

MONITORAMENTO DA QUALIDADE DO AR. DIESEL METROPOLITANO E POLÍTICA DE DESENVOLVIMENTO

NILVO SILVA

Eng. Quím. MSc. Ecologia

1. Monitoramento da qualidade do ar: 1.1 Introdução — 1.2 O convênio SMAM-UFRGS-Petrobrás — 1.3 Resultados — 1.4 Métodos alternativos para avaliação da qualidade do ar — 2. Fiscalização do diesel metropolitano — 3. Projeto PIMES: Aquisição de analisadores de CO e MP — 4. Avaliação da qualidade do ar e política de desenvolvimento — 5. Bibliografia.

1. MONITORAMENTO DA QUALIDADE DO AR

1.1 Introdução

A qualidade do ar ou seu grau de poluição é avaliado através da quantidade de poluentes nele presente. Os poluentes são substâncias que pelas suas concentrações podem tornar o ar impróprio ou nocivo à saúde, inconveniente ao bem-estar público, danoso aos materiais, à flora e fauna ou prejudicial às atividades normais da comunidade.

Os poluentes já regulamentados na lei brasileira são o Monóxido de Carbono (CO), Dióxido de Enxofre (SO₂), Dióxido de Nitrogênio (NO₂), Material Particulado (MP) e Ozônio (O₃).

Em Porto Alegre são medidos atualmente SO₂ e NO₂ dentro do Convênio estabelecido entre a SMAM (PMPA), Centro de Ecologia (UFRGS) e REFAP (Petrobrás). A SMAM busca também recursos junto ao PIMES para a aquisição ainda este ano de analisadores de Material Particulado e Monóxido de Carbono.

A origem e os principais efeitos nocivos destes poluentes são apresentados abaixo, de acordo com CETESB (1992a): Dióxido de Enxofre — gerado pela queima de combustíveis no transporte e na indústria, sua presença no ar causa danos aos pulmões, aumentando as doenças respiratórias inclusive a bronquite crônica. O SO₂ pode se transformar em ácido sulfú-

rico na atmosfera, sendo um dos componentes da chuva ácida. Por este motivo é um agente de corrosão de metais, fios elétricos, estruturas metálicas, de concreto e de mármore; Dióxido de Nitrogênio — gerado principalmente pelos veículos automotores, o NO_2 reage na atmosfera com combustíveis não queimados (hidrocarbonetos) na presença de luz solar gerando o que se chama de "Oxidantes Fotoquímicos". O efeito mais relatado dos Oxidantes Fotoquímicos é a irritação dos olhos e a sua presença na atmosfera tem sido associada com a redução da capacidade pulmonar e com o agravamento de doenças respiratórias — como a asma. O NO_2 , por si só, é um poderoso irritante, podendo conduzir a sintomas que lembram aqueles da enfisema; Monóxido de Carbono — gerado principalmente por veículos automotores, o CO é o resultado da queima incompleta do combustível. Este gás não é percebido pelos nossos sentidos e nos níveis em que se encontra nos grandes centros urbanos causa perturbação da visão, diminuição dos reflexos e da capacidade de estimar intervalos de tempo. As pessoas mais sensíveis são as crianças e os idosos. Altos níveis de CO em locais de tráfego intenso de veículos tem sido apontados como causa adicional de acidentes de trânsito; Material Particulado — é constituído pelas poeiras, fumaças e todo tipo de material sólido ou líquido que devido ao seu pequeno tamanho mantém-se suspenso na atmosfera. As fontes vão desde a "fuligem" dos veículos e fumaça das chaminés industriais até a própria poeira depositada nas ruas e que são levantadas pelo vento e veículos. A fuligem emitida pelos veículos é altamente suspeita de ser cancerígena. As partículas no ar podem causar, dentre outras coisas, doenças respiratórias crônicas, danos à vegetação e a edifícios e redução da visibilidade.

A concentração destes poluentes no ar determina o grau de exposição dos receptores (seres humanos, vegetação etc.). As concentrações dependem da quantidade que é emitida na atmosfera e das condições meteorológicas (ventos, condições de inversão térmica, chuvas etc.) que determinam o grau de diluição dos poluentes.

Em Porto Alegre, os primeiros dados de qualidade do ar vêm da estação de amostragem implantada em 1970 pela Organização Panamericana de Saúde. A estação ficava na rua Caldas Júnior no prédio do Correio do Povo e mostrou os baixos teores de poluentes da época (material particulado e dióxido de enxofre).

Apesar do problema ter merecido discussões e de ter sido criada legislação sobre o assunto, nos últimos 20 anos pouco foi feito pelos Governos Estadual e Federal na região metropolitana no que se refere ao controle e gestão ambientais, especialmente nas questões relacionadas ao controle de poluição atmosférica e qualidade do ar.

Em 1990 e 1991 a Refap realizou amostragens dos teores de dióxido de enxofre no ar em Porto Alegre para avaliar o impacto do uso de diesel com teores de enxofre mais baixos. Os resultados foram positivos, mas isto não levou a qualquer ação objetiva do poder público, a não ser a ela-

boração pelo Governo do Estado da Port. 1/91 que obrigava a distribuição do Diesel Metropolitano em Porto Alegre e que, por falta de fiscalização, não apresentou resultados concretos.

Em julho de 1992, o Governo do Estado (Fepam & GTZ, 1992) realizou algumas medições de SO₂, NO₂ e MP em Porto Alegre (Salgado Filho, Ipiranga, Benjamin Constant, Rodoviária e Princesa Isabel). O trabalho teve duração de apenas uma semana em cada ponto tendo, por isso, validade bastante limitada. Hoje, dentro do Programa Pró-Guaíba, existe o projeto de rede de monitoramento para o Estado.

A falta de trabalhos sistemáticos sobre a qualidade do ar em Porto Alegre e os dados apresentados pelo Cepea (1992) — ver adiante — levaram a Administração Municipal a estabelecer trabalho conjunto com a Universidade Federal — UFRGS e a Petrobrás para realização de estudos de longo prazo, fundamentais para o planejamento urbano, o estabelecimento de política de desenvolvimento e para a preservação da saúde pública.

1.2 O convênio SMAM-UFRGS-Petrobrás

Segundo os dados revelados pelo Cepea (1992), o transporte é responsável por cerca de 57% do consumo de energia do município de Porto Alegre (ver. Fig. 1) e, portanto, possui grande influência sobre a qualidade do ar no município. As indústrias, no caso de Porto Alegre, apresentam efeitos mais localizados e limitados a vizinhança mais imediata. Deve-se considerar ainda que os veículos emitem os poluentes próximos à camada de respiração da população, o que geralmente não é o caso das indústrias.

Em função destes dados e da necessidade de avaliação da qualidade do ar, foram implantadas estações de monitoramento em zonas de tráfego intenso para avaliação do impacto do transporte.

O monitoramento vem sendo feito pelo município através de convênio firmado entre a SMAM, o Centro de Ecologia da UFRGS e a Refap

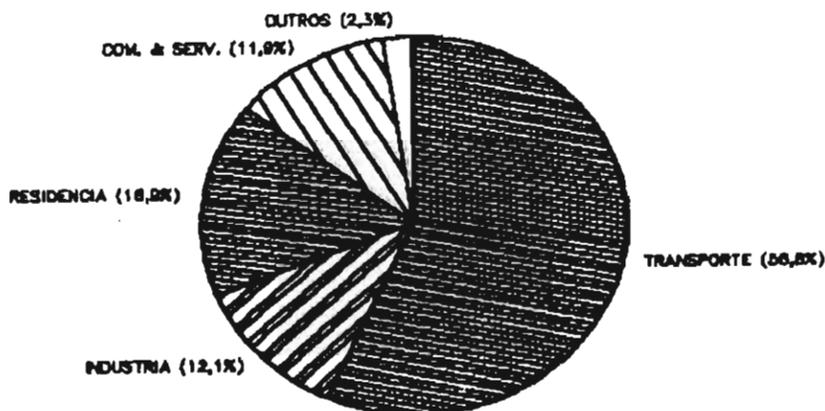


Fig. 1. Distribuição do consumo de energia em Porto Alegre para o ano de 1988, segundo Cepea (1992).

(Petrobrás). Isto viabilizou os trabalhos com equipamentos e laboratórios já existentes nas instituições conveniadas de forma que à Administração Municipal não coube qualquer investimento. Cabe ressaltar que a SMAM é hoje o único órgão de controle ambiental no Estado a realizar este tipo de trabalho. Além da medição da concentração de poluentes, estão sendo testados novos métodos para avaliação da qualidade do ar, como por exemplo, o uso de plantas como indicadores (ver. 1.4.). Participa ainda dos Trabalhos o Departamento de Geografia da UFRGS, que interpreta os dados de concentrações de poluentes em relação às condições meteorológicas.

Por parte da Administração Municipal os trabalhos contam ainda com a participação do DMAE (coleta de amostras) e SMT (dados de tráfego e estações de coleta).

O monitoramento objetiva avaliar o impacto do transporte na qualidade do ar e são medidas diariamente (exceto fins de semana) as concentrações de dióxido de nitrogênio (NO_2) e dióxido de enxofre (SO_2) em quatro grandes corredores de transporte da cidade: I. Largo em frente à rodoviária; II. Osvaldo Aranha (em frente ao HPS); III. João Pessoa quase Princesa Isabel; IV. Corredor Assis Brasil (Estação Obirici).

O convênio completa um ano no final do corrente mês e já foi acordada a continuidade dos trabalhos por mais um ano.

1.3 Resultados

Os resultados revelam que, em geral, as concentrações de SO_2 e NO_2 ficam abaixo do padrão primário estabelecido pela resolução Conama 3/90 (Legislação Federal). Os padrões primários são concentrações que, se ultrapassadas, poderão afetar a saúde da população. O ponto Estação Obirici (corredor Assis Brasil) apresentou, sistematicamente, os níveis mais elevados de SO_2 , sendo sua média aritmética acumulada (ver. Fig. 2) superior ao padrão primário estabelecido pela Legislação Federal acima citada (80 g/m^3). Entretanto, as concentrações deste poluente reduziram-se significativamente a partir da fiscalização da distribuição e uso do Diesel Metropolitano (ver Fig. 2) iniciada no mês de jan/93, conforme mostrado na (Fig. 3) adiante.

Com base apenas nas concentrações de SO_2 e NO_2 e utilizando os critérios adotados pela Cetesb (1992b) para avaliação da qualidade do ar em São Paulo, podemos classificar a qualidade do ar nos pontos de coleta da seguinte maneira: I. Rodoviária: boa; II. Osv. Aranha: boa; III. João Pessoa: boa; IV. Obirici: inicialmente regular. Atualmente boa.

Deve-se destacar que os pontos de amostragem acima representam condições críticas e não as condições médias do município (mais favoráveis). Locais que possuam elevada intensidade de tráfego e/ou condições de difícil dispersão dos poluentes devem apresentar resultados semelhantes

ou até piores, como deve ser o caso de algumas ruas centrais como, por exemplo, a Dr. Flores. Observe-se que a rodoviária, apesar do tráfego intenso, apresenta baixos teores de poluentes devido a geometria do local

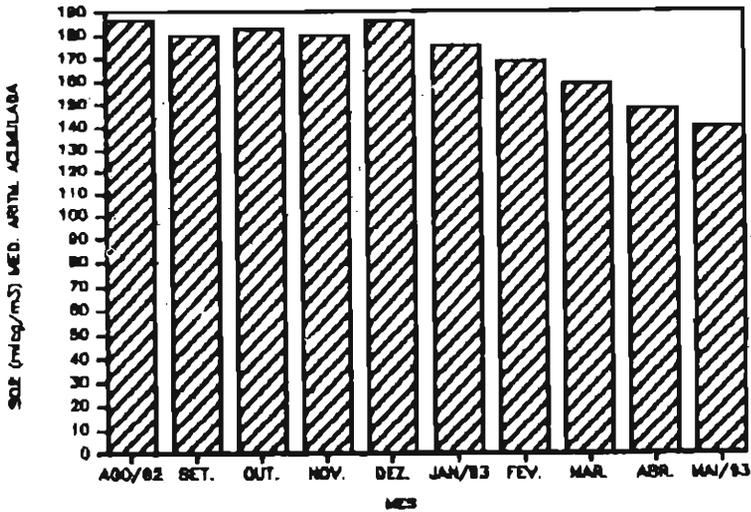


Fig. 2. Evolução da média aritmética acumulada de SO₂ na Estação Obirici. Estas médias apresentam sensível tendência de queda a partir de jan./93.

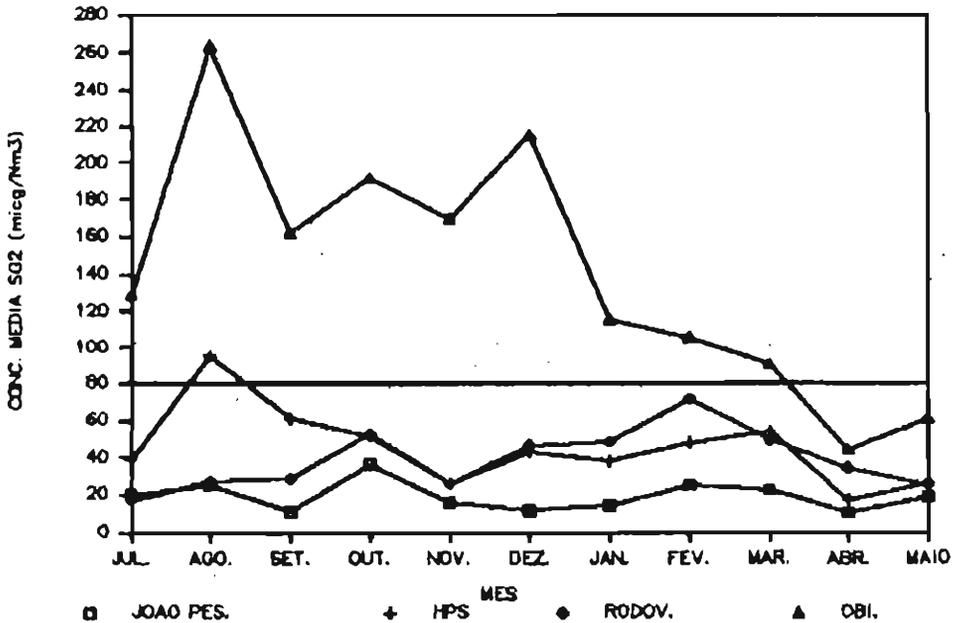


Fig. 3. Médias aritméticas mensais dos teores de SO₂ nos pontos de coleta. A linha horizontal indica o padrão Conama (média aritmética anual). Percebe-se a queda das concentrações a partir do uso do Diesel Metropolitan, especialmente no ponto mais crítico (Obirici).

e a proximidade com o rio, fatores bastante favoráveis à circulação de ar e dispersão dos poluentes.

Além dos locais acima descritos foram ainda feitas medições no Viaduto Conceição no período de jun-jul/92. Devido aos fatores acima descritos e em contraste com a situação do largo da Rodoviária, este ponto apresentou concentrações de SO_2 bastante elevadas (cerca de três vezes o padrão primário estabelecido na Res. Conama 3/90).

Deve-se destacar que poluentes importantes como monóxido de carbono e material particulado não estão sendo avaliados até o momento. A SMAM está buscando recursos junto ao Pimes para aquisição de equipamentos para análise destes poluentes (ver Fig. 3).

1.4 Métodos alternativos para avaliação da qualidade do ar

O Centro de Ecologia (UFRGS) desenvolve, dentro do Convênio, pesquisas sobre outros métodos para avaliação da qualidade do ar que não a simples determinação da concentração de poluentes.

O que para Universidade é pesquisa básica, para o Município é a oportunidade de ampliar as possibilidades de avaliação da qualidade ambiental a custos mais baixos e de forma mais ampla.

Os trabalhos desenvolvidos pelo Centro de Ecologia são "Uso de Bioindicadores" e "Placas de Sulfatação". Na bioindicação são usadas plantas como indicadores da qualidade do ar através da acumulação de poluentes em seus tecidos ou através de efeitos (anatômicos, fisiológicos, etc.) que possam indicar o grau de exposição aos poluentes (Posthumus, 1982). Uma das plantas estudadas é a "mamona" (*Ricinus communis*) que tem ampla distribuição no município, bastando, caso os resultados da pesquisa sejam satisfatórios, a análise da planta para qualquer ponto da cidade, para diagnosticar a exposição da população aos poluentes naquele local.

O outro método estudado é o das Placas de Sulfatação. Método indireto para avaliação da exposição aos gases sulfurosos, consiste basicamente em uma placa de vidro e papel filtro embebido em substância capaz de reagir com SO_2 , apresentando custos bastante inferiores aos métodos convencionais. Os resultados alcançados até o momento são bastante promissores e este método poderá permitir a ampliação da rede de monitoramento a custos mínimos.

2. FISCALIZAÇÃO DO DIESEL METROPOLITANO

Os resultados do monitoramento da qualidade do ar, particularmente no corredor da Assis Brasil, mostraram a necessidade de tomada de medidas corretivas por parte da Administração Municipal: obrigatoriedade do uso do Diesel Metropolitano. Este diesel é caracterizado pelo baixo teor de

enxofre (máx. 0,5%) — o diesel comum possui 1% — e a sua utilização reduz a menos da metade a emissão de dióxido de enxofre pelo transporte.

Em 1991, a Secretaria de Saúde do Estado (SSMA/RS), através da Port. 1/91, instituiu a obrigatoriedade da distribuição do Diesel Metropolitano. Entretanto, não foi implementada a fiscalização e apenas um reduzido número de empresas (entre elas a Carris) utilizava este diesel.

Pelos motivos acima expostos e pela disponibilidade do Diesel Metropolitano, o Executivo Municipal, através do Dec. 10.432, de 23.10.92, instituiu a obrigatoriedade da distribuição e uso do Diesel Metropolitano no município de Porto Alegre. As distribuidoras tiveram prazo de 60 dias para regularizar o abastecimento e a SMAM iniciou a fiscalização em jan/93.

Dados fornecidos pela Refap mostram que mesmo antes de iniciada a fiscalização, a edição do decreto e as reuniões mantidas com as distribuidoras já haviam quintuplicado o consumo de Diesel Metropolitano entre os meses de agosto/92 e dezembro/92: em agosto o Diesel Metropolitano significava 4% da venda total de diesel da Refap e em dezembro, 20% (ver Fig. 4).

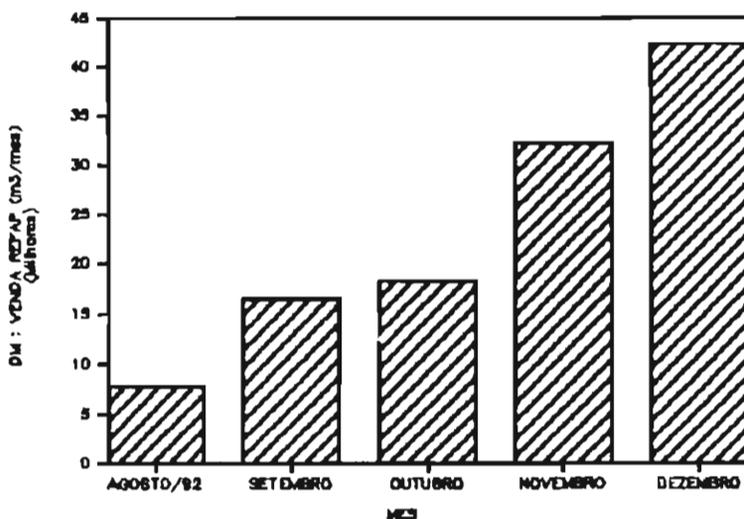


Fig. 4. Evolução das vendas de Diesel Metropolitano da Refap entre ago.-dez./92.

Os resultados da fiscalização estão de acordo com o esperado: apenas uma empresa de transporte coletivo foi autuada (VAP) e em todos os postos de abastecimento vistoriados até o momento (cerca de 30% do total) foi apenas encontrado Diesel Metropolitano. Os resultados do monitoramento da qualidade do ar reforçam os dados da fiscalização. A julgar pelos resul-

tados da estação Obirici, uma boa parte do transporte intermunicipal, apesar de não fiscalizado pelo Governo do Estado, deve estar utilizando o Diesel Metropolitano.

A fiscalização do Diesel Metropolitano não exigiu qualquer investimento ou esforço de fiscalização adicionais uma vez que as análises são realizadas nos laboratórios da Refap e que a SMAM já realizava fiscalização em postos de abastecimento e garagens de ônibus para o controle de poluição por óleo.

Além da fiscalização do combustível utilizado no transporte coletivo e de carga, o município hoje fiscaliza a emissão de fumaça pelo transporte coletivo (SMT/SMAM). Através do monitoramento da qualidade do ar, o município pode avaliar a eficiência das medidas de controle de poluição adotadas.

3. PROJETO PIMES: AQUISIÇÃO DE ANALISADORES DE CO E MP

No início do corrente ano foi elaborado anteprojeto buscando recurso junto ao Pimes para aquisição de analisadores de Monóxido de Carbono e Material Particulado para complementação da rede de monitoramento da qualidade do ar no município.

Os gases atualmente analisados abrangem apenas uma parte dos poluentes atmosféricos com origem no setor transporte. Os veículos particulares (gasolina e álcool) são responsáveis por mais de 50% do consumo total deste setor no município (ver Fig. 5). Estes veículos leves são os principais responsáveis pela emissão de Monóxido de Carbono (CO) (Cetesb, 1992b) e este poluente, apesar de ser bastante prejudicial à saúde pública, nunca foi amostrado em Porto Alegre.

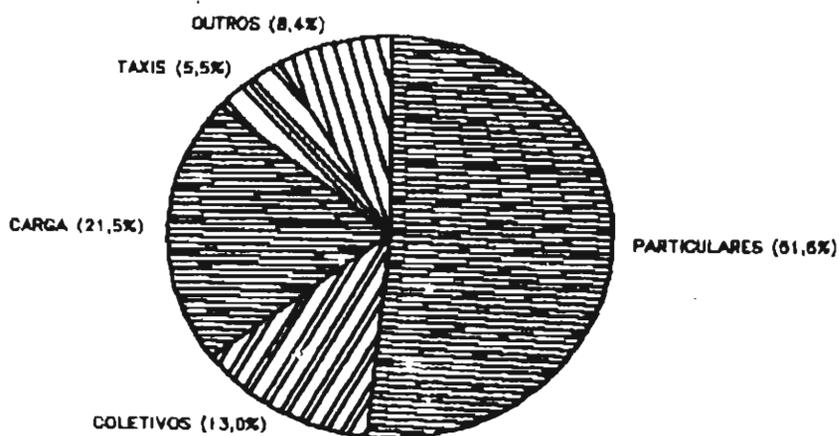


Fig. 5. Distribuição do consumo de energia no setor transporte em Porto Alegre para o ano de 1988, segundo Cepea (1992).

As poeiras ou Material Particulado foram analisadas através do estudo preliminar realizado pela SSMA/RS (Fepam & GTZ, op. cit.). Neste trabalho foram encontrados índices elevados na av. Salgado Filho. Os veículos a diesel tem contribuição importante na emissão de MP e o transporte em geral contribui para o aumento da concentração de material particulado na atmosfera pela ressuspensão de materiais depositados sobre o solo. De especial importância para saúde pública é a avaliação sistemática dos teores de fuligem no ar, uma vez que este material apresenta várias substâncias tóxicas na sua composição.

É clara, portanto, a necessidade de complementação da rede de monitoramento da qualidade do ar de forma a embasar diagnósticos e ações da Administração Municipal para evitar riscos ao bem-estar e saúde públicos.

O custo total do projeto é de cerca de US\$ 70.000.

4. AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DO AR E POLÍTICA DE DESENVOLVIMENTO

Há décadas Porto Alegre vem acompanhando a saída das indústrias para outros locais na região metropolitana, significando perdas de impostos e locais de trabalho. Isto pode ser visto inclusive pela redução do consumo de energia do setor Indústria no município ao longo da década de 1980 (Cepea, op. cit.). As administrações municipais nunca efetivaram uma política que revertesse este quadro, talvez baseadas no senso comum de que Porto Alegre é uma região saturada em termos de poluição e que a saída das indústrias seja uma decorrência natural disto. Não se quer aqui reduzir a questão que envolve muitos outros aspectos (como p. ex. custo do solo) e que também depende apenas em pequena extensão de ações unicamente municipais, mas certamente a questão ambiental é um fator bastante relevante.

Aqui, cabe salientar que nunca foi realizado qualquer diagnóstico conclusivo sobre a poluição na região metropolitana. Os trabalhos de monitoramento da qualidade do ar atualmente realizados pelo município revelam que, baseados apenas nos dois parâmetros analisados, a qualidade do ar na cidade é boa. É necessária a ampliação dos trabalhos e avaliação de outros poluentes importantes como Material Particulado e Monóxido de Carbono, mas, até o momento, pouco existe do ponto de vista de qualidade do ar que justifique a saída de empresas do município. Ainda, ações de controle ambiental, como as fiscalizações industrial e do Diesel Metropolitano desenvolvidas pela SMAM, reduzindo os níveis de poluição hoje existentes permitem a implantação de novas atividades.

Um diagnóstico sério da situação ambiental do município (e da região metropolitana) é uma das bases de uma Política de Desenvolvimento (tanto urbano como industrial), indicando o nível de controle de poluição neces-

sário e, por exemplo, a localização adequada para instalações industriais — em respeito à legislação ambiental existente —, evitando custos sociais desnecessários e preservando a qualidade de vida.

5. BIBLIOGRAFIA

- CURSO DE ESPECIALIZAÇÃO EM PLANEJAMENTO ENERGÉTICO AMBIENTAL (CEPEA). "Balanço energético de Porto Alegre e sua Região Metropolitana", Porto Alegre, UFRGS/PMPA, 1992, Relatórios (inédito).
- COMPANHIA DE TECNOLOGIA DE SANEAMENTO AMBIENTAL (CETESB). "O Ar Que Respiramos", São Paulo, 1992a, p. 23.
- COMPANHIA DE TECNOLOGIA DE SANEAMENTO AMBIENTAL (CETESB). "Relatório de qualidade do ar no Estado de São Paulo — 1991", São Paulo, 1992b, p. 127.
- FUNDAÇÃO ESTADUAL DE PROTEÇÃO AMBIENTAL & DEUSTSCHE GESELLSCHAFT FÜR TECHNISCHE ZUSAMMENARBEIT: *Monitoramento Preliminar da Qualidade do Ar em Porto Alegre*, Porto Alegre, 1992, p. 26.
- POSTHUMUS, A. C. "Morphological symptoms and yield alterations as criteria of evaluation in the monitoring of effects of air pollutants with plants", in *Monitoring of Air Pollutants by Plants: Methods and Problems* (Steubing, L. & Jager, H. J., Eds.), Dr. W. Junk, The Hague, 1982.