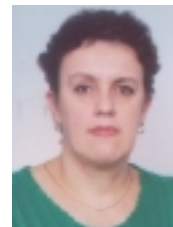




## VI-038 - MONITORAMENTO DA QUALIDADE DO AR: AVALIAÇÃO DE METODOLOGIA BASEADA NO LICENCIAMENTO AMBIENTAL

### Auxiliadora Maria Moura Santi<sup>(1)</sup>

Engenheira Química pela Escola de Engenharia da UFMG. Mestre em Planejamento de Sistemas Energéticos pela Faculdade de Engenharia Mecânica da UNICAMP. Analista de Ciência e Tecnologia da Divisão de Qualidade do Ar da Fundação Estadual do Meio Ambiente - FEAM, MG. Conselheira Titular do Conselho Regional de Química da 2ª Região. Aluna do curso de Doutorado em Planejamento de Sistemas Energéticos da UNICAMP.



### Antônio Carlos Rosa

Bacharel em Química pela UFMG. Pesquisador Pleno da Divisão de Qualidade do Ar da Fundação Estadual do Meio Ambiente - FEAM - MG. Perito Técnico do Ministério Público do Estado de Minas Gerais. Membro da Comissão de Normatização da Qualidade do Ar da ABNT.

### Rogério Yukio Suzuki

Aluno do 10º período do curso de Engenharia Química da UFMG. Bolsista de Iniciação Científica da Fundação Estadual do Meio Ambiente - FEAM, com bolsa concedida pela FAPEMIG. Estagiário da Divisão de Qualidade do Ar da FEAM em 1999.

**Endereço<sup>(1)</sup>:** Fundação Estadual do Meio Ambiente - Divisão de Qualidade do Ar - Av. Prudente de Moraes, 1.671 - Bairro Santa Lúcia - Belo Horizonte - MG - CEP: 30380-000 - Brasil - Tel: (31) 298-6383 - e-mail: [auxiliadoram@feam.br](mailto:auxiliadoram@feam.br)

**Agradecimentos:** à Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais - FAPEMIG, pela concessão da Bolsa de Iniciação Científica ao estudante Rogério Yukio Suzuki.

### RESUMO

Analisa-se metodologia para realização do monitoramento da qualidade do ar, estabelecida com base nas medidas condicionantes dos processos de licenciamento ambiental, e demonstra-se por meio de sua aplicação, que é possível obter dados e resultados satisfatórios e otimizar o uso dos recursos públicos para que o Estado cumpra sua obrigação de garantir ao cidadão melhor qualidade de vida, através da sustentabilidade dos recursos naturais e meio ambiente e da avaliação sistemática e regular da qualidade ambiental.

**PALAVRAS-CHAVE:** Monitoramento da Qualidade do Ar, Licenciamento Ambiental.

### SISTEMAS DE GESTÃO E PROGRAMAS DE MONITORAMENTO DA QUALIDADE DO AR

A contaminação da atmosfera atinge milhões de pessoas em todo mundo, especialmente as que vivem nos grandes centros industriais e com tráfego intenso de veículos. A *conscientização* e a *preocupação* das pessoas com os danos à saúde humana, à flora, à fauna e aos materiais ocasionados pelos contaminantes emitidos continuamente para o meio ambiente têm aumentado significativamente a *pressão das populações* para que sejam estabelecidas medidas reguladoras visando o controle da emissão da poluição e a avaliação regular da qualidade ambiental.

As questões relacionadas à avaliação e melhoria da qualidade ambiental do *recurso ar* devem ser abordadas considerando-se o *problema da poluição do ar* e a *gestão da qualidade do ar*. Conjuntamente, esses dois pontos constituem o que ROSSANO & THIELKE (1980) denominaram “*sistemas de gestão da qualidade do ar*”, apresentados de forma simplificada na *Figura 1*.

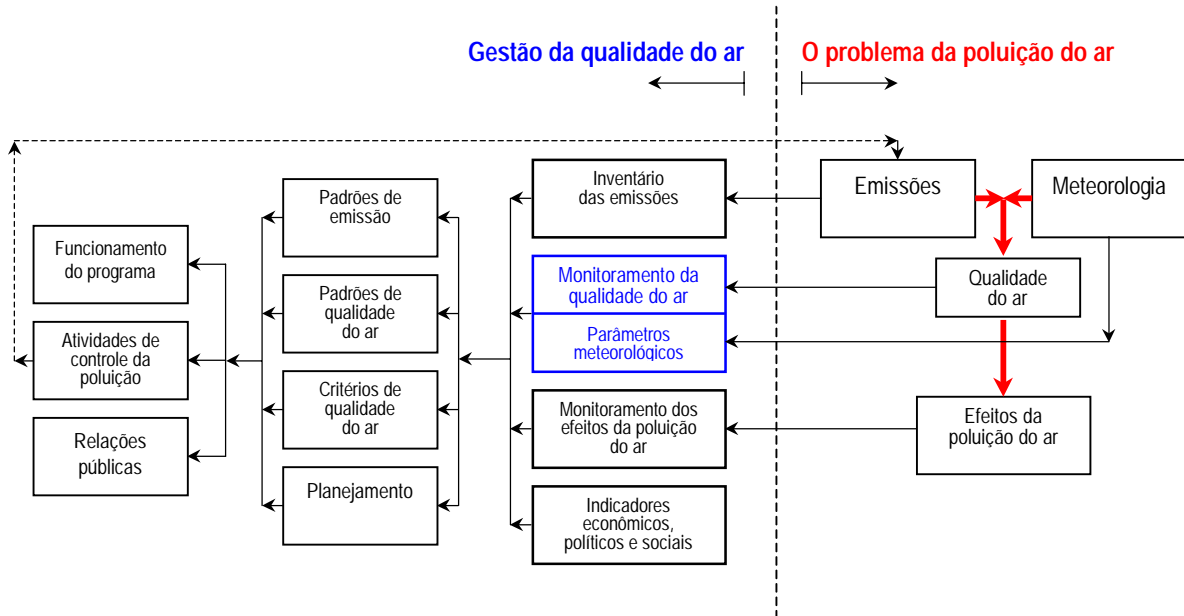
Os *programas de monitoramento da qualidade do ar* são o tema central deste trabalho e constituem um dos subsistemas do sistema de gestão da qualidade do ar.



Assim, a avaliação dos princípios, objetivos e procedimentos de um programa de monitoramento da qualidade do ar<sup>1</sup> devem levar em conta o *sistema de gestão da qualidade do ar* como um todo, considerando o inventário de fontes de emissão, cadastramento e licenciamento de fontes, consumo de combustíveis, programas de redução de emissões na fonte, usos e ocupação do solo, projeções demográficas e ocupação urbana, não conformidades e queixas.

Além disso, *os programas de monitoramento da qualidade do ar devem adaptar-se às necessidades e recursos das comunidades e das instituições responsáveis pela sua realização.*

FIGURA 1 - Sistemas de Gestão da Qualidade do Ar.



As flechas vermelhas indicam a circulação de poluentes e as pretas a circulação de dados  
Fonte: ROSSANO & THIELKE (1980)

O monitoramento da qualidade do ar pode ser realizado para se atingir diversos *objetivos*: a) conhecer a qualidade do ar de uma dada região; b) avaliar os efeitos prováveis da poluição no ser humano, nos animais, nas plantas e nos materiais; c) fornecer dados para ativar ações de emergência durante períodos de estagnação atmosférica, quando os níveis de poluentes no ar passam a representar riscos à saúde pública, à segurança e ao bem-estar da população; d) avaliar as interações e o comportamento dos poluentes no ar atmosférico; e) acompanhar as tendências da qualidade do ar devidas às alterações nas emissões de poluentes com o objetivo de fixar padrões de qualidade do ar; f) fornecer dados para o planejamento do uso e ocupação do solo, o planejamento urbano e o planejamento de sistemas de transporte urbano; g) avaliar a eficácia dos programas de controle da poluição do ar; h) permitir o desenvolvimento de estratégias e regulamentações para o controle da poluição do ar.

Cada um desses objetivos requer dados específicos. Por exemplo, os dados necessários para caracterizar os episódios críticos de poluição do ar são muito diferentes dos dados necessários para avaliação dos efeitos da poluição global sobre o homem e seu meio ambiente. No primeiro caso, a preocupação fundamental é com a velocidade na aquisição e análise dos dados. Nos estudos sobre a poluição de efeito global, a velocidade com que os dados são gerados não é tão importante quanto a sua qualidade.

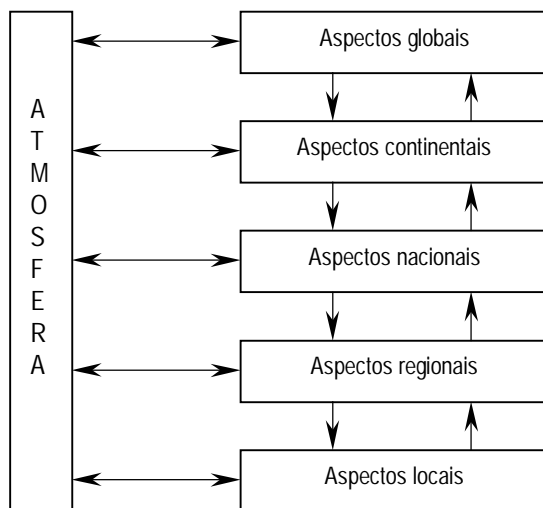
De acordo com ROSSANO & THIELKE (1980), os objetivos particulares de um programa de monitoramento da qualidade do ar podem ser identificados com o ordenamento dos problemas de poluição

<sup>1</sup> O monitoramento da qualidade do ar é o processo de medição repetitiva, discreta ou contínua, ou a observação sistemática da qualidade do recurso ar (NBR 9896/87).



do ar segundo uma hierarquia lógica, como a apresentada na **Figura 2**. Com base nesse esquema, há cinco níveis de programas que correspondem aos *níveis do problema de poluição do ar*: global, continental, nacional, regional e local.

**Figura 2 - Estrutura hierárquica do problema da poluição do ar.**



As setas indicam o fluxo da informação  
Fonte: ROSSANO & THIELKE (1980)

Os problemas de poluição do ar estão associados, no nível global, a fatores como o equilíbrio entre as fontes poluidoras e os processos de autodepuração da natureza e a avaliação dos efeitos que poderiam resultar do desequilíbrio. É desejado, por exemplo, saber se a concentração dos poluentes na atmosfera terrestre está aumentando e em que velocidade. Já nos níveis continental e nacional tornam-se importantes os casos onde há possibilidade da poluição gerada num país ultrapassar suas fronteiras e criar problemas de proporções internacionais. As avaliações nos níveis regionais e locais indicam que **um problema de poluição do ar** foi constatado e que ele deve ser resolvido de acordo com as especificidades e os interesses locais.

ROSSANO & THIELKE (1980) avaliaram e compilaram, na forma do **Quadro 1**, as características dos dados associados aos programas de monitoramento da qualidade do ar em função dos objetivos estabelecidos para os diferentes níveis hierárquicos citados.

A natureza hierárquica do problema sugere a necessidade da coordenação das atividades de monitoramento de forma contextualizada e a compatibilização dos programas locais, regionais, nacionais e globais. Os níveis global e nacional devem incorporar as informações geradas no monitoramento realizado nos níveis regional e local. **Os critérios fundamentais de compatibilidade nos diversos níveis são a comparabilidade e a qualidade uniforme dos dados e das informações proporcionados pelo monitoramento.**

**A natureza e a magnitude dos programas de monitoramento da qualidade do ar** estão condicionadas a uma série de fatores, dentre os quais se destacam as características desejadas para os dados gerados (quantidade, qualidade, tipo de equipamentos empregados, período de análise etc.), os recursos disponíveis (financeiros, pessoal, equipamentos), as prescrições legais (locais, regionais, estaduais, federais, internacionais); as tecnologias disponíveis, e a conjuntura sócio-econômica e ambiental.

Em qualquer programa de monitoramento, algum desses fatores poderá ser o **fator restritivo** fundamental. Em geral, a disponibilidade de recursos, sobretudo humanos e financeiros, é a principal restrição que determina a extensão do programa de monitoramento da qualidade do ar em cada nível. **A limitação dos recursos associada às necessidades específicas de dados dos diversos níveis de programas sugerem claramente a necessidade de cooperação para sua realização.** Os recursos necessários, em quaisquer níveis são: financeiros, humanos, equipamentos e instalações existentes.



**QUADRO 1 - Características das informações necessárias à gestão da qualidade do ar nos diferentes níveis de programas de monitoramento.**

Objetivos do monitoramento da qualidade do ar	Características da informação gerada <sup>(1)</sup>					
	Qualidade	Quantidade	Número de pontos de observação	Frequência de amostragem	Nível de utilização dos dados	Período de obtenção dos dados
Avaliação dos efeitos da contaminação sobre o homem e seu meio	alta	vários anos	muitos	alta	global nacional	vários anos
Avaliação do comportamento dos poluentes no ar atmosférico, incluindo seu transporte a grandes distâncias	alta	vários anos ou meses	muitos	alta	global nacional	vários anos ou meses
Estabelecimento de normas de qualidade do ar	média a alta	vários anos	poucos	alta	nacional regional	vários anos
Elaboração de programas para a minimização da poluição	média a baixa	vários meses a um ano	moderado a muitos	alta	nacional regional	um ano
Avaliação dos programas de redução da poluição atmosférica	baixa	vários meses a um ano	poucos	média	nacional regional	um ano
Ativação de planos de contingência para episódios críticos de poluição (prevenção ou para redução de sua gravidade)	baixa	vários anos	escasso a moderado	alta	regional	vários meses a um ano
Planejamento do uso e ocupação do solo com fins de redução dos efeitos da poluição atmosférica	baixa a média	um ano	muitos	baixa	regional	vários anos

(1) A qualidade da informação se refere à exatidão e à precisão dos dados; a quantidade, ao número de dados obtidos durante certo período; o número de pontos, à cobertura geográfica requerida; a frequência de amostragem, ao número de amostras obtidas num dado período e com intervalo determinado (1 hora; 24 horas).

Fonte: ROSSANO & THIELKE (1980)

Em geral, o *desenho do programa de monitoramento da qualidade do ar* depende dos tipos de fonte de emissão e sua densidade geográfica, da população distribuída nas áreas de influência ambiental dessas fontes de emissão, e do grau de complexidade dos fatores meteorológicos e topográficos da região considerada.

Também são fatores decisórios o tempo programado para a realização do monitoramento, os recursos disponíveis, o conhecimento da vulnerabilidade da área de intervenção e atuação, e a legislação ambiental pertinente.

A *elaboração de um programa de monitoramento da qualidade do ar* pode ser realizada através de uma série de ações agrupadas nas seguintes etapas:

1. identificação da região ou município com possível comprometimento da qualidade do ar;
2. avaliação preliminar do grau de comprometimento da qualidade do ar;
3. tomada de decisão para realização do monitoramento da qualidade do ar;
4. identificação dos objetivos do monitoramento da qualidade do ar;
5. definição do desenho da rede de monitoramento da qualidade do ar;
6. implantação do programa de monitoramento da qualidade do ar e divulgação dos resultados para a população.

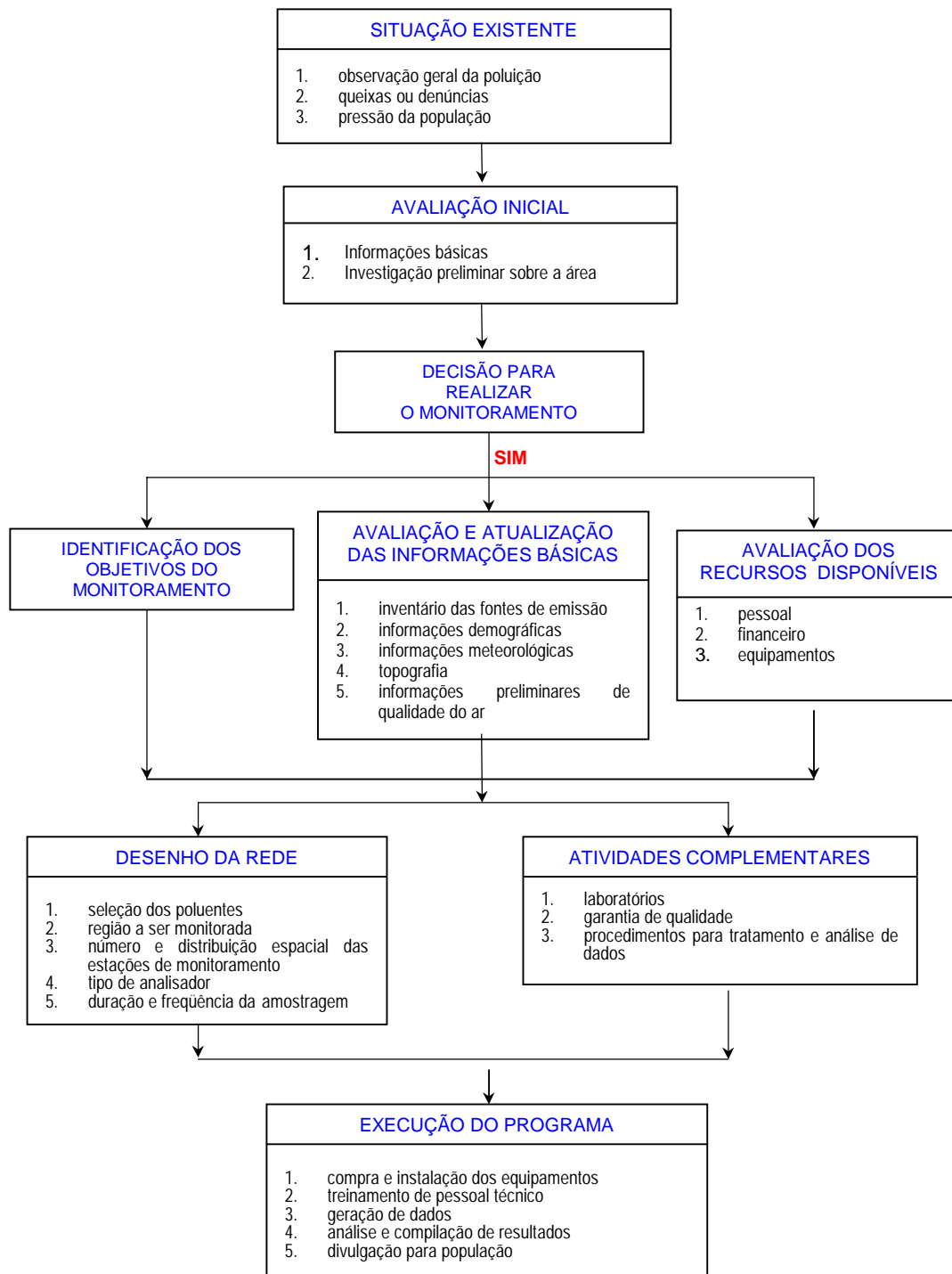
A **Figura 3** apresenta as etapas e as ações principais para o desenvolvimento de um programa de monitoramento da qualidade do ar em ordem cronológica.

O programa de monitoramento terá uma estrutura que na realidade será definida em função dos objetivos propostos e dos recursos financeiros e humanos disponíveis. O objetivo principal de todo sistema de monitoramento é gerar informação.

Devido à complexidade inerente aos requisitos do monitoramento da qualidade do ar *é importante avaliar o desenho dos programas de monitoramento como resultado do compromisso entre os objetivos propostos e os recursos disponíveis.*



**FIGURA 3 - Etapas de desenvolvimento de um Programa de Monitoramento da Qualidade do Ar.**



Fonte: Adaptado de OPAS (1980)



A *eficácia de um sistema de gestão da qualidade do ar* está condicionada pela *qualidade da informação* obtida no monitoramento da qualidade do ar. A experiência mostra que a qualidade e a utilidade dos programas de monitoramento podem diminuir muito e inclusive desaparecer, se na fase de planejamento não se levar em conta uma série de aspectos considerados essenciais ao funcionamento de todo o sistema de gestão da qualidade do ar (ROSSANO & THIELKE, 1980):

- a) confiabilidade do sistema tecnológico e especificação do índice de falhas dos elementos que o compõem;
- b) controle de qualidade, que inclua especificações da qualidade e planos de inspeção;
- c) programas periódicos de manutenção;
- d) provas de funcionamento, tanto prévias, na compra, como posteriores, nas atividades de rotina;
- e) disponibilidade de mão-de-obra especializada, necessária em todos os níveis operacionais e de manutenção dos equipamentos;
- f) disponibilidade de documentação de suporte - manuais de procedimentos operacionais e de manutenção, e planilhas de cálculo;
- g) estabelecimento de planos organizacionais com definição de responsabilidades, linhas de comunicação e funções gerenciais.

### MONITORAMENTO DA QUALIDADE DO AR BASEADO NO LICENCIAMENTO AMBIENTAL

De acordo com o Artigo 5º da Resolução CONAMA 03/90, a realização do monitoramento da qualidade do ar é atribuição dos Estados da Federação. Os órgãos ambientais têm se esforçado no sentido de cumprir as determinações prescritas na legislação e para isso vêm dotando suas instalações de infra-estrutura e qualificando seu corpo técnico. Entretanto, nem sempre há recursos - financeiros e humanos - suficientes para realizar o monitoramento em todas as regiões onde é evidente o comprometimento da qualidade do ar pela poluição.

Para realizar o monitoramento da qualidade do ar no Estado de Minas Gerais, a Fundação Estadual do Meio Ambiente, que integra na esfera de sua competência (Agenda Marron)<sup>2</sup> o Sistema Nacional de Meio Ambiente tem adotado as seguintes estratégias:

- 1ª) sensibilizar os administradores públicos para destinação de recursos financeiros para a aquisição e operacionalização de estações de monitoramento da qualidade do ar (automáticas e semi-automáticas);
- 2ª) desenvolver projetos de pesquisa financiados por órgãos e instituições de fomento;
- 3ª) propor a realização do monitoramento da qualidade do ar como medida condicionante da licença ambiental<sup>3</sup> requerida junto ao Conselho Estadual de Política Ambiental - COPAM pelos empreendimentos.

*A terceira opção é o ponto de discussão deste trabalho* e motivou a proposição da *metodologia para o monitoramento qualidade do ar baseada no licenciamento ambiental*, a discussão de sua aplicabilidade pelos órgãos ambientais, suas vantagens e suas dificuldades.

### DESCRIÇÃO DA METODOLOGIA

A metodologia é o resultado dos estudos, do trabalho e da experiência dos autores na Fundação Estadual do Meio Ambiente.

Constitui-se num instrumento de gestão ambiental institucional. Devido às suas características, essa metodologia pode ser aplicada no *nível regional* pelos órgãos ambientais estaduais e no *nível local* pelo poder público municipal ou pelos próprios órgãos ambientais estaduais, de acordo com a legislação.

---

<sup>2</sup> A FEAM atua na prevenção e controle da degradação ambiental de corrente de atividades poluidoras, além de realizar estudos e pesquisas sobre a qualidade do ar, da água e do solo [MG, Decreto n° 39.489/98]

<sup>3</sup> Ou como medida compensatória.



A metodologia se baseia no que foi postulado para os *sistemas de gestão da qualidade do ar*, destacando-se dois pontos:

1. O conhecimento dos aspectos sociais, econômicos, geográficos e ambientais da região onde o empreendimento está inserido;
2. As características tecnológicas dos empreendimentos em processo de licenciamento ambiental .

O primeiro ponto sinaliza se uma dada região está comprometida pela qualidade do ar e quais são as principais fontes emissoras de poluentes atmosféricos (fixas e móveis, pontuais e difusas) existentes no local.

O segundo ponto define os tipos e a quantidade dos poluentes emitidos, evidenciando o potencial poluidor dos empreendimentos.

A metodologia é constituída de uma série de etapas cuja execução se inicia ou no momento em que o empreendimento formaliza o pedido de licenciamento junto ao órgão ambiental<sup>4</sup>, ou na avaliação de denúncias, ou por pressão das comunidades.

A etapa seguinte coincide com o desenvolvimento do processo de licenciamento propriamente dito, com regras próprias. Durante o processo de licenciamento, os dois pontos norteadores da metodologia são avaliados, servindo de base para a decisão sobre a realização do monitoramento da qualidade do ar e para o planejamento preliminar do programa de monitoramento. O término dessa etapa coincide com a concessão da licença ambiental condicionada à realização pelo empreendimento de uma série de ações, dentre elas o monitoramento da qualidade do ar.

As etapas subsequentes estão relacionadas com a definição do programa de monitoramento (que pode incluir a realização de um estudo de dispersão de poluentes no ar atmosférico); a aquisição, instalação e operação das estações de monitoramento da qualidade do ar; a disponibilização de dados de concentração de poluentes e parâmetros meteorológicos para o órgão ambiental, *de acordo com o prescrito na Figura 3*. O desenvolvimento dessa etapa é supervisionado pelo órgão ambiental.

Os dados gerados nas estações de monitoramento são analisados, validados, compilados e divulgados para a população pelo órgão ambiental em *boletins de qualidade do ar* (índices e qualidade do ar), através dos meios de comunicação de massa - rádio, jornal, televisão - e da Internet.

O *Quadro 2* apresenta as etapas que constituem a metodologia citada, comparando-a com a metodologia convencional<sup>5</sup> para a realização do monitoramento da qualidade do ar. Verifica-se que elas diferem em dois pontos básicos:

- a) a origem dos recursos financeiros (público ou privado) para a aquisição, operação e manutenção dos equipamentos;
- b) o controle das etapas do processo, no tocante à instalação, operação, à manutenção (preventiva e de rotina) dos equipamentos.

A comparação das duas metodologias está apresentada no fluxograma da *Figura 4*. Nele são evidenciados os pontos comuns e os pontos divergentes das duas metodologias.

<sup>4</sup> Há casos em que o empreendimento é convocado ao licenciamento ambiental por força de instrumentos legais deliberativos do próprio órgão ambiental, ou através de acordos com o Ministério Público.

<sup>5</sup> Considerada aqui a metodologia na qual todas as etapas para o desenvolvimento do programa de monitoramento, incluindo a aquisição, implantação e operacionalização das estações de monitoramento da qualidade do ar são executadas pelo órgão ambiental.

**QUADRO 2 - Metodologias para o monitoramento da qualidade do ar.**

<b>METODOLOGIA CONVENCIONAL<sup>6</sup></b> <b>ETAPAS</b>	<b>METODOLOGIA BASEADA NO LICENCIAMENTO AMBIENTAL</b> <b>ETAPAS</b>
1. Seleção da região ou município com base nas diretrizes institucionais (planejamento)	1. Seleção da região ou município determinada pela localização do empreendimento
2. Avaliação da disponibilidade de recursos para implantação do programa de monitoramento da qualidade do ar na região ou localidade escolhida	2. Proposta para implantação do programa de monitoramento pelo empreendimento como condicionante de licença ambiental (COPAM), ou como medida compensatória à Sociedade (COPAM ou Ministério Público)
3. Planejamento do programa de monitoramento da qualidade do ar, em base técnica, condicionado à disponibilidade de recursos	3. Planejamento do programa de monitoramento da qualidade do ar em base técnica e apresentação ao órgão ambiental para aprovação
4. Definição dos locais para instalação das estações de monitoramento	4. Definição dos locais para instalação das estações de monitoramento, em conjunto com o órgão ambiental
5. Aquisição e instalação dos equipamentos	5. Aquisição e instalação dos equipamentos, ou contratação de serviços especializados
6. Operação e manutenção (preventiva e de rotina) dos equipamentos;	6. Operação e manutenção (preventiva e de rotina) dos equipamentos; sujeitas a auditorias realizadas pelo órgão ambiental
7. Avaliação, validação e compilação dos dados	7. Envio de dados brutos para o órgão ambiental, para avaliação, validação e divulgação para a população através de boletins de qualidade do ar
8. Divulgação de boletins de qualidade do ar para a população (jornais, rádio, televisão, Internet etc)	8. Emissão de relatórios consolidados contemplando procedimentos e dados para serem encaminhados ao órgão ambiental

A análise da metodologia remete à reflexão sobre as vantagens de sua aplicação da ótica do órgão ambiental:

- a) viabiliza a expansão territorial do monitoramento da qualidade do ar em tempo curto, com a aplicação da metodologia para outros empreendimentos em outras regiões, facilitando a proposição do planejamento ambiental (identificação e caracterização da vulnerabilidade da área avaliada) e gerando mais informações para a população (*o direito de saber*<sup>7</sup>);
- b) possibilita ações para minimização da emissão de poluentes atmosféricos pelos empreendimentos através da integração das ações de controle ambiental com as informações advindas do monitoramento da qualidade do ar;
- c) desonera o órgão ambiental do investimento para a aquisição dos equipamentos (economia de recursos públicos) e diminui a demanda de pessoal especializado para as atividades de suporte (operação e manutenção dos equipamentos);
- d) permite a destinação dos recursos financeiros disponíveis prioritariamente para a capacitação de pessoal do órgão ambiental necessários para exercer as outras atividades vinculadas ao monitoramento da qualidade do ar (planejamento, auditoria, gestão ambiental, avaliação dos dados gerados, comunicação etc.);
- e) possibilita o desenvolvimento de programas de Educação Ambiental junto às comunidades das áreas monitoradas e para a população em geral;
- f) permite a formação de séries históricas de dados de qualidade do ar (banco de dados, episódios críticos, pesquisa etc.).

As dificuldades para o órgão ambiental poderão estar relacionadas aos seguintes pontos:

- a) resistência dos empreendimentos em inserir em seu programa de gestão ambiental o monitoramento da qualidade do ar em vista dos investimentos financeiros e humanos necessários;
- b) ausência de controle sobre todas as etapas do processo, exigindo a capacitação de recursos humanos para a realização de auditorias, de solicitação e avaliação de relatórios de operação e manutenção dos equipamentos, estabelecimento de procedimentos de rotina etc.;
- c) aplicação de instrumentos legais para o acesso aos dados gerados nas estações de monitoramento, o que acontece eventualmente.

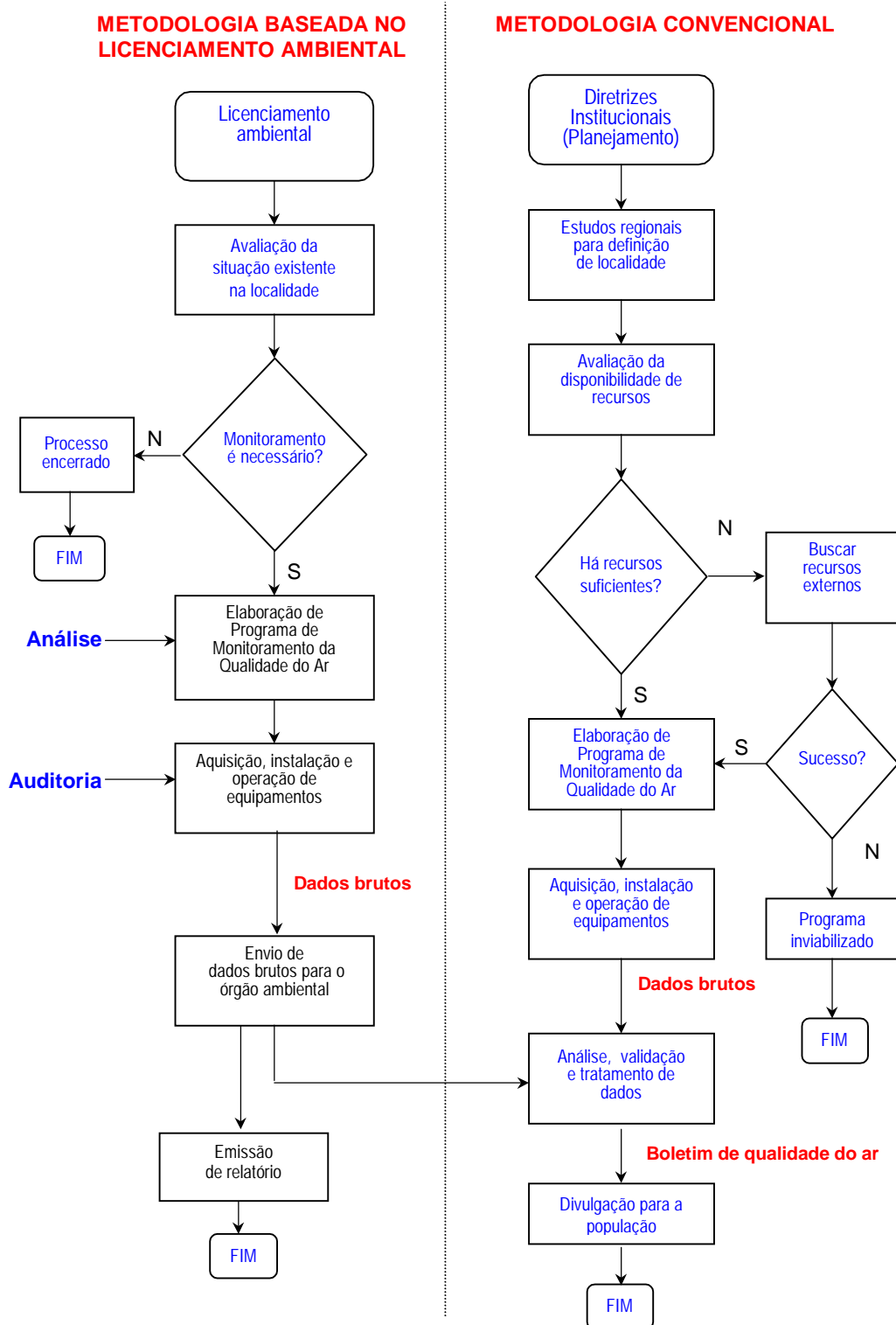
<sup>6</sup> Ibidem p.7

<sup>7</sup> Os cidadãos têm demonstrado preocupação com a emissão de substâncias poluentes que podem afetar a saúde e o meio ambiente em sua comunidade e desejam, e têm *direito* às informações sobre elas. Ao empreendimento é reservado o direito de possuir informações confidenciais sobre processo e produtos, mas isso não deve *inibir* a divulgação de informações relevantes à Saúde Pública.





**FIGURA 4 - Etapas de desenvolvimento de programas institucionais para a implantação de programas de monitoramento da qualidade do ar nos níveis regional e local.**



A cor azul evidencia as ações realizadas pelo órgão ambiental e a cor preta as ações realizadas pelos empreendimentos.



A aplicação da metodologia terá êxito se forem definidas, ainda durante o processo de licenciamento, as **responsabilidades e atribuições do órgão ambiental e do empreendimento**, pois há especificidades que devem ser abordadas em cada caso. A metodologia é geral e deve, por isso, ser contextualizada e moldada às situações específicas, levando-se em conta os interesses sociais e ambientais.

#### **Responsabilidades e atribuições do órgão ambiental**

1. avaliar a situação de comprometimento da qualidade do ar da região ou município onde o empreendimento está instalado e decidir sobre a realização do monitoramento;
2. definir o elenco de medidas condicionantes da licença ambiental referentes ao monitoramento da qualidade do ar;
3. aprovar o programa de monitoramento da qualidade do ar apresentado pelo empreendimento;
4. realizar auditoria técnica no processo de instalação, operação e manutenção (preventiva e de rotina) das estações de monitoramento;
5. avaliar, validar e compilar os dados gerados nas estações de monitoramento;
6. ativar os planos de contingência nas situações de emergência (episódios críticos de poluição do ar);
7. divulgar boletins de qualidade do ar;
8. definir responsabilidades e atribuições do empreendedor e do próprio órgão ambiental.

#### **Responsabilidades e atribuições do empreendimento**

1. elaborar programa de monitoramento da qualidade do ar com base na situação real de comprometimento da qualidade do ar da região onde está inserido, contemplando o desenho da rede de monitoramento e apresentá-lo ao órgão ambiental para aprovação;
2. adquirir e instalar equipamentos analisadores de concentração de poluentes e de parâmetros meteorológicos para realizar o monitoramento da qualidade do ar na área selecionada;
3. operar e fazer a manutenção dos equipamentos que compõem as estações de monitoramento da qualidade do ar;
4. garantir a geração de dados de concentração de poluentes e a representatividade da sazonalidade anual;
5. elaborar planos de contingência para episódios críticos de poluição do ar em conjunto com o órgão ambiental e o poder público local;
6. disponibilizar os dados para o órgão ambiental no menor tempo possível.

#### **EXEMPLOS**

A metodologia para o monitoramento da qualidade do ar baseada no licenciamento ambiental já está sendo aplicada pela Fundação Estadual do Meio Ambiente, sendo exemplos expressivos no Estado de Minas Gerais:

- a) a Refinaria Gabriel Passos da PETROBRAS, que é proprietária e opera as três estações automáticas e telemétricas de monitoramento da qualidade do ar da Região Metropolitana de Belo Horizonte e gera dados para elaboração de Boletim de Qualidade do Ar da RMBH, divulgado diariamente na Internet e em jornal de grande circulação;
- b) a Companhia Vale do Rio Doce - Distrito Ferrífero de Itabira, que opera rede de monitoramento semi-automática composta de sete estações, no município de Itabira e está adquirindo quatro estações automáticas e telemétricas para modernização dessa rede até maio de 2001;
- c) a Companhia Siderúrgica Mannesmann, que já adquiriu e está instalando duas estações automáticas e telemétricas que integrarão a rede de monitoramento da RMBH;
- d) as mineradoras Samarco, Samitri e Companhia Vale do Rio Doce - Minas de Timbopeba, Brucutu e Fazendão, que estão realizando o monitoramento da qualidade do ar nas suas áreas de influência ambiental nos municípios de Mariana, Ouro Preto, São Gonçalo do Rio Abaixo e Catas Altas, através de uma **rede consorciada de monitoramento da qualidade do ar**;
- e) a Mineração Morro Velho, que opera rede semi-automática composta por cinco estações instaladas no município de Nova Lima, na RMBH.

Outro exemplo importante está no Estado do Espírito Santo. O Complexo de Tubarão (CVRD e Cia Siderúrgica de Tubarão) em Vitória, é responsável pela implantação da rede de monitoramento da qualidade do ar na Região Metropolitana da Grande Vitória. São oito estações para monitoramento de material particulado e gases, além de parâmetros meteorológicos. O órgão ambiental estadual dispõe de um centro supervisorio para coleta, tratamento e divulgação de boletins de qualidade do ar para a população.



## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Neste item alguns pontos importantes relacionados à aplicação da metodologia proposta são destacados e comentados:

### 1º) *Absque bona fide, nulla valet praescriptio*

A metodologia de monitoramento da qualidade do ar baseada no licenciamento ambiental está fundamentada no princípio: “nenhuma prescrição vale sem a boa-fé”, ou seja, o propósito do empreendedor em relação ao monitoramento da qualidade do ar é o que ele declarou ao órgão ambiental, estando o monitoramento no mesmo nível da série de ações apresentadas no seu Plano de Controle Ambiental, cuja forma e prazos são analisados e aprovados no processo de licenciamento ambiental na forma de condicionante, cuja execução é acompanhada, avaliada e aprovada pelo órgão ambiental.

### 2º) *Programas de gestão ambiental*

É conveniente estimular os empreendedores para que não façam somente o controle das emissões de suas próprias instalações, mas também o monitoramento do ar ambiente, tanto nas suas áreas industriais, como nas regiões onde estão inseridos [OPAS, 1978]. Os programas de monitoramento da qualidade do ar devem estar incluídos nos programas de gestão ambiental dos empreendimentos.

### 3º) *Confiabilidade e qualidade dos dados*

Se o monitoramento da qualidade do ar é realizado dentro de critérios técnicos universalmente reconhecidos, baseados em programas de monitoramento elaborados sob a supervisão e acompanhamento do órgão ambiental responsável, ele gerará uma série de dados que serão de *utilidade pública* e não só permitirão verificar a *eficiência das medidas de controle da emissão de poluentes atmosféricos* adotadas e implantadas pelo empreendimento, como, e principalmente, *informar à população sobre os níveis de poluentes no ar atmosférico*.

Os dados também servirão para compor séries históricas de concentração de poluentes numa dada região e, assim, subsidiar o planejamento territorial-ambiental no âmbito dos governos municipais e estaduais e permitir a efetivação dos programas de gestão de qualidade do ar institucionais.

### 4º) *Recursos necessários*

A metodologia se traduz em *ganho para Sociedade*, pois permite a realização e expansão das áreas monitoradas sem ônus para a própria Sociedade.

É também uma forma de se aplicar o conceito da *compensação pelos danos ambientais causados* pelos empreendimentos nas localidades onde estão inseridos.

### 5º) *Extensão da aplicação*

A metodologia tem caráter geral e pode ser aplicada em muitas situações.

Pode ser aplicada nos casos onde há um ou mais de um empreendimento responsável pela poluição atmosférica de uma região. Nesse caso, cada empreendimento ficaria responsável pelo monitoramento da qualidade do ar na sua área de influência ambiental, ou poderia ser formado um consórcio entre os empreendimentos envolvidos numa mesma localidade.

A metodologia pode (e deve) ser aplicada em regiões que abrigam patrimônios históricos ou naturais, cuja preservação é inquestionável, quando há necessidade de intervenção e atuação para a minimização da poluição do ar.

Em locais onde a poluição do ar é devida também ao tráfego de veículos (fontes móveis), como o município de Belo Horizonte, a metodologia também pode ser aplicada baseando-se no *ciclo de vida de determinados produtos*, ou seja, seriam selecionados empreendimentos cujos produtos, em seu uso, geram poluição do ar: as refinarias de petróleo e as distribuidoras (queima de combustíveis); as montadoras de automóveis (veículos emitem poluentes do ar ao serem utilizados); ou as próprias indústrias instaladas na região.

**REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

1. BRASIL. Resolução CONAMA 03/90, de 28 de junho de 1990. [Estabelece padrões de qualidade do ar e critérios para elaboração de planos de emergência nos casos de episódios críticos de poluição do ar]. Publicada no Diário Oficial da União de 22/09/1990.
2. GUIMARÃES, F.A.; ESTEVES, S.S.; AGOSTINHO, J. et al.. Rede de Monitoramento de Amostragem de Poluentes Atmosféricos. Plano Preliminar. In: VIII Congresso Brasileiro de Engenharia Sanitária. Rio de Janeiro. 14 a 19 de dezembro de 1975. 53p.
3. KREIMER, A. & MUNASINGHE, M.. Environmental Management and Urban Vulnerability. World Bank Discussion Papers, n. 168. may. 1992. 300p.
4. LIU, B.W.Y.; SANTI, A.M.M. & FIORAVANTE, E.F.. Monitoramento da Qualidade do ar na Região Metropolitana de Belo Horizonte, Eixo Belo Horizonte - Contagem - Betim (1997 e 1998). Relatório anual. Belo Horizonte: Fundação Estadual do Meio Ambiente. 1999. 39p.
5. MINAS GERAIS. Fundação Estadual do Meio Ambiente [FEAM]. Plano de Controle Ambiental - PCA. Instruções para Elaboração. Belo Horizonte: FEAM. 9 p.
6. MINAS GERAIS. Fundação Estadual do Meio Ambiente [FEAM]. Termo de Referência para Elaboração do Relatório de Controle Ambiental - RCA. Belo Horizonte: FEAM. jul.1997. 9p.
7. MINAS GERAIS. Fundação Estadual do Meio Ambiente [FEAM]. Nova Estratégia de Relacionamento Empreendedor-FEAM. Manual de Orientação FEAM-MN-PRE-01/99. Belo Horizonte: FEAM. jun.1999. 19p.
8. MINAS GERAIS. Decreto nº 39.489, de 13 de março de 1998. Aprova o Estatuto da Fundação Estadual do Meio Ambiente - FEAM. Belo Horizonte: Minas Gerais. Diário do Executivo Minas Gerais em 14 de março de 1998.
9. MINAS GERAIS. LEI Nº 7772, de 08 de setembro de 1980. [Dispõe sobre a proteção, conservação e melhoria do meio ambiente no Estado de Minas Gerais]. Publicada no Diário Executivo Minas Gerais de 09 de setembro de 1980.
10. ORGANIZACION PANAMERICANA DE LA SALUD. Diseño de Programas de Vigilancia del Aire para Zonas Urbanas e Industriales. Publicación Científica Nº 371. Washington DC: Organización Mundial de la Salud. 1978. 66p.
11. ROSSANO, A.T. & THIELKE, J.F.. Diseño y Funcionamiento de los Sistemas de Vigilancia de la Calidad del Aire. In: Manual de Calidad del Aire en el Medio Urbano. [Org. M.J.Suess & S.R. Craxford]. Washington DC: Organización Panamericana de la Salud. 1980. 229p.
12. SANTI, A.M.M. & LIU, B.W.Y.. Poluição Atmosférica e Qualidade do Ar. Montes Claros: UNIMONTES. [Apostila preparada para o Curso de Especialização em Saneamento e Meio Ambiente]. out.1998. 76p.
13. US ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY [USEPA]. [www.epa.gov](http://www.epa.gov). 2000