal do Meio Ambiente (1996).

## 2.2 DIÓXIDO DE ENXOFRE (SO<sub>2</sub>)

A emissão de SO<sub>2</sub> está principalmente relacionada ao uso de combustíveis de origem fóssil contendo enxofre, tanto em veículos quanto em instalações industriais. Sendo um gás altamente solúvel nas mucosas do trato aéreo superior, pode provocar irritação e aumento na produção de muco. Outro efeito relacionado ao dióxido de enxofre se refere ao fato de ser este um dos poluentes precursores da chuva ácida, efeito global de poluição atmosférica responsável pela deterioração de diversos materiais, acidificação de corpos-d'água e destruição de florestas.

## 2.3 MONÓXIDO DE CARBONO (CO)

A emissão de CO está relacionada ao processo de combustão tanto em fontes móveis, motores à gasolina, *diesel* ou álcool quanto em fontes fixas industriais. Os efeitos da exposição dos seres humanos ao monóxido de carbono estão associados à capacidade de transporte de oxigênio na combinação com hemoglobina do sangue, uma vez que a afinidade da hemoglobina pelo monóxido de carbono é 210 vezes maior que pelo oxigênio. Baixos níveis de carboxihemoglobina já podem trazer graves consequências aos seres humanos.

## 2.4 OZÔNIO (O<sub>3</sub>)

É um gás invisível, com cheiro marcante, composto por três átomos de oxigênio, altamente reativo, presente na alta atmosfera e na superfície. Quando presente nas altas camadas da atmosfera, protege-nos dos raios ultravioletas do sol; quando formado próximo ao solo, comporta-se como poluente. É o principal representante do grupo de poluentes designados genericamente por oxidantes fotoquímicos, sendo formado pela reação dos hidrocarbonetos e óxidos de nitrogênio presentes no ar, sob a ação da radiação solar. Pode causar irritação dos olhos, redução da capacidade pulmonar, agravamento de doenças respiratórias, interferência na fotossíntese e danos às obras de arte e estruturas metálicas.

## 2.5 DIÓXIDO DE NITROGÊNIO (NO<sub>2</sub>)

É formado pela reação do óxido de nitrogênio e do oxigênio reativo, presentes na atmosfera. Pode provocar irritação da mucosa do nariz manifestada por meio de coriza e danos severos aos pulmões, semelhantes aos provocados pelo enfisema pulmonar. Além dos efeitos diretos à saúde, o dióxido de nitrogênio também está relacionado à formação do ozônio e da chuva ácida.

## 2.6 POLUIÇÃO DO AR E SAÚDE

A convivência dos seres vivos, em especial a do homem, com a poluição do ar, tem trazido consequências sérias para a saúde. Os efeitos dessa exposição têm sido marcantes e plurais quanto à abrangência. Em países desenvolvidos e em desenvolvimento, crianças, adultos e idosos, previamente doentes ou não, sofreram e ainda sofrem seus malefícios. As principais fontes poluidoras, que são os veículos automotivos e as indústrias, estão presentes em todos os grandes centros urbanos. Nas últimas três décadas, o melhor conhecimento das origens, composições, comportamentos, interações e, do ponto fulcral, os mecanismos de ação desses verdadeiros inimigos da saúde pública têm mobilizado esforços e recursos tecnológicos e financeiros diversos (BRAGA, 2003).

Estudos observacionais têm procurado mostrar, com resultados cada vez mais significativos, efeitos de morbidade e mortalidade associados aos poluentes do ar. No entanto, para se avaliar a plausibilidade biológica desses achados, tem sido necessária a realização de estudos de intervenção e experimentais. O aprimoramento de técnicas de análise estatística de séries temporais, o tipo de estudo ecológico predominante quando se analisa mortalidade e a sua associação com poluentes, conferem confiabilidade aos resultados. Esses novos conhecimentos têm alterado conceitos previamente existentes (DUCHIADE; BELTRÃO, 1992).

A adoção dos critérios da qualidade do ar foi baseada em conhecimentos existentes até aquele momento. Contudo, estudos mais recentes mostram que é possível encontrar efeitos graves sobre a saúde mesmo quando os poluentes se encontram dentro dos padrões de segurança. Assim como a mortalidade pode ser um marcador de efeitos sobre a saúde, parâmetros de morbidade também podem sê-lo, visto que pessoas levadas à morte devem ter apresentado toda uma história de alterações clínicas anteriormente. Estas alterações clínicas têm sido documentadas

na forma de exacerbações de sintomas respiratórios e cardiovasculares, aumento das crises de asma e dor precordial, limitação funcional, maior utilização de medicamentos, número de consultas em pronto-socorro e internações hospitalares. Em síntese, mediante a análise dos estudos realizados em diversos centros urbanos, que utilizaram esses e outros desenhos epidemiológicos, pode-se concluir que as concentrações de poluentes atmosféricos encontradas em grandes cidades acarretam afecções agudas e crônicas no trato respiratório, mesmo em concentrações abaixo do padrão de qualidade do ar (LICHTENFELS; BOHM; SALDIVA, 1993). A maior incidência de patologias, como asma e bronquite, está associada às variações das concentrações de vários poluentes atmosféricos; a mortalidade por patologias do sistema respiratório apresenta uma forte associação com a poluição atmosférica; as populações mais vulneráveis são crianças, idosos e aquelas que apresentam doenças respiratórias; o material particulado inalável, com dimensão inferior a  $10 \mu\text{m}$  e mais recentemente  $2,5 \mu\text{m}$  é apontado como o poluente mais frequentemente relacionado com danos à saúde; sinais, cada vez mais evidentes, mostram serem os padrões recomendados de qualidade do ar inadequados para a proteção da população mais susceptível à poluição atmosférica (SALDIVA, 1993; KWANG-SOO INOUE; SHINOZAKI, 1997).

Vários estudos demonstraram ocorrência de efeitos mórbidos em concentrações abaixo dos padrões recomendados de qualidade do ar; a mortalidade por doenças cardiovasculares também tem sido relacionada à poluição atmosférica urbana, sendo novamente o material particulado inalável o poluente frequentemente associado; estudos experimentais e toxicológicos têm dado sustentação aos resultados encontrados em estudos epidemiológicos.

### 2.6.1 Fontes de poluição por autoveículos

O caso da poluição automotiva e o controle da qualidade do ar em São Paulo é uma das 10 maiores cidades do mundo, com aproximadamente 16 milhões de habitantes na Região Metropolitana (RMSP). O clima na RMSP pode ser resumido como seco no inverno e úmido no verão. De setembro a abril, a área é dominada por vento úmido do Sul e ocorrência de sistemas frontais, resultando em precipitações e nuvens de baixa altitude. Durante o inverno, formações de alta pressão no Oceano Atlântico ao Leste, dirigem-se para o Norte, produzindo ventos fracos provenientes da costa, fortes inversões térmicas de subsidência e céu claro. Sua precipitação anual é de 1.900 mm, com temperatura média que varia entre 15 e 22 °C. As duas principais fontes de emissão de poluentes são as indústrias, atualmente localizadas na RMSP, e a frota de veículos automotores que circulam pela cidade. Esta frota é responsável por grande parte da carga de poluentes emitidos na atmosfera, podendo ser estimada em mais de 4,3 milhões de veículos automotores (CASTANHO, 1999).

A história do crescimento urbano da maior cidade do Brasil, São Paulo, tem sido marcada pela falta de priorização de transportes coletivos de qualidade. Vale lembrar que o metrô foi inaugurado somente em 1974 e, ainda hoje, atende a uma parcela pequena da população. Ao longo das décadas, o transporte individual foi se tornando uma opção natural, em razão não somente da insuficiência do transporte público, como também do acesso facilitado do uso e aquisição do automóvel. Consequentemente, a proporção do número de carros por habitante

cresceu de 1/40 na década de 1940, para quase 1/2 nos anos 1990. Ocorre que, nesse período, a malha viária não acompanhou esse crescimento. Outra característica deste é a mudança de várias indústrias do município de São Paulo para outras localidades. Ao longo dos anos, São Paulo foi se transformando em uma cidade predominantemente de serviços. Assim, a emissão de poluentes atmosféricos por meio de fontes móveis foi aumentando gradativamente, de forma bastante significativa. Pode-se dizer, aliás, que as fontes móveis são responsáveis por 90% da emissão de poluentes na cidade. A desproporção entre o número de veículos circulantes e a malha viária destinada a escoar uma frota veicular que sempre cresce, fez com que a cidade de São Paulo esteja experimentando um aumento progressivo de congestionamentos. A falência do transporte público, a atitude de defesa do cidadão que necessita locomoção para o seu trabalho e as facilidades crescentes para a aquisição do automóvel estão entre os fatores que muito contribuíram para que hoje o paulistano dispense mais e mais o seu tempo para se locomover em ruas cada vez mais congestionadas (FREITAS et al., 2004).

No entanto, mais uma vez é válida a comparação entre uma grande cidade poluída e um organismo doente. Frente ao entupimento difuso das artérias – as ruas – de uma grande cidade, a opção é sempre uma ponte de safena. No entanto, os cardiologistas somente prescrevem uma ponte coronariana quando se certificam que o território vascular situado após a ponte é normal. Esse cuidado quase nunca é tomado pelos “planejadores” urbanos, que somente deslocam o local do estreitamento para mais adiante. Os cardiologistas também condicionam sempre à ponte de safena a adoção de hábitos mais saudáveis pelo paciente. Ao contrário, no caso das grandes cidades, são feitas pontes que estimulam cada vez mais as causas da doença: a proliferação indiscriminada do uso do solo (LIN et al., 2003).

Em São Paulo, asfaltam-se os leitos de nossos rios, retificando, realizam-se os seus cursos, engessando-os com asfalto ao longo de suas margens. Em resumo, realizamos um processo gigantesco de esclerose das vias fluviais, que cobram o preço sob a forma de inundações. Fala-se do aspecto de tráfego com imensa tristeza, sem que seja necessário ainda mencionar a deterioração do conteúdo dos rios pelo esgoto, como em uma septicemia incontrolável. Também não são mencionadas as perdas da qualidade de vida, dada a incapacidade de utilizar um dos pontos que os antepassados puderam usufruir nas margens dos nossos rios (FUNDAÇÃO SEADE, 1992).

Embora tenhamos errado muito, nada aprendemos. Após a destruição dos rios e de suas cercanias, atualmente é proposta a criação de um anel que vai estrangular as poucas reservas de mata, fazendo com que a cidade se expanda ainda mais em seu crescimento centrífugo desenfreado. Isso tudo ocorre, embora a cidade de São Paulo tenha um histórico muito significativo de monitoramento da qualidade do ar e um conhecimento importante dos seus efeitos sobre a saúde humana. As primeiras iniciativas para monitorar a qualidade do ar ocorreram na RMSP e datam do início dos anos 1960. Por iniciativa dos municípios de Santo André, São Bernardo do Campo, São Caetano do Sul e Mauá, em 16 de agosto de 1960 foi firmado um convênio para o controle da poluição das águas e do ar na região, por meio da Comissão Intermunicipal de Controle da Poluição das Águas e do Ar (CICPAA). Entre 1960 e 1971, desenvolveu um trabalho pioneiro que contou com o apoio financeiro da Organização Pan-Americana de Saúde (OPAS) (FREITAS, 2000).

Um convênio firmado entre essas prefeituras e o Estado de São Paulo transferiu a CI-CPAA para a Superintendência de Saneamento Ambiental (Susam), órgão estadual criado em 17 de abril de 1970. Posteriormente, essas atribuições de controle da qualidade do ar e da água foram transferidas para a Companhia Estadual de Tecnologia de Saneamento Básico (Cetesb), inicialmente um centro de tecnologia em Engenharia Sanitária, fundado em 1968 que, com o passar dos anos, veio a assumir o controle de todas as atividades relacionadas ao controle da qualidade da água, do ar e do solo no Estado de São Paulo. A Legislação Federal estabelece, em relação ao controle de poluentes, dois padrões de qualidade do ar, padrões primários de qualidade do ar são as concentrações de poluentes que, quando ultrapassadas, poderão acarretar danos à saúde da população, padrões secundários de qualidade do ar são as concentrações de poluentes abaixo das quais se espera o mínimo efeito sobre a saúde da população, da fauna e da flora (GIL, 2010).

Essa definição, que consta de Portaria normativa do Instituto Brasileiro de Apoio ao Meio Ambiente (IBAMA), de 14 de março de 1990, e que foi transformada em resolução pelo Conselho Nacional do Meio Ambiente (Conama), em 28 de junho de 1990, define que a curto e médio prazo os padrões primários devem ser os desejados, e que a longo prazo, os padrões secundários devem ser objetivados. Esta resolução do Conama regulamentou os níveis dos seguintes poluentes: partículas totais em suspensão (partículas com menos de  $100 \mu\text{m}$ ),  $\text{SO}_2$ ,  $\text{CO}$ ,  $\text{O}_3$ , fumaça (fuligem), medidas rotineiramente em outras regiões do Estado de São Paulo, exceto a região metropolitana e Cubatão, partículas inaláveis e  $\text{NO}_2$ . Como se pode ver, os padrões primários adotados pela resolução do Conama são, em geral, os mesmos adotados pela Agência Ambiental Americana (EPA).

## 2.7 PROGRAMAS NACIONAIS PARA A QUALIDADE DO AR E LEGISLAÇÃO

Existem dois programas nacionais para a qualidade do ar lançados por resoluções do Conama, conforme o S.O.S. Ambiente (2003): (Resolução 018/86 do Conama, de 6 de maio de 1986) Programa Nacional de Controle da Poluição do Ar por Veículos Automotores (Proconve), objetivando a redução de emissões; (Resolução 005/89 do Conama, de 15 de julho de 1989), Programa Nacional de Controle da Qualidade do Ar (Pronar), cujo objetivo é contribuir para a gestão ambiental e o desenvolvimento socioeconômico do país, estabelecendo padrões de qualidade do ar e padrões de emissão.

Deve-se ressaltar, ainda, o monitoramento da qualidade do ar, ou seja, o controle da poluição atmosférica e, conseqüentemente, da qualidade do ar. Este deve ser amplamente divulgado, pois dessa forma esclarecerá a sociedade sobre os problemas de qualidade do ar e reforçará a consciência ecológica.

Como o ar atmosférico é insuscetível de apropriação, é considerado como bem indisponível e este tem sido um dos maiores focos de preocupação da Legislação Ambiental. A Constituição da República de 1988, em seu artigo 23, VI, estabelece que a proteção ao meio ambiente e o combate à poluição em qualquer de suas formas, inclusive a atmosférica, é de competência comum da União, dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios. E no artigo 24, VI, prevê a competência concorrente da União, dos Estados e do Distrito Federal para legislar sobre a prote-

ção do meio ambiente e controle da poluição. Aos Municípios, nessa matéria, cabe complementar a Legislação Federal e a Estadual no que couber, conforme dispõe o artigo 30, 11. Mais adiante, o artigo 225, *caput*, prevê que todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, incluindo aqui o ar como suporte físico-químico, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao Poder Público e à coletividade o dever de defendê-lo.

Além disso, a Constituição conferiu ampla proteção ao ar atmosférico e poder de controle sobre as atividades capazes de poluí-lo. Todavia, a legislação infraconstitucional necessita de um diploma específico, que trate da matéria de forma geral, estabelecendo uma política de redução de poluentes atmosféricos, com tributação específica para atividades poluentes e com adoção de incentivos a novas formas de tecnologia ou de produção de energia limpa ( S.O.S. AMBIENTE, 2003).

## 2.8 PREVENÇÃO À POLUIÇÃO

De acordo com a Cetesb (2003), a estratégia de redução ou eliminação de resíduos ou poluentes na fonte geradora consiste no desenvolvimento de ações que promovam a redução de desperdícios, a conservação de recursos naturais, a redução ou eliminação de substâncias tóxicas (presentes em matérias-primas ou produtos auxiliares), a redução da quantidade de resíduos gerados por processos e produtos e, conseqüentemente, a redução de poluentes lançados para o ar, solo e águas.

Diversos termos, como Produção mais Limpa (*Cleaner Production*), Prevenção à Poluição (*Pollution Prevention*), Tecnologias Limpas (*Clean Technologies*), Redução na Fonte (*Source Reduction*) e Minimização de resíduos (*Waste Minimization*) têm sido utilizados, ao redor do mundo, para definir esse conceito. Algumas vezes estes termos são considerados sinônimos e, às vezes, complementares, requerendo uma análise aprofundada das ações e das propostas inseridas dentro de cada contexto.

A Cetesb utiliza os termos Prevenção à Poluição (P2) e Produção mais Limpa (P+L). O primeiro já é consagrado nos EUA e foi disseminado pela EPA, mediante um Decreto Lei promulgado pelo Governo Federal Americano, em 1990. O segundo foi definido pela Organização Ambiental das Nações Unidas (Unep) durante o lançamento do Programa de Produção mais Limpa, em 1989.

## 3 CONCLUSÃO

Admitem-se, de modo consensual, os inconvenientes do meio urbano para a qualidade de vida do homem. Consubstanciam-se em seus aspectos poluídos, desgastantes, violentos, estressantes, socialmente isolantes e de difícil solução.

Conhece-se razoavelmente bem a natureza dos problemas desse ambiente, mas não se pode afirmar a respeito da consciência de que as cidades são também as maiores contribuintes às ameaças ambientais do planeta como um todo. A aceleração e o incremento desmesurado do processo de urbanização, com a concentração cada vez maior da população humana, além de deteriorarem a qualidade de vida, tendem a exaurir, em ritmo nunca visto, os recursos da biosfera.

Diante desse alarme, verifica-se o início de reação a esse estado de coisas, com o surgimento da consciência individual e coletiva.

Quanto à cidade de São Paulo, os imensos problemas com que se vê, desafiam os estudos destinados a encontrarem soluções adequadas à qualidade de vida de seus habitantes. É de se esperar que as futuras gerações de paulistanos se engajem nesse objetivo e encontrem meios de propiciar vida melhor para si e seus descendentes.

Como estratégia é necessário ter sempre obsessão em gerenciar os riscos ambientais, reconhecendo os pontos vulneráveis do processo e reagir com eficácia às crises. O compromisso ambiental não pode ser apenas uma atitude das organizações defensoras do meio ambiente, mas de toda a sociedade. O conceito de ecoeficiência, isto é, produzir mais com menos, reduzindo poluição, resíduos, lixos, usando apenas a energia necessária, diminuindo os impactos ambientais e modificando os processos de produção com a utilização adequada de recursos, deve ser amplamente divulgado e adotado, pois dessa forma esclarecerá à sociedade sobre os problemas de qualidade do ar e reforçará a consciência ecológica evitando, assim, as patologias advindas de tais problemas.

### *Air pollution and people quality life*

#### *Abstract*

*The knowledge that living things have been increasing over the years, especially the man, that with new technologies began to cause air pollution, which caused a series of health of man. The effects of this exposure has increased steadily in developed and developing countries, in children, adults and the elderly, sick or not sick, are major sources of pollution by vehicles and industries, which are present in large urban centers. The air has been one of the most frequently abused by man, and is essential for life, but because it is invisible, odorless and abundant in nature, it has not been taken into account by the man. But, throughout history man, the characteristics of air were changed. As strategy, it must be emphasized the need to monitor the air quality and air pollution control. This should be widely disseminated, and thus society know the problems of air quality, thus increasing ecological conscience.*

*Keywords: Air pollution. Air quality. Quality life. People.*

### **REFERÊNCIAS**

BRAGA, A. **Poluição Atmosférica e seus Efeitos na Saúde Humana**. São Paulo: USP, 2003.

BRASIL. **Lei n. 6.938**, de 31 de agosto de 1981. Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências. Brasília, DF. Disponível em: <<http://www.planalto.gov.br/CCIVIL/Leis/L6938.htm>>. Acesso em: 14 fev. 2012.

\_\_\_\_\_. **Resolução Conama n. 003**, de 28 de Junho de 1990. Brasília, DF. Disponível em: <<http://www.siam.mg.gov.br/sla/download.pdfidNorma=41>>. Acesso em: 20 abr. 2012.

CASTANHO, Andrea Dardes de Almeida. **A Determinação Quantitativa de Fontes de Material Particulado na Atmosfera da Cidade de São Paulo**. 1999. Dissertação (Mestrado em Física Nuclear)–Universidade de São Paulo, São Paulo, 1999. Disponível em: <<http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/43/43131/tde-19122003-145359/>>. Acesso em: 19 fev. 2013.

CASTRO, H. A.; GOUVEIA, N.; ESCAMILLA-CEJUDO, J. Questões metodológicas para a investigação dos efeitos da poluição do ar na saúde. **Revista Brasileira de Epidemiologia**, v. 6, n. 2, p. 135-149, 2003.

COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO. **Qualidade do ar**. Disponível em: <[www.cetesb.sp.gov.br](http://www.cetesb.sp.gov.br)>. Acesso em: 10 jan. 2012.

\_\_\_\_\_. **Relatório anual de qualidade do ar no Estado de São Paulo**: 2006. São Paulo, 2007. 86 p.

CONPET – PROGRAMA NACIONAL DE RACIONALIZAÇÃO DO USO DOS DERIVADOS DO PETRÓLEO E DO GÁS NATURAL. Brasília, DF. Disponível em: <<http://www.conpet.gov>>. Acesso em: 20 abr. 2012.

DOCKERY, D W. Epidemiologic evidence of cardiovascular effects of particulate air pollution. **Environment Health Perspective**, v. 109, n.4, p. 483-496, 2001.

DUCHIADE, M. P.; BELTRÃO, K. I. Mortalidade infantil por causas na região metropolitana do Rio de Janeiro, 1976- 1986: associação com variáveis sócio-econômicas, climáticas e ligadas à poluição do ar. **Revista Brasileira de Estudos Populacionais**, v. 9, p. 115-137, 1992.

DUCHIADE, M. P. Poluição do Ar e Doenças Respiratórias: Uma Revisão. **Caderno de Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v. 8, n. 3, p. 311-330, 1992.

ELSON, D. M. **Atmospheric pollution: a global problem**. 2. ed. Oxford: Blackwell, 1992.

FREITAS, C. et al. Internações e óbitos e sua relação com a poluição atmosférica em São Paulo, 1993 a 1997. **Revista saúde pública**, v. 38, n. 6, p. 751-757, 2004.

FREITAS, C. U. **Explorando modelos e indicadores para o estabelecimento de vigilância dos efeitos na saúde decorrentes da poluição atmosférica na cidade de São Paulo**. Dissertação (Mestrado em Saúde Pública)–Universidade de São Paulo, São Paulo, 2000.

FUNDAÇÃO SEADE. **Pesquisa das condições de vida na região metropolitana de São Paulo**. São Paulo: Fundação Seade, 1992.

KWANG-SOO, C.; INOUE, S.; SHINOZAKI, R. Air pollution, temperature, and regional differences in lung cancer mortality in Japan. **Archives on Environmental Health**, v. 52, p. 160-168, 1997.

LICHTENFELS, A. J.; BOHM, G.; SALDIVA, P. H. N. Correlação entre Poluição Atmosférica e Mortalidade em Idosos na RMSP. Reunião Anual da Sociedade de Biologia Experimental. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE BIOFÍSICA, 8., 1993, Caxambu. **Anais...** Caxambu: FESBE, 1993

LIN, C. A. et al. Association between air pollution and ischemic cardiovascular emergency room visits. **Environment Reserch**, v. 92, p. 53-63, 2003.

POPE, C. A.; DOCKERY, D. W.; SCHWARTZ, J. Review of Epidemiological Evidence of Health Effects of Particulate Air Pollution. **Inhalation Toxicology**, v. 7, n. 1, p. 1-18, 1995.

PORTAL DO MEIO AMBIENTE. Disponível em: <<http://www.pr.gov.br/>>. Acesso em: 22 maio 2009.

SALDIVA, P. H. N. Urban levels of air pollution are associated with increases of mortality due to respiratory diseases. **European Respiratory Journal**, v. 6, p. 345-358, 1993.

S.O.S. AMBIENTE. Disponível em: <<http://www.ecoambiental.com.br>>. Acesso em: 12 fev. 2012.