

MINISTÉRIO DA SAÚDE
Secretaria de Vigilância em Saúde
Coordenação Geral de Vigilância em Saúde Ambiental

VIGIAR

VIGILÂNCIA EM SAÚDE AMBIENTAL
RELACIONADA À QUALIDADE DO AR

PROGRAMA NACIONAL

Brasília, abril de 2006.

LISTA DE FIGURAS E TABELAS

Figura 1 – Comparação entre os valores de referência preconizados pela OMS e as médias anuais das concentrações de MP ₁₀ em µg/m ³ em algumas cidades do Brasil que contam com rede automática de monitoramento da qualidade do ar	9
Tabela 1 – Indicadores utilizados pelo VIGIAR na pactuação de 2004	14
Tabela 2 – Indicadores atualmente adotados pelo VIGIAR	15

SUMÁRIO

	Apresentação	5
1.	Introdução	7
2.	Histórico	11
3.	Justificativa	17
4.	Marco Legal	21
5.	Objetivos	25
	5.1 – Geral	26
	5.2 – Específicos	26
6.	Modelo de Atuação	27
	6.1 – Princípios e Diretrizes	28
	6.2 – Marco Conceitual	29
	6.3 – Gestão	30
	6.4 – Campo de Atuação	31
	6.5 – Forma de Atuação	31
	6.6 – Operacionalização	32
	6.6.1 – Ações no Âmbito do Setor Saúde	32
	6.6.2 – Ações Intersetoriais	33
	6.7 – Competências	34
	6.7.1 – Compete à Vigilância em Saúde Ambiental relacionada à Qualidade do Ar no âmbito federal	34
	6.7.2 – Compete à Vigilância em Saúde Ambiental relacionada à Qualidade do Ar no Âmbito Estadual	35
	6.7.3 – Compete à Vigilância em Saúde Ambiental relacionada à Qualidade do Ar no âmbito municipal	36
	6.7.4 – Compete à Vigilância em Saúde Ambiental relacionada à Qualidade do Ar no âmbito do Distrito Federal	37
	6.8 – Estratégias	37
	6.8.1 – Político-financeira	37
	6.8.2 – Institucional	38
	6.9 – Avaliação das ações estabelecidas pelo programa	38
	6.10 – Sustentabilidade	39
7.	Glossário.....	40
8.	Referências Bibliográficas	43

APRESENTAÇÃO

Ao se considerar que um dos objetivos principais da Vigilância em Saúde Ambiental diz respeito à disponibilização de instrumentos ao Sistema Único de Saúde - SUS para o planejamento e execução de ações relativas às atividades de promoção da saúde e de prevenção e controle de doenças relacionadas ao meio ambiente, a Vigilância em Saúde Ambiental relacionada à Qualidade do Ar, um dos componentes do Sistema de Vigilância em Saúde Ambiental – SINVSA, busca estabelecer ações mitigadoras e preventivas capazes de proteger a saúde da população exposta aos poluentes atmosféricos.

O presente documento constitui-se em um marco teórico orientador para instituições e técnicos envolvidos na vigilância ambiental, o qual foi concebido de forma abrangente, tendo em vista a sua execução descentralizada. Descreve de forma geral a problemática relacionada à poluição atmosférica e aos agravos à saúde humana, elenca as normas vigentes sobre o tema e proporciona as bases para a implantação de um programa de vigilância em saúde ambiental relacionada à qualidade do ar no Brasil.

Contém, ainda, o objetivo geral e os específicos, as estratégias para a execução e avaliação de ações e as formas de sustentabilidade do mesmo, considerando as diretrizes e princípios norteadores do SUS.

A elaboração deste programa envolveu técnicos da CGVAM, Secretaria de Vigilância em Saúde, secretarias de saúde e órgãos de meio ambiente estaduais e municipais, instituições de pesquisa e referência e Organização Pan-Americana de Saúde – OPAS/ OMS.

Destaca-se que consolidação das ações propostas pelo programa pressupõe a atuação nas distintas esferas de governo, de diferentes atores e setores institucionais, de forma conjunta, integrada e articulada, abrangendo, também, os parceiros que atuam no controle social.

Coordenação Geral de Vigilância em Saúde Ambiental

1. INTRODUÇÃO

O ar é um recurso natural, sem fronteiras definidas, e que, juntamente com a água e o solo, é responsável pela sustentabilidade da vida em nosso planeta. Por isso, ao definir a atmosfera como uma parte do ambiente com a qual o organismo humano está permanentemente em contato, entende-se que muitas das reações ocorridas nesse mesmo organismo podem ser explicadas como um tipo de resposta às mudanças observadas nos estados físico, químico e biológico da atmosfera ¹.

A poluição atmosférica pode ser definida, de maneira simplificada, como a presença no ar de matérias ou formas de energias que impliquem em risco, dano ou moléstia grave para as pessoas e bens de qualquer natureza ². Considerando a dinâmica do planeta, pode-se dizer que a poluição atmosférica de origem natural sempre existiu, porém, somente após a descoberta do fogo pelo homem teve início a poluição atmosférica chamada de antropogênica, a qual ganhou importância, sobretudo, a partir da revolução industrial e do uso massivo de combustíveis fósseis como fonte de energia.

A relação entre danos à saúde e poluição atmosférica foi estabelecida a partir de episódios agudos de contaminação do ar. É bastante conhecido na literatura o excesso de mortes ocorridas em Londres nos anos de 1948 e 1952, onde foram descritos incrementos de aproximadamente 300 e 4.000 mortes, respectivamente³.

A exposição humana à poluição atmosférica está associada a fatores que vão desde as emissões advindas de hábitos domésticos, de consumo e pessoais como uso e queima de combustíveis fósseis e vegetais ao tabagismo. Essa exposição também é uma consequência do crescimento demográfico observado no último século, que concentrou grandes contingentes populacionais e as indústrias nos centros urbanos^{4,5}. Hoje, segundo dados da ONU, quase metade da humanidade vive nas cidades e a população urbana está crescendo duas vezes e meia mais rápido que a rural⁶.

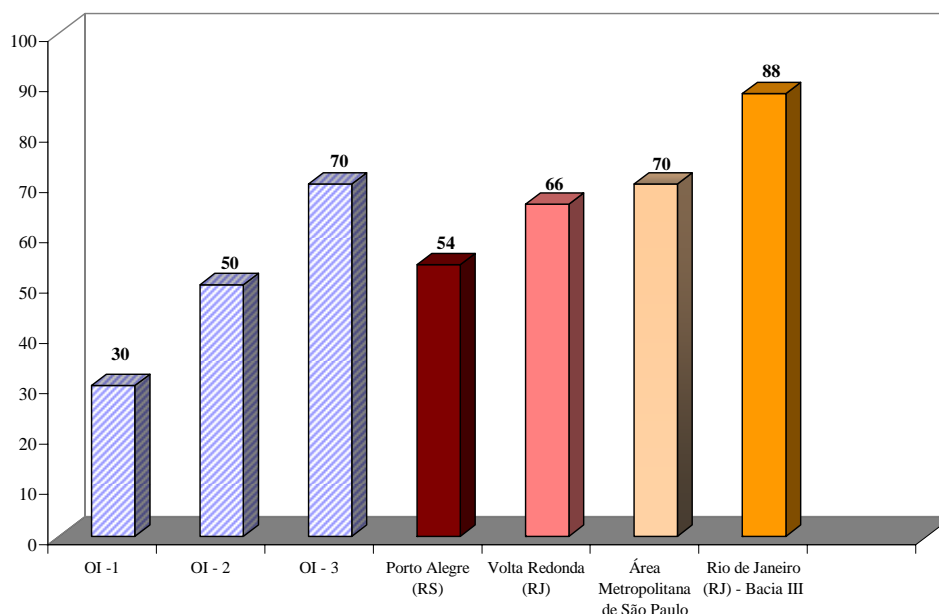
Considerando-se os relatórios de monitoramento da qualidade do ar nas principais capitais, regiões metropolitanas e industriais^{7,8,9}, os níveis atuais de poluição atmosférica no Brasil, a exemplo do que é observado em outros países, são considerados moderados. Entretanto, a preocupação com seus possíveis efeitos sobre a saúde humana persiste. Nos últimos anos, um número importante de estudos realizados em diversas cidades ^{10, 11, 12, 13, 14, 15 e 16} tem demonstrado que, mesmo dentro dos padrões de qualidade do ar considerados como seguros, os incrementos nos níveis de poluição atmosférica estão associados com os efeitos nocivos sobre a saúde.

Durante a última Reunião do Grupo de Trabalho sobre Qualidade do Ar da OMS, onde ocorreu a revisão dos padrões de vários poluentes, foram definidos os Objetivos Intermediários (OI), patamares que representam a redução progressiva nos valores de concentração de poluentes, determinando uma redução importante dos

riscos de efeitos agudos e crônicos sobre a saúde. É importante ressaltar que os padrões para material particulado inalável foram foco de grande discussão, tendo sido modificados de modo a refletir a realidade e os avanços de diferentes países em termos de emissões de poluentes atmosféricos ¹⁷.

Considerando as novas diretrizes estabelecidas pela OMS e os valores médios anuais observados de concentrações de material particulado em estações de monitoramento de algumas cidades do país, observa-se que as concentrações médias anuais de material particulado ainda estão acima dos valores propostos como limite para a cidade do Rio de Janeiro e a região metropolitana de São Paulo^{17, 18}. (Figura 1)

Figura 1 – Comparação entre os valores de referência preconizados pela OMS e as médias anuais das concentrações de MP₁₀ em µg/m³ em algumas cidades do Brasil que contam com rede automática de monitoramento da qualidade do ar.



Fonte: Geo Brasil, 2002 e Guia de Qualidade do Ar – Atualização Mundial 2005.

Adicionalmente, há que se considerar os riscos da exposição à poluição resultante da queima de biomassa (incêndios florestais e queima de resíduos agrícolas) e a agentes contaminantes (compostos orgânicos voláteis, metais, dioxinas) para os quais não existe uma avaliação satisfatória. Estudos epidemiológicos da exposição das comunidades, tanto em ambientes internos quanto externos, à fumaça da biomassa indicam uma relação consistente entre a exposição e o aumento dos sintomas e de doenças respiratórias, bem como diminuição da função pulmonar. Um número limitado de estudos também indica uma ligação entre a exposição à fumaça da biomassa e atendimentos de emergência nos hospitais¹⁹.

Os problemas ambientais e de saúde relacionados à poluição do ar têm sido foco de discussões interdisciplinares em várias instituições de pesquisa e de serviço, motivando a criação e implementação de programas de monitoramento ambiental e de vigilância em saúde relacionada à qualidade do ar em vários países do mundo. Nas regiões metropolitanas de Santiago, São Paulo, México e Nova Iorque, onde o efeito do crescimento desordenado tanto industrial, como da frota de veículos automotores, observa-se o aumento dos índices de morbi-mortalidade referente às doenças respiratórias e cardiovasculares²⁰.

Diante dessa realidade, o setor Saúde, representado pela Coordenação Geral de Vigilância em Saúde Ambiental – CGVAM, vem, por intermédio desse documento, propor um modelo de vigilância baseado em estratégias de ações intersetoriais e interdisciplinares. Assim, a estruturação da Vigilância em Saúde Ambiental relacionada à Qualidade do Ar – VIGIAR visa reduzir os impactos à saúde decorrentes da exposição à poluição atmosférica no Brasil, utilizando métodos e modelos de intervenção capazes de identificar e avaliar os fatores ambientais de risco, estudar e monitorar os agravos nas populações expostas e promover ações que previnam e minimizem problemas de saúde.

2. HISTÓRICO

Os problemas ambientais relacionados à poluição do ar, são considerados complexos, devido às questões de ordem qualitativa e quantitativa de emissões, dispersão de poluentes e características topográficas das regiões. Adicionalmente, o desenvolvimento das atuais estruturas e aglomerados urbanos e o crescimento industrial desordenado criaram as condições propícias para uma permanente exposição de grandes contingentes populacionais à poluição atmosférica oriunda de fontes fixas de emissão (áreas industriais, termo-elétricas e caldeiras), de fontes móveis de emissão (veículos automotores), de acidentes com produtos químicos voláteis e das atividades agro-pastoris (queima de biomassa)^{19, 21}, provocando, como consequência, efeitos adversos sobre a saúde das populações expostas.

As ações de vigilância desenvolvidas pelos diversos países têm como propósito proteger a saúde das populações a partir de dados de monitoramento dos poluentes ambientais e dos indicadores de saúde. Exemplos desse tipo de ação podem ser descritos com maior propriedade a partir da observação do trabalho realizado na Cidade do México. Nesse caso particular são considerados os eventos de poluição que excedem os parâmetros determinados pela normatização vigente e analisa-se os impactos sobre a saúde dos diversos grupos populacionais expostos ²².

Outro exemplo interessante pode ser caracterizado a partir das ações desenvolvidas no Chile, onde uma maior ênfase é dada à rede de monitoramento da qualidade do ar. Esta rede é responsável pela análise e acompanhamento das tendências apresentadas pelos poluentes atmosféricos quanto à sua concentração e disponibilidade. Somam-se a essas informações estudos de natureza econômica que demonstram o impacto da poluição atmosférica sobre o setor saúde e os dias de trabalho, em potencial, perdidos²³.

Aliados às iniciativas de México e Chile, outros países que fazem parte da região da América Latina e Caribe têm demonstrado interesse em desenvolver ou já têm desenvolvido a vigilância dos efeitos à saúde relacionados com a poluição atmosférica. No entanto, cada um utiliza uma metodologia diferenciada considerando as peculiaridades existentes na estruturação do setor saúde e do setor de meio ambiente em cada um deles²⁴.

No Brasil, a primeira regulamentação de âmbito nacional foi estabelecida em 1976²⁵ e atualizada pela Resolução do Conselho Nacional de Meio Ambiente – CONAMA, nº 03/1990²⁶, tiveram como base as recomendações dos Guidelines da Environmental Protection Agency– EPA/USA²⁷ e da Organização Mundial da Saúde – OMS²⁸ e desde então têm sido utilizados pelos órgãos estaduais e municipais de meio ambiente na avaliação da qualidade do ar nos diferentes municípios.

Em 1999, a partir do projeto de fortalecimento da Vigilância Epidemiológica, em nível nacional, foram criadas as condições para desenvolvimento da Vigilância em

Saúde Ambiental. Em 2001, foi criada a Vigilância em Saúde Ambiental relacionada à Qualidade do Ar – VIGIAR, no âmbito da Secretaria de Vigilância em Saúde – SVS/MS, conforme recomendação constante no Projeto VIGISUS ao considerar a estruturação do Sistema Nacional de Vigilância em Saúde²⁹.

Como estratégia inicial para sua estruturação, a CGVAM realizou um diagnóstico da situação de monitoramento da qualidade do ar, sua gestão, nível tecnológico, poluentes monitorados. Este diagnóstico também avaliou as ações e trabalhos já desenvolvidos pelas secretarias estaduais de saúde, no que se refere aos efeitos à saúde decorrentes da exposição à poluição atmosférica, demonstrando que, embora os estados consultados contassem com rede de monitoramento da qualidade do ar, apenas em São Paulo existiam ações integradas entre os dois setores.

Além do diagnóstico, foram identificadas pesquisas realizadas por diversas instituições: Fundação Osvaldo Cruz – FIOCRUZ/RJ, Universidade de São Paulo – USP, Universidade Federal do Paraná – UFPR, Universidade Estadual do Rio de Janeiro – UERJ, Secretaria Estadual de Saúde de São Paulo – SES/SP, Fundação Estadual de Meio Ambiente do Rio Grande do Sul – FEPAM, Universidade Federal do Espírito Santo – UFES.

Também se torna importante ressaltar a realização de pesquisa conduzida pela USP e financiada pelo Ministério da Saúde, em 2001, cujo tema foi “Poluição ambiental e efeitos na saúde das populações de duas grandes metrópoles brasileiras”. Neste contexto, infere-se que as iniciativas para avaliação dos efeitos da poluição atmosférica sobre a saúde humana, até então, tinham um foco estritamente acadêmico, não voltado para a sistematização da informação de modo a permitir a adoção de medidas mitigadoras e preventivas por parte do poder público.

Com base em critérios que levaram em consideração a prevalência dos problemas de saúde referentes à contaminação, características de suas atividades industriais ou urbanas, regiões metropolitanas ou localidades aonde houvesse uma significativa emissão relativa a fontes móveis e presença de redes de monitoramento da qualidade do ar em operação, em 2002 foram selecionadas cinco áreas piloto (Araucária/PR; Camaçari/BA; Região Metropolitana de São Paulo/SP; Vitória/ES e Volta Redonda/RJ. Em 2003, o município de Canoas/RS passou, também, a integrar o grupo de áreas-piloto.

Desde 2002, a CGVAM vem realizando cursos, seminários, oficinas de trabalho, reuniões, mobilizações populares e visitas técnicas nacionais e internacionais, em cooperação com outras instituições com o objetivo de capacitar o corpo técnico de servidores de estados, municípios, do setor saúde e meio ambiente e colaboradores. E, desta forma, contribuir para o fortalecimento das relações institucionais inter e intra-setoriais.

Em 2004, a primeira pactuação realizada previa o repasse de dados de saúde e ambiente relativos aos meses de janeiro a maio deste ano para as áreas piloto. O objetivo da pactuação era uniformizar os dados e verificar possibilidade de análise e correlação entre eles. Foi criada uma matriz de informação, contendo campos para disponibilização de dados de saúde e meio ambiente baseados nos indicadores adotados pelo VIGIAR à época da pactuação, conforme disposto na Tabela 1.

Tabela 1 – Indicadores utilizados pelo VIGIAR na pactuação de 2004.

Indicadores	Dados solicitados pela matriz
Saúde	
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Morbidade por causas respiratórias compreendidas entre o J00 a J99 do capítulo X da CID 10 em crianças de 0 a 6 anos. ▪ Morbidade por causas respiratórias compreendidas entre o J00 a J99 do capítulo X da CID 10 em idosos ≥ 60 anos. ▪ Procedimentos de nebulização em crianças de 0 a 6 anos. ▪ Procedimentos de nebulização em idosos ≥ 60 anos 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Data de atendimento ▪ Município de Residência ▪ Unidade de Saúde ▪ Endereço ▪ Bairro de Residência / Distrito Sanitário ▪ CEP de Residência ▪ Diagnóstico ▪ Procedimentos ▪ Sexo ▪ Idade
Ambientais	
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Partículas Inaláveis (PM₁₀) ▪ Dióxido de Enxofre (SO₂) ▪ Ozônio (O₃) ▪ Temperatura mínima e máxima ▪ Umidade relativa do ar 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Partículas Inaláveis (PM₁₀) – média diária ▪ Dióxido de Enxofre (SO₂) – média diária ▪ Ozônio (O₃) – maior média do dia ▪ Temperatura mínima e máxima – diárias ▪ Umidade relativa do ar – média diária

Os dados coletados pelas áreas-piloto nessa primeira pactuação, permitiram a realização de análises simples como a frequência de atendimentos por bairro de origem do paciente, por sexo, por idade do paciente, por diagnóstico e a espacialização de dados. Também permitiram verificar a possibilidade de correlacionar os dados de saúde e meio ambiente ³⁰.

Em 2005, a realização das reuniões temáticas permitiu a definição de conceitos de interesse para o VIGIAR e a avaliação dos indicadores desta vigilância. Textos norteadores e matrizes contendo perguntas chaves foram elaborados para a discussão de cinco temas: Áreas de Atenção Ambiental Atmosféricas de Interesse para a Saúde – 4AS, Áreas Contaminadas por Poluentes Atmosféricos de interesse para a Saúde,

Populações Expostas à Poluição Atmosférica, Indicadores de Saúde e Ambiente e Sistema de informação para o VIGIAR.

As reuniões temáticas constituíram-se em um marco teórico para o VIGIAR, permitindo a definição de conceitos norteadores para a estruturação e operacionalização dessa Vigilância, bem como seu campo de atuação e a revisão dos indicadores adotados. Os indicadores adotados pelo VIGIAR, atualmente, estão descritos na Tabela 2. Entretanto, é importante enfatizar que esses indicadores são entendidos como aqueles necessários à caracterização da situação de saúde da população em uma localidade³⁰.

Tabela 2 – Indicadores atualmente adotados pelo VIGIAR.

Indicadores Fundamentais	Indicadores Complementares
Saúde	
Morbidade <ul style="list-style-type: none"> ▪ Taxa de internação por doenças respiratórias (J00 a J99) em criança menor que 5 anos. ▪ Taxa de doenças cardiovasculares – adultos maiores que 60 anos ▪ Prevalência de doenças respiratórias em atendimentos ambulatoriais (J00 a J99) em criança menor que 5 anos Mortalidade <ul style="list-style-type: none"> ▪ Mortalidade para doenças respiratórias para crianças com menor que 5 anos e adultos maiores que 60 anos. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Baixo peso ao nascer, ▪ Procedimentos de inalação em áreas contaminadas, ▪ Absenteísmo escolar, ▪ Atendimentos hospitalares em emergências
Ambientais	
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Partículas Inaláveis (PM₁₀) 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Poluentes da Resolução Conama. ▪ MP_{2,5} ▪ Dados meteorológicos (velocidade e direção dos ventos, temperatura, umidade e insolação). ▪ Caracterização química do material particulado. ▪ Outros contaminantes dependendo da tipologia da fonte.

Esses resultados preliminares permitem inferir que, mesmo em concentrações abaixo dos limites estabelecidos em legislação, a poluição do ar apresenta um efeito adverso à saúde para a população idosa e, em especial, sobre as doenças respiratórias e cardiovasculares nas cidades de Volta Redonda e Vitória.

Esse processo também resultou em subsídios para a elaboração do Manual do Usuário para o desenvolvimento de Banco de Dados para o VIGIAR. A consolidação do Manual do Usuário representou um grande avanço para a sistematização de dados com vistas à caracterização da situação de saúde da população³⁰.

Neste contexto, o VIGIAR vem se consolidando como a primeira iniciativa do setor saúde para estruturar um sistema de vigilância em saúde ambiental relacionado à qualidade do ar que considere as questões relacionadas à qualidade do ar, a partir de três pontos básicos: 1. Conhecer e mensurar os riscos ou perigos específicos no meio ambiente (indicador ambiental: concentração dos poluentes atmosféricos medidos segundo as normas e métodos de referência) e na saúde (indicadores de saúde: morbidade e mortalidade por doenças respiratórias e cardiovasculares); 2. Criar uma base de dados atualizada e contínua e 3. Gerar informação útil e representativa que permita seu uso para a tomada de decisão³¹.

3. JUSTIFICATIVA

O Capítulo 6 da Agenda 21 preconiza que, até o ano 2000, deveriam ser elaborados programas de ação, definidos nacionalmente, com o auxílio, apoio e coordenação internacional, quando necessário, que incluíssem o desenvolvimento de tecnologia adequada de controle da poluição, fundamentada em pesquisas epidemiológicas e de avaliação de riscos, para a introdução de processos de produção ambientalmente confiáveis e de um sistema de transporte de massas adequado e seguro. Também enfatiza a necessidade da existência de equipamentos para o controle da poluição do ar nas grandes cidades, com enfoque especial nos programas de observância das normas utilizando redes de vigilância³².

É importante ressaltar que os relatos sobre episódios agudos de poluição do ar, no Brasil, datam da década de 1970. Entretanto, em 1952, a cidade de Bauru, em São Paulo, registrou 150 casos de atendimentos por doenças respiratórias e 9 óbitos em uma semana. Posteriormente comprovou-se que o episódio foi provocado pela emissão para a atmosfera de pó de mamona, por uma indústria de extração de óleos vegetais. Após a suspensão das atividades da fábrica, cessaram os casos de doença³⁵.

Em 1972, na cidade de São Paulo, uma inversão térmica impediu a dispersão dos poluentes emitidos por veículos e indústrias. A cidade ficou coberta por uma densa névoa³⁵.

Entretanto, somente em 1976, foram documentados, pela primeira vez no Brasil, os efeitos agudos de três episódios intensos de poluição do ar, ocorridos em São Caetano do Sul (São Paulo) em junho do mesmo ano. Através da revisão de 8000 atendimentos médicos feitos durante aquele mês, observou-se que os picos de morbidade coincidiram com os picos de poluição por material particulado, (MP) e dióxido de enxofre, (SO₂) acima dos padrões internacionais. Verificou-se que o aumento de casos de doenças respiratórias e cardiovasculares superou a elevação de atendimentos por outras causas e que a faixa etária de pré-escolares foi bastante afetada³³.

Também em 1976, um episódio crítico de poluição do ar, ocorrido na cidade de Santo André, região do ABC paulista, perdurou por uma semana. O fenômeno foi ocasionado pela presença de anticiclone, com inversão térmica e ausência de vento e de chuva, aliadas à presença de altas concentrações de MP e SO₂, emitidos pelas indústrias da região, em especial as siderúrgicas e fundições. Não há relatos sobre possíveis mortes ocasionadas por esse episódio, entretanto, foi verificado, um aumento significativo de hospitalizações, principalmente por agravos respiratórios. No início da década de 1980, na região de Cubatão, considerada um parque industrial de grande porte, registraram-se altos níveis de poluição do ar, principalmente com MP. O Estado de Atenção virou rotina na região, chegando, muitas vezes, ao Estado de Alerta e até ao Estado de Emergência³⁵.

Para melhor avaliar a associação entre os níveis de poluição do ar e o aumento da morbi-mortalidade relativa às doenças respiratórias, vários estudos epidemiológicos têm sido realizados nas últimas décadas em todo o mundo, inclusive no Brasil.

Na década de 1990, as primeiras estimativas de efeito da poluição do ar mostraram que a mortalidade total de idosos está diretamente associada com a variação do material particulado inalável (MP₁₀), pois variações de 10 µg/m³ nas suas concentrações aumentam as mortes de idosos em 1,3 %¹⁰. Entre essas mortes, a maior parte se deve às doenças respiratórias e cardiovasculares³⁴. Além do PM₁₀, outros poluentes como o SO₂ e o monóxido de carbono (CO) também estão diretamente ligados a efeitos adversos à saúde.

Aumentos no número de atendimentos em pronto-socorro por doenças respiratórias em idosos^{35, 36} e doenças isquêmicas do coração³⁷ também estão ligados a aumentos de concentrações de PM₁₀, SO₂, CO, dióxido de nitrogênio, (NO₂), poluentes primários, e ozônio, (O₃), poluente secundário. Todos esses são poluentes comuns em grandes centros urbanos. Estudos recentes demonstraram que os efeitos dos poluentes nas doenças cardiovasculares se manifestam também em adultos e que as mulheres podem ser mais acometidas que os homens^{38, 39}.

Entre os indivíduos sadios, a exposição aos poluentes do ar possibilita a ocorrência de alterações clínicas e metabólicas, que são precursoras de doenças respiratórias e cardiovasculares. Esse é o caso do estudo que mostra controladores de tráfego da Companhia de Engenharia de Tráfego da Prefeitura Municipal de São Paulo apresentando alterações da pressão arterial e de marcadores inflamatórios sanguíneos em dias mais poluídos⁴⁰. Essas alterações podem não ser suficientes para desencadear doenças em indivíduos normais mais podem explicar o que leva as pessoas com doenças prévias à descompensação clínica nos dias mais poluídos.

Entre as crianças e os adolescentes, os efeitos adversos dos poluentes se mostram amplamente distribuídos por diferentes grupos etários. Ainda no período fetal, aumentos agudos de NO₂ e SO₂ podem precipitar mortes fetais tardias⁴¹ enquanto que a exposição crônica ao longo da gestação pode acarretar diminuição do peso de nascimento⁴². Após o nascimento, nos primeiros 28 dias de vida, a mortalidade neonatal é influenciada pelos poluentes e esse efeito adverso pode ser notado, de modo mais intenso, até os cinco anos de idade⁴³.

Os atendimentos de pronto-socorro e as internações hospitalares por doenças respiratórias são bons indicadores dos efeitos da poluição do ar na saúde de crianças e adolescentes e têm sido amplamente utilizados nos estudos realizados na região metropolitana de São Paulo. Desses estudos pode-se concluir que tanto as doenças infecciosas quanto as doenças inflamatórias são afetadas pelos poluentes. Entretanto, o impacto é maior entre as crianças com menos de 2 anos e entre os adolescentes com

mais de 13 anos de idade⁴⁴, mostrando, dentro desse grupo etário, diferentes suscetibilidades. Dentre as cidades da Região Metropolitana, os maiores efeitos dos poluentes sobre as doenças respiratórias são encontrados na cidade de São Paulo e nas cidades do ABC paulista⁴⁵.

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^{38, 40, 41, 46}. 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. Estudo realizado em Santiago, São Paulo, Cidade do México e Nova Iorque aponta que, a adoção de medidas capazes de reduzir as emissões de gases do efeito estufa na atmosfera dessas quatro metrópoles, resultaria em benefícios para a saúde pública²⁰.

Quando se fala em poluição urbana do ar, a referência mais comum diz respeito às atividades industriais e de transportes. Entretanto, é importante destacar que o impacto dessas fontes de emissão de poluentes é mais freqüentemente estudado em regiões economicamente consolidadas, tanto nos países desenvolvidos como em desenvolvimento. Entretanto, países como o Brasil possuem outras regiões, como a Amazônia e o Planalto Central, onde as atividades econômicas predominantes estão ligadas ao setor primário (extrativismo florestal, mineração, pecuária, agricultura e pesca). Nestas, os principais núcleos urbanos são pontos de apoio às acima citadas atividades, cuja implantação, em geral, requer desmatamento seguido por queimadas que trazem sérias conseqüências para o equilíbrio do ecossistema e para as populações urbanas e rurais⁴⁷. Entretanto, estudos dos efeitos das queimadas para a saúde humana são muito escassos, tanto no Brasil quanto no exterior.

Em setembro de 2005, observou-se grande concentração de fumaça em Rio Branco devido à intensa queima de biomassa ocorrida no Acre e em estados vizinhos. Desenvolveu-se estudo ecológico para avaliar a relação entre a concentração diária de material particulado $\leq 2,5 \mu\text{m}$ ($\text{PM}_{2,5}$) e o número de atendimentos de emergência por doenças respiratórias⁴⁸. Observou-se maior incidência de DR em crianças <10 anos (18,8/1.000 habitantes). Identificou-se relação positiva entre $\text{PM}_{2,5}$ e atendimentos de emergência por asma. A Organização Mundial de Saúde – OMS, recomenda que a concentração diária máxima de $\text{PM}_{2,5}$ não deve exceder o valor de $25 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Entretanto, durante o episódio ocorrido em Rio Branco, os níveis diários de $\text{PM}_{2,5}$ atingiram valores $450 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

4. MARCO LEGAL

A tutela jurídica da qualidade do ar é preocupação antiga, tanto que o artigo 38 da Lei de Contravenções Penais – Decreto Lei nº 3.688, de 03/10/1941, já considerava como infração “provocar, abusivamente, emissão de fumaça, vapor ou gás, que possa ofender ou molestar alguém”.

As ações de controle da poluição do ar, como atribuição do setor ambiental, estão previstas desde 1976, quando, seguindo as determinações da Environmental Protection Agency – EPA/USA²⁷ e da Organização Mundial de Saúde – OMS²⁸, o Ministério do Interior, por intermédio da Portaria nº 231/1976, estabeleceu os padrões de qualidade do ar para quatro poluentes, material particulado (PTS), dióxido de enxofre (SO₂), dióxido de nitrogênio (NO₂) e oxidantes (O₃)²⁵.

Em seguida veio a Lei nº 6.803/1980, dispondo sobre as diretrizes básicas para zoneamento industrial nas áreas críticas de poluição, no sentido de compatibilizar as atividades industriais com a proteção ambiental, por meio de zoneamento urbano⁴⁹. Esta lei define as áreas industriais em zonas de uso: estritamente industrial; predominantemente industrial; e diversificado.

Com a publicação da Política Nacional de Meio Ambiente, Lei nº 6.938/1981, foram criadas as condições para que o setor ambiental estabelecesse diretrizes de controle da poluição atmosférica em dois grandes ramos: o controle das emissões e o monitoramento da qualidade do ar, ambos regulamentados pelo Conselho Nacional de Meio Ambiente, sob a forma das Resoluções CONAMA nº 018 de 06/05/1986⁵⁰, nº 005 de 15/06/1989⁵¹, nº 003 de 28/06/1990²⁶, entre outras.

A Resolução CONAMA nº 005 de 15/06/1989, instituiu o Programa Nacional de Controle da Qualidade do Ar – PRONAR⁵⁴, como um dos instrumentos básicos de gestão ambiental para a proteção da saúde, bem estar das populações, e melhoria da qualidade de vida. Tem como objetivo permitir o desenvolvimento econômico e social do país de forma ambientalmente segura, pela limitação dos níveis de emissão de poluentes por fontes fixas ou móveis.

Para tanto, foram definidas as seguintes estratégias: 1) estabelecimento de limites máximos de emissão; 2) adoção de padrões nacionais de qualidade do ar; 3) prevenção de deterioração significativa da qualidade do ar; 4) monitoramento da qualidade do ar; 5) gerenciamento do licenciamento de fontes de poluição do ar; 6) inventário nacional de fontes e poluentes do ar; 7) desenvolvimento de gestões políticas; 8) promoção do desenvolvimento nacional na área de poluição do ar; e 9) estabelecimento de ações de curto, médio e longo prazo. Essas ações têm sido desenvolvidas com o enfoque da conservação ambiental e obediência aos padrões de qualidade do ar estabelecidos nas Resoluções do CONAMA.

A Constituição de 1988, através do art. 23, incisos II, VI, VII e IX, estabelece a competência da União, dos estados, do Distrito Federal e dos municípios de cuidar da saúde, proteger o meio ambiente, promover programas de construção de moradias e a melhoria das condições habitacionais e de saneamento básico, além de combater a poluição em qualquer de suas formas e preservar as florestas, a fauna e a flora.

Em seu art. 196 a saúde é definida como “direito de todos e dever do Estado, garantido mediante políticas sociais e econômicas que visem à redução do risco de doença e de outros agravos e ao acesso universal e igualitário às ações e serviços para sua promoção, proteção e recuperação”. E dispõe sobre as atribuições do SUS, inserindo no art. 200, VIII a responsabilidade de colaboração na proteção do meio ambiente, nele compreendido o do trabalho.

A que se considerar, também, o Art. 225, no qual está assegurado que todos têm o direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, 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 e preservá-lo para as presentes e futuras gerações.

A Lei nº 8.080/90, que institui o Sistema Único de Saúde – SUS, destaca como fatores determinantes e condicionantes da saúde, entre outros, a moradia, o saneamento básico, o meio ambiente, o trabalho, a renda, a educação, o transporte, o lazer e o acesso aos bens e serviços essenciais; salienta que os níveis de saúde da população expressam a organização social e econômica do País. (Art. 3º). Acrescenta ainda que, dizem respeito também à saúde, as ações que se destinam a garantir às pessoas e à coletividade condições de bem-estar físico, mental e social (Art. 3º, § único).

Ao definir, no Art. 6º, o campo de atuação do SUS, inclui as ações inerentes à vigilância sanitária; à vigilância epidemiológica; a participação na formulação da política e na execução de ações de saneamento básico; a colaboração na proteção do meio ambiente, nele compreendido, o do trabalho; o controle e fiscalização de serviços, produtos e substâncias de interesse para a saúde; a participação no controle e na fiscalização da produção, transporte, guarda e utilização de substâncias e produtos psicoativos, tóxicos e radioativos, entre outras.

Conjugando-se os preceitos constitucionais e as determinações previstas nas leis orgânicas da saúde e na política de meio ambiente, evidencia-se o caráter complementar entre as ações dos setores de meio ambiente e saúde nas questões de monitoramento ambiental e avaliação de risco à saúde. Portanto, a vigilância dos efeitos adversos sobre a saúde humana, gerados pela poluição do ar, está entre uma das atividades previstas para o SUS.

É importante notar, também, as competências atribuídas à União, Estados, Municípios e Distrito Federal na área de Vigilância em Saúde Ambiental pela Instrução Normativa nº 1 de 07 de março de 2005 da Secretaria de Vigilância em Saúde do Ministério da Saúde.

A atribuição do Subsistema Nacional de Vigilância em Saúde Ambiental, *in verbis*: “compreende um conjunto de ações e serviços prestados por órgãos e entidades públicas e privadas, relativos à vigilância em saúde ambiental, visando o conhecimento e a detecção ou prevenção de qualquer mudança nos fatores determinantes e condicionantes do meio ambiente que interferem na saúde humana, com a finalidade de recomendar e adotar as medidas de promoção da saúde ambiental, prevenção e controle dos fatores de riscos relacionados às doenças ou agravos a saúde, em especial: I. água para consumo humano; II. **ar**; III. solo; IV. contaminantes ambientais e substâncias químicas; V. desastres naturais; VI. acidentes com produtos perigosos; VII. fatores físico; e VIII. ambiente de trabalho”.

Assim, a Vigilância em Saúde Ambiental relacionada à Qualidade do Ar compete às três esferas de governo, cabendo à CGVAM a definição da Política Nacional de Vigilância em Saúde Ambiental e a Coordenação do Sistema Nacional de Vigilância em Saúde Ambiental. Aos Estados compete a coordenação das ações de monitoramento dos fatores não biológicos que ocasionem riscos à saúde humana; e, aos Municípios, coordenar e executar as ações de monitoramento dos fatores não biológicos que ocasionem riscos à saúde humana.

5. OBJETIVOS

5.1 – Geral

Promover a saúde da população exposta aos fatores ambientais relacionados aos poluentes atmosféricos.

5.2 – Específicos

1. Prevenir e reduzir os agravos à saúde da população exposta aos fatores ambientais relacionados aos poluentes atmosféricos;
2. Avaliar os riscos à saúde decorrente da exposição aos poluentes atmosféricos;
3. Identificar e avaliar os efeitos agudos e crônicos decorrentes da exposição aos poluentes atmosféricos;
4. Estimular a intersetorialidade e interdisciplinaridade entre os órgãos que possuam interface com a saúde no que diz respeito às questões de qualidade do ar;
5. Subsidiar o setor Ambiental na formulação e execução de estratégias de controle da poluição do ar, tendo em vista a proteção da saúde da população;
6. Fornecer elementos para orientar as políticas nacionais e locais de proteção à saúde da população frente aos riscos decorrentes da exposição aos poluentes atmosféricos.

6. MODELO DE ATUAÇÃO

6.1 – Princípios e Diretrizes

Segundo a OMS o conceito de saúde deve ser entendido como um completo estado de bem estar físico, mental e social e não apenas a ausência de doenças ou incapacidade. Dentro deste escopo de atenção integral, a Lei Orgânica da Saúde (Lei 8.080/90) preconiza em seu artigo 2º que a saúde é um direito fundamental do ser humano, devendo o Estado prover as condições indispensáveis ao seu pleno exercício.

O parágrafo 1º deste mesmo artigo estabelece que o dever do Estado de garantir a saúde consiste na formulação e execução de políticas econômicas e sociais que visem a redução de riscos de doenças e de outros agravos e no estabelecimento de condições que assegurem acesso universal e igualitário às ações e aos serviços para a sua promoção, proteção e recuperação.

Em sintonia com o que é estabelecido como princípios e diretrizes do SUS, o VIGIAR, em atenção à universalidade, busca estabelecer mecanismos de defesa da saúde a partir da identificação dos fatores de risco afetos à exposição aos poluentes atmosféricos e contribuir para o fomento de políticas públicas que garantam o acesso aos serviços de saúde às populações expostas, independente de sexo, raça, idade, renda ou outras características sociais.

Ao se considerar o conceito de equidade, que pode ser sintetizado como o ato de tratar desigualmente os desiguais, investindo mais onde a carência é maior e onde os impactos ambientais à saúde são mais intensos, devido às condições adversas, observa-se que a população exposta aos poluentes atmosféricos é o foco de interesse do VIGIAR, respeitando as peculiaridades do território.

No âmbito do VIGIAR ressalta-se a necessidade de se considerar a pessoa como um todo, atendendo todas as suas necessidades. Para isso, é importante a integração de ações, incluindo a promoção da saúde, a prevenção, o tratamento de agravos e a reabilitação, relacionados à exposição aos poluentes atmosféricos. Ao mesmo tempo, o princípio da integralidade pressupõe a articulação da política de saúde com outras políticas públicas, além da ambiental, como forma de assegurar uma atuação intersetorial e intra-setorial entre as diferentes áreas que tenham repercussão na saúde e na qualidade de vida dos indivíduos.

Outro ponto de atenção é a descentralização político-administrativa, com direção única em cada esfera de governo. Para tanto, faz-se necessário redistribuir poder e responsabilidades entre os três níveis de governo. Na saúde, a descentralização tem como objetivo prestar serviços com maior qualidade e garantir o

controle e a fiscalização pelos cidadãos. Portanto, de maneira geral, significa dotar estado e município de condições gerenciais, técnicas, administrativas e financeiras para exercer essa função. Nesse sentido, a atuação do VIGIAR prevê a articulação entre saúde, ambiente e sociedade, resguardadas as competências de cada nível de governo.

O controle e participação social nas ações do VIGIAR pressupõem o desenvolvimento de um processo de comunicação contínuo com a população, nos conselhos e conferências nacionais, estaduais e municipais de saúde e meio ambiente, além de iniciativas de mobilização de grupos representativos de vários setores da sociedade organizada, como previstos na Lei nº 8.142/90.

Portanto, com base nestes princípios e diretrizes, a Vigilância em Saúde Ambiental relacionado à qualidade do ar integra o Sistema Nacional de Vigilância em Saúde Ambiental – SINVSA. A implementação de ações pertinentes ao VIGIAR devem ser dar no âmbito federal, estadual, municipal e distrital, respeitando-se a autonomia das diferentes esferas de governo e a adaptação às diversas realidades regionais e locais.

6.2 - Marco Conceitual

O VIGIAR consiste no conjunto de ações adotadas continuamente pelas autoridades de saúde visando à identificação dos fatores de risco, a promoção, prevenção e a redução dos agravos à saúde das populações expostas à poluição atmosférica.

O VIGIAR entende que a poluição atmosférica corresponde à presença de substâncias na atmosfera, capazes de provocar efeitos prejudiciais e agravos à saúde, independente dos seus níveis de concentração. Este entendimento está baseado em estudos científicos que comprovam os efeitos adversos à saúde decorrentes da exposição aos poluentes atmosféricos, mesmo em níveis abaixo daqueles estabelecidos por normas vigentes.

O VIGIAR, para fins de operacionalização, propõe os seguintes conceitos:

1. Áreas de Atenção Ambiental Atmosférica de interesse para a Saúde – 4AS: região onde existam diferentes atividades de natureza econômica ou social que emitam poluentes atmosféricos, caracterizando um fator de risco para as populações expostas.

2. Áreas Contaminadas por Poluentes Atmosféricos de interesse para a Saúde – ACPA: área onde há emissão e/ou concentração de poluentes em volume e quantidade capaz de causar impactos negativos e mensuráveis sobre a saúde da população exposta.
3. Populações Expostas a Poluição Atmosférica: grupo populacional que está sob a influência de poluentes atmosféricos em uma determinada área;
4. Unidade sentinela no contexto VIGIAR: é a unidade de saúde determinada pelo município e/ou estado, que representa amostra significativa da população de interesse.

6.3 - Gestão

O VIGIAR se organiza de forma a contemplar os princípios de descentralização político-administrativa com direção única em cada nível de governo, conforme estabelecido na Lei nº 8.080 de 1990.

Sua concepção e a execução de suas ações devem ter como perspectiva a atuação interdisciplinar e intersetorial, visto que existem diferentes setores atuando em questões referentes a poluição atmosférica e suas conseqüências.

As ações do VIGIAR devem estar dentro do contexto das políticas e programas estabelecidos na área de vigilância em saúde. Torna-se, portanto, necessária a criação de mecanismos capazes de possibilitar o trabalho conjunto entre as vigilâncias epidemiológica e ambiental. Também, é importante lançar as bases para um trabalho que prime pela sintonia com as políticas e ações dos órgãos ambientais, de desenvolvimento urbano e industrial, e que possibilite o acesso às informações para subsidiar ações de controle de fontes de emissão, o zoneamento ecológico-econômico, plano diretor, políticas de manejo agrícola e outras que possam interessar a saúde pública.

A busca da melhoria da qualidade de vida das populações expostas aos poluentes atmosféricos deve ser garantida pela integração entre os setores saúde, meio ambiente, infra-estrutura e desenvolvimento urbano, a partir da priorização da alocação de recursos e orientações programáticas, e com base nos indicadores de saúde e ambiente resultantes do exercício desta vigilância.

6.4 – Campo de Atuação

A Vigilância em Saúde Ambiental relacionado à Qualidade do Ar deverá atuar nas Áreas de Atenção Ambiental Atmosférica de Interesse para a Saúde, localidades onde as populações estão expostas aos poluentes atmosféricos provenientes de fontes fixas, fontes móveis, de atividades de mineração ou em decorrência da queima de biomassa.

Deste modo, o campo de atuação dar-se-á, prioritariamente, em:

1. Regiões metropolitanas;
2. Centros industriais;
3. Áreas sob impacto de mineração;
4. Áreas sob influência de queimadas;
5. Áreas sob influência de incêndios florestais; e
6. Áreas de relevância para a saúde pública de acordo com a realidade loco regional.

Ressalta-se que as ações de VIGIAR são de competência do setor Saúde, enquanto as ações de controle da qualidade do ar competem aos órgãos ambientais em nível federal, estadual e municipal.

Situações de surto e outras emergências em localidades não contempladas na descrição acima, também constituem campo de atuação do VIGIAR, a qual terá uma atuação conjunta com as demais vigilâncias.

6.5 – Forma de Atuação

Como estratégia para a identificação das populações expostas, o VIGIAR, deverá realizar o mapeamento das Áreas de Atenção Ambiental Atmosférica de interesse para a Saúde, em âmbito nacional, utilizando como ferramenta a construção de mapas de risco com informações complementares e intercambiáveis baseadas em dados de saúde, de meio ambiente, demográficos, cartográficos e meteorológicos.

Os estudos epidemiológicos serão utilizados como instrumento de acompanhamento capaz de proporcionar um panorama da evolução da situação de saúde em uma dada localidade. Desse modo, uma vez que, uma localidade seja identificada como Área de Atenção Ambiental Atmosférica de interesse para a Saúde,

faz-se necessário estabelecer bases para o conhecimento da situação de saúde da sua população, no que diz respeito aos agravos respiratórios e cardiovasculares e outras doenças de interesse de acordo com aspectos regionais, frente à exposição aos poluentes atmosféricos.

Outra estratégia importante para o VIGIAR está representada pela implantação de Unidades Sentinelas. Essas Unidades permitem conhecer a situação de saúde da localidade em tempo real e apresentam sensibilidade suficiente para detectar mudanças que venham a modificar essa situação, propiciando subsídios para a tomada de decisões.

6.6 – Operacionalização

O VIGIAR, respeitando os princípios e diretrizes do SUS e considerando seu campo de atuação, será desenvolvido de forma sistematizada e contínua, por meio de um conjunto de ações estratégicas e básicas, nas diversas esferas de governo, levando em consideração as peculiaridades locais.

6.6.1 – Ações no Âmbito do Setor Saúde

- Coordenação da Vigilância em saúde Ambiental relacionada à qualidade do ar;
- Normalização e definição de procedimentos referentes ao VIGIAR;
- Implantação de estrutura física necessária as ações;
- Desenvolvimento de recursos humanos;
- Definição de indicadores de saúde e ambiente;
- Identificação dos sistemas de informação para obtenção de dados hierarquizados como: mortalidade – SIM, internações hospitalares – AIH, atendimentos de emergência, atendimentos ambulatoriais – SIASUS;
- Identificar e utilizar os dados já disponíveis na saúde;
- Contribuir no aprimoramento da qualidade dos dados coletados quando necessário;
- Compartilhamento dos dados de saúde com as instituições ambientais;
- Realização de análises temporais e espaciais de dados;
- Obtenção de taxas e outros indicadores de mortalidade e morbidade;

- Realização de análise de correlação com dados ambientais;
- Realização de inquéritos e investigações epidemiológicas quando se fizer necessário;
- Disponibilização e divulgação de informações para técnicos, gestores e população;
- Desenvolvimento e apoio a estudos analíticos e descritivos relacionados as questões de saúde e qualidade do ar;
- Desenvolvimento de cooperação técnica com laboratórios de referência que atuem nas questões afetas à área de interesse do VIGIAR;
- Desenvolvimento e avaliação de sistema de informação ou outras ferramentas para otimizar a coleta, sistematização e análise dos dados e informações em saúde e meio ambiente;
- Desenvolvimento de mecanismos de acompanhamento de populações expostas (ações no serviço de assistência e prevenção);
- Avaliação sistemática dos processos, das ações e dos resultados do VIGIAR;
- Atuação nos fóruns intrasetoriais de interesse para o VIGIAR;
- Produção de subsídios para definir as políticas públicas de saúde.

6.6.2 – Ações Intersetoriais

- Definição de indicadores de saúde e ambiente;
- Identificação e mapeamento de áreas de atenção ambiental atmosférica de interesse para saúde, em colaboração com as diferentes instituições afetas à área de atuação do VIGIAR;
- Identificação e mapeamento de áreas contaminadas por poluição atmosférica advindas das diferentes fontes de contaminação, em colaboração com as diferentes instituições;
- Identificação de populações expostas ou sob risco de exposição a poluentes atmosféricos, em colaboração com diferentes instituições afetas à área de atuação do VIGIAR;
- Elaboração de instrumentos de avaliação de risco para a saúde humana;
- Elaboração ou adoção de programa de comunicação de risco e de mobilização popular;
- Normalização e definição de procedimentos referentes ao VIGIAR;

- Elaboração e divulgação de manuais de capacitação e operacionalização do VIGIAR
- Elaboração e divulgação de material educativo nas áreas de saúde ambiental e qualidade do ar;
- Apoio ao desenvolvimento de estudos, pesquisas e tecnologias para o VIGIAR;
- Atuação nos fóruns intersetoriais de interesse para o VIGIAR;
- Produção de subsídios para definir as políticas públicas de saúde, ambientais, de desenvolvimento urbano, de educação e econômicas.
- Colaboração nas etapas do processo de licenciamento ambiental no que se refere aos seus impactos sobre a saúde humana relacionados à qualidade do ar.

Cabe ressaltar a importância de fortalecer a cooperação, principalmente, entre os setores de saúde e meio ambiente, no que diz respeito ao compartilhamento de informações e dados relevantes e ao desenvolvimento de ações conjuntas que favoreçam o cumprimento dos objetivos comuns a estes setores.

6.7 – Competências

6.7.1 – Compete à Vigilância em Saúde Ambiental relacionada à Qualidade do Ar no âmbito federal:

- I. propor a Política Nacional do VIGIAR em articulação com as secretarias de saúde dos estados, municípios e do Distrito Federal de saúde, buscando parcerias com os órgãos e entidades responsáveis pelo monitoramento da qualidade do ar;
- II. participar na proposição e implementação de ações que visem minimizar a exposição aos fatores de risco à saúde relacionados à qualidade do ar;
- III. coordenar, em âmbito federal, as ações de implementação, fortalecimento e operacionalização do VIGIAR;
- IV. executar, em caráter complementar, as ações do VIGIAR em circunstâncias especiais que constituam risco imediato à saúde, que superem a capacidade de resposta estadual e municipal ou aquelas de interesse e atribuição do nível nacional;

V. constituir grupo técnico assessor – GTA, composto por diversos segmentos da saúde e ambiente, com a finalidade de propor, apoiar e orientar a elaboração de ações que auxiliem na consolidação e operacionalização do VIGIAR;

VI. assessorar os estados e municípios na implantação, fortalecimento e operacionalização do VIGIAR;

VII. promover o fortalecimento da rede de laboratórios de referência para o VIGIAR;

VIII. propor, implantar e coordenar, em âmbito nacional, o sistema de informação do VIGIAR;

IX. definir, monitorar e avaliar indicadores do VIGIAR;

X. produzir e divulgar material técnico, didático e informativo relativo ao VIGIAR;

XI. colaborar na divulgação, em âmbito nacional, das informações geradas por estados e municípios;

XII. estabelecer mecanismos para a comunicação de risco;

XIII. promover a participação cidadã nas ações do VIGIAR;

XIV. promover e apoiar os estudos e pesquisas de interesse para o VIGIAR;

XV. definir e participar de ações intersetoriais e atuar em fóruns nacionais e internacionais de interesse do VIGIAR;

XVI. fomentar e executar programas de desenvolvimento de recursos humanos para o VIGIAR;

XVII. participar do financiamento das ações do VIGIAR, considerando as atribuições do estado;

XVIII. estimular o desenvolvimento da atuação do VIGIAR, no contexto das ações de Promoção da Saúde, da Atenção Primária Ambiental em Saúde e Agenda 21 no SUS.

6.7.2 – Compete à Vigilância em Saúde Ambiental relacionada à Qualidade do Ar no Âmbito Estadual:

I. participar na proposição e implementação de ações que visem minimizar a exposição aos fatores de risco à saúde relacionados à qualidade do ar;

II. coordenar, em âmbito estadual, as ações de implantação, fortalecimento e operacionalização do VIGIAR;

III. assessorar os municípios na implantação e operacionalização do VIGIAR;

IV. executar ações do VIGIAR, de forma complementar, quando for constatada insuficiência na capacidade de resposta dos municípios;

V. gerenciar, no âmbito estadual, o sistema de informações do VIGIAR;

VI. promover a participação cidadã nas ações do VIGIAR;

VII. definir e participar de ações intersetoriais e atuar em fóruns de interesse do VIGIAR;

VIII. definir, monitorar e avaliar indicadores do VIGIAR, de forma complementar ao nível Federal;

IX. promover e apoiar os estudos e pesquisas de interesse do VIGIAR;

X. divulgar, em âmbito estadual, informações geradas pelos municípios;

XI. fomentar e executar programas de desenvolvimento de recursos humanos do VIGIAR;

XII. participar do financiamento das ações do VIGIAR, considerando as atribuições do estado;

XIII. estimular o desenvolvimento da atuação da Vigilância em Saúde Ambiental relacionado à Qualidade do Ar, no contexto das ações de promoção e proteção da saúde, da Atenção Primária Ambiental em Saúde e da Agenda 21 no SUS.

6.7.3 – Compete à Vigilância em Saúde Ambiental relacionada à Qualidade do Ar no âmbito municipal:

I. participar na proposição e implementação de ações que visem minimizar a exposição aos fatores de risco à saúde relacionados à qualidade do ar;

II. coordenar e executar, em âmbito municipal, as ações de implantação, fortalecimento e operacionalização do VIGIAR;

IV. operacionalizar, no âmbito municipal, o sistema de informações do VIGIAR;

V. definir, monitorar e avaliar indicadores do VIGIAR, de forma complementar ao nível Federal e Estadual;

VI. coletar dados, avaliar e divulgar informações geradas pelo município;

VII. promover a participação cidadã nas ações do VIGIAR;

VIII . participar de ações intersetoriais e atuar em fóruns de interesse do VIGIAR;

IX. fomentar e executar programas de desenvolvimento de recursos humanos para o VIGIAR;

X. participar do financiamento das ações do VIGIAR, considerando as atribuições do município;

XI. estimular o desenvolvimento da atuação da Vigilância em Saúde Ambiental relacionado à Qualidade do Ar, no contexto das ações de promoção e proteção da saúde, da Atenção Primária Ambiental em Saúde e da Agenda 21 no SUS.

6.7.4 – Compete à Vigilância em Saúde Ambiental relacionada à Qualidade do Ar no âmbito do Distrito Federal

A coordenação e execução das ações do VIGIAR no Distrito Federal compreenderão, no que couber, simultaneamente, as competências estabelecidas para os estados e municípios.

6.8. Estratégias

6.8.1 – Político-financeira

Para a efetiva implantação do VIGIAR e a operacionalização de ações, é necessário garantir sua consolidação política e financeira.

Por consolidação política, entende-se a garantia de execução das atividades específicas desta vigilância no âmbito do SUS, oficializada por resoluções dos diversos fóruns de participação social, como por exemplo, os Conselhos de Saúde das três esferas de governo e as comissões intergestoras bi e tripartite.

Os recursos financeiros necessários para a execução das ações do VIGIAR devem ser objeto de discussão para fins de pactuação, no âmbito dos diversos fóruns decisórios das políticas de saúde nas três esferas de governo.

6.8.2 – Institucional

A viabilização do programa ocorrerá por meio de uma rede institucional e hierarquizada, ligada à Vigilância em Saúde Ambiental, nas três esferas de governo, respeitadas as atribuições definidas na legislação vigente.

Recomendam-se, assim, as seguintes estratégias para a execução das ações prevista neste instrumento:

- Existência da Vigilância em Saúde Ambiental estruturada no Estado;
- Existência de uma estrutura gerencial organizacional, nas diferentes esferas de governo, para viabilizar a execução do VIGIAR;
- Criação de grupo técnico assessor – GTA ou grupo de trabalho intersetorial – GTI, com o objetivo de apoiar à coordenação do programa nas esferas federal, estadual e municipal, que deverá ser composto por técnicos do setor saúde, bem como por representantes de setores afetos ao monitoramento da qualidade do ar e desenvolvimento urbano, instituições de ensino e de pesquisa.

6.9 – Avaliação das ações estabelecidas pelo programa

Para avaliação das ações do programa deverá ser observado o cumprimento dos itens especificados abaixo, respeitando os diferentes níveis hierárquicos do SUS:

- Atendimento das metas previstas dentro da Programação de Ações Prioritárias PAP/VS, que deverão ser incluídas a partir de 2007;
- Atendimento das ações estabelecidas para estruturação e operacionalização desta Vigilância;
- Avaliação da eficácia dos indicadores de saúde e ambiente adotados por esta vigilância;
- Avaliação do processo de capacitação dos recursos humanos envolvidos nas ações desta vigilância;
- Acompanhamento e análise dos dados epidemiológicos de morbimortalidade de doenças ligadas ao aparelho respiratório e circulatório e, outras doenças de interesse, de acordo com aspectos

regionais, que podem estar relacionadas à exposição humana aos poluentes atmosféricos;

- Avaliação periódica das atividades relativas à execução desta vigilância.

6.10 – Sustentabilidade

Os recursos financeiros necessários para viabilizar as ações previstas no programa de VIGIAR poderão ser oriundos de diversas fontes de financiamento no âmbito federal, estadual e municipal, destacando-se:

- Recursos orçamentários da União, recursos esses que podem ser pleiteados por todos os gestores do setor saúde;
- Recursos para infra-estrutura dos programas, atualmente, representado pelos recursos provenientes do Projeto de estruturação da Vigilância em Saúde do Sistema Único de Saúde – VIGISUS, com recursos disponíveis para construção, compra de equipamentos e capacitação;
- Recursos de convênios firmados entre os setores de saúde e meio ambiente para ações intersetoriais;
- Recursos de convênios firmados com instituições internacionais;
- Recursos para as ações permanentes de vigilância, provenientes da Programação de Ações Prioritárias (PAP/VS);
- Recursos estaduais e municipais;
- Recursos para as pesquisas e estudos de relevante interesse para a área, recursos esses destinados às instituições públicas e não governamentais, de gestão, ensino e pesquisa.

7. GLOSSÁRIO

1. Vigilância: coleta contínua e sistemática, análise, e interpretação de dados de saúde, essenciais ao planejamento, implementação e avaliação da prática de saúde pública, firmemente integrada com a disseminação em tempo real destes dados, a todos que necessitam saber. (Fonte: Last, J.M. *Dicionário de Epidemiologia*, 4ª Edição)
2. Saúde Ambiental: área da saúde pública afeta ao conhecimento científico e a formulação de políticas públicas relacionadas à interação entre a saúde humana e os fatores do meio ambiente natural e antrópico que a determinam, condicionam e influenciam, com vistas a melhorar a qualidade de vida do ser humano, sob o ponto de vista da sustentabilidade. (Fonte: Instrução Normativa nº 01/2005 – SVS/MS).
3. Indicadores de saúde: são medidas-síntese que contem informação relevante sobre determinados atributos e dimensões do estado de saúde, bem como do desempenho do sistema de saúde. Vistos em conjunto, devem refletir a situação sanitária de uma população e servir para a vigilância das condições de saúde (Indicadores básicos para a saúde no Brasil: conceitos e aplicações – Rede Interagencial de Informações para a Saúde – Ripsa, Brasília: Organização Pan-Americana da Saúde, 2002)
4. Monitoramento ambiental: processo de coleta de dados, estudo e acompanhamento contínuo e sistemático das variáveis ambientais, visando identificar e avaliar qualitativa e quantitativamente as condições dos recursos naturais em um determinado momento, assim como as tendências ao longo do tempo (variações temporais). As variáveis sociais, econômicas e institucionais também são incluídas, por exercerem influências sobre o meio ambiente. O monitoramento ambiental fornece informações sobre os fatores que influenciam no estado de conservação, preservação, degradação e recuperação ambiental.
5. Monitoramento da qualidade do ar: consiste de um conjunto de ações que permitem o acompanhamento dos níveis de qualidade do ar e sua comparação com os respectivos padrões estabelecidos pela legislação ambiental em vigor e que é realizado, tradicionalmente, no Brasil, pelos órgãos de meio ambiente estaduais;
6. Poluentes ou contaminantes atmosféricos: qualquer forma de matéria ou energia com intensidade e em quantidade, concentração, tempo ou características em desacordo com os níveis estabelecidos, e que tornem ou possam tornar o ar: I - impróprio, nocivo ou ofensivo à saúde; II - inconveniente ao bem-estar público (Resolução CONAMA nº 03/90);

7. Padrões de qualidade do ar: são as concentrações de poluentes atmosféricos que, caso ultrapassadas, poderão afetar a saúde, a segurança e o bem-estar da população, bem como ocasionar danos à flora e à fauna, aos materiais e ao meio ambiente em geral. (Resolução CONAMA nº 03/90);
8. Unidade de monitoramento: são instalações, equipamentos ou quaisquer dispositivos utilizados para medir a presença e as concentrações de poluentes atmosféricos.
9. Avaliação de risco: consiste em quantificar os riscos gerados pelas áreas contaminadas à saúde da população e os ecossistemas. Essa quantificação é baseada em princípios de toxicologia, química e no conhecimento sobre o comportamento e transporte dos contaminantes. Os resultados da avaliação de risco podem subsidiar a tomada de decisão quanto às ações a serem implementadas para a resolução do problema.
10. Ambientes externos: caracterizam-se por todo e qualquer ambiente atmosférico, exceto ambientes internos de qualquer natureza (laborais, escolares, residenciais, climatizados, etc.).

8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

-
- ¹ DÍEZ, F. B.; TENÍAS, J. M.; PÉREZ-HOYOS, S. *Efectos de la contaminación atmosférica sobre la salud: una introducción*. Revista Española de Salud Pública 1999; 73: 109-121.
- ² Disponível em: <<http://www.gpca.com.br/poluição1.htm>>. Acesso em: 25/05/2006.
- ³ FREITAS, C.; BREMNER, S. A.; GOUVEIA, N.; PEREIRA, L. A. A.; SALDIVA, P. H. N. *Internações e óbitos e sua relação com a poluição atmosférica em São Paulo, 1993 a 1997*. Revista de Saúde Pública 2004, 38 (6): 751-7.
- ⁴ INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br>>. Acesso em 26/09/2005.
- ⁵ CENTRO PANAMERICANO DE INGENIARIÁ SANITARIA Y CIENCIAS DEL AMBIENTE. *Análisis e interpretación de datos de vigilancia del aire*, Peru, 1980.
- ⁶ NAÇÕES UNIDAS. Disponível em: <<http://www.un.org>>. Acesso em: 05/02/2006.
- ⁷ COMPANHIA PERNAMBUCANA DE RECURSOS HÍDRICOS E MEIO AMBIENTE. *Qualidade do Ar na Região Metropolitana do Recife*. Pernambuco, 1998.
- ⁸ COMPANHIA DE TECNOLOGIA DE SANEAMENTO AMBIENTAL. *Relatório de Qualidade do Ar do Estado de São Paulo*. São Paulo, 2003.
- ⁹ FUNDAÇÃO ESTADUAL DE ENGENHARIA DO MEIO AMBIENTE. *Poluição Veicular no Estado do Rio de Janeiro*. Rio de Janeiro, 2001.
- ¹⁰ SALDIVA, P. H., POPE, C. A. III, SCHWARTZ, J., et al. *Air pollution and mortality in elderly people: a time-series study in Sao Paulo*, Arch Environ Health, Brazil, 50(2):159-163, 1995.
- ¹¹ SOLÉ, D.; SALTO, J. R. J.; NUNEZ, I. C. C.; NUDELMAN, V.; NASPITZ, C. K. *Mortalidade por doenças do aparelho respiratório e por asma versus poluição atmosférica na cidade de São Paulo* Revista Brasileira de Alergia e Imunopatologia, São Paulo, 21(1):9-20, 1984-1994, 1998.
- ¹² GOUVEIA, N.; FLETCHER, T. *Time series analysis of air pollution and mortality: effects by cause, age and socioeconomic status*. Journal Epidemiological of Community Health, 54(10):750-755, 2000.

-
- ¹³ GOUVEIA, N.; MENDONÇA, G. A. S.; LEON, A. P., et al. *Poluição do ar e efeitos na saúde nas populações de duas grandes metrópoles brasileiras*. Epidemiologia em Serviços de Saúde, 12(1):29-40, 2003.
- ¹⁴ DAUMAS, R. P.; MENDONÇA, G. A.; PONCE, D. L. *Air pollution and mortality in the elderly in Rio de Janeiro: a time-series analysis*. Cadernos de Saúde Pública, 20(1):311-319, 2004.
- ¹⁵ RIBEIRO, H.; CARDOSO, M. R. *Air pollution and children's health in Sao Paulo (1986-1998)*. Social Science Medicine, 57(11):2013-2022, 2003.
- ¹⁶ RIOS, J. L.; BOECHAT, J. L.; SANT'ANNA, C. C.; FRANCA, A. T. *Atmospheric pollution and the prevalence of asthma: study among schoolchildren of 2 areas in Rio de Janeiro*. Ann Allergy Asthma Immunology, Brazil, 92(6):629-634, 2004.
- ¹⁷ ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DE SAÚDE, *Guia de Qualidade do Ar. Atualização Mundial – 2005*, Alemanha, 2005.
- ¹⁸ GEO BRASIL. *Perspectivas do meio ambiente no Brasil*, Editora IBAMA. Brasília, 2002.
- ¹⁹ WORLD HEALTH ORGANIZATION (2002), *Incêndios Florestais – Guia de Saúde – Documento Preliminar*, em processo de publicação pela SVS.
- ²⁰ CIFUENTES, L.; BORJA-ABURTO, V. H.; GOUVEIA, N.; THURSTON, G.; DAVIS, D. L. *Assessing the health benefits of urban air pollution reductions associated with climate change mitigation (2000-2020): Santiago, São Paulo, Mexico City and New York City*. Environmental Health Perspectives. 109(3):419-425, 2001.
- ²¹ INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA, *Pesquisa de informações Básicas Municipais (Munic)*, Brasil, 2003.
- ²² SECRETARÍA DE MEIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES. *Programa para Mejorar la Calidad del Aire de la Zona Metropolitana del Valle de México, 2002-2010*. México. 2001.
- ²³ LACASAÑA-NAVARRO, M.; AGUILAR-GARDUÑO, C.; ROMIEU, I. *Evolución de la contaminación del aire e impacto de los programas de control en tres megaciudades de América Latina*. Revista de Salud Pública de México. 3(41), 1999.

-
- ²⁴ ORGANIZACIÓN PANAMERICANA DE LA SALUD, *Evaluación de los Efectos de la contaminación del aire en la salud de América Latina y el Caribe*. 2005
- ²⁵ MINISTÉRIO DO INTERIOR. *Portaria nº 231/1976*. Estabelece os padrões nacionais de qualidade do ar para material particulado, dióxido de enxofre, monóxido de carbono e oxidantes.
- ²⁶ CONSELHO NACIONAL DE MEIO AMBIENTE. *Resolução nº 003 de 28 de junho de 1990*. Estabelece os padrões primários e secundários de qualidade do ar e ainda os critérios para episódios agudos de poluição do ar. Brasil, 1990.
- ²⁷ U.S. Environmental Protection Agency. Disponível em: <<http://www.epa.gov/ebtpages/air.html>>. Acesso em: 19/09/2004.
- ²⁸ WORLD HEALTH ORGANIZATION, *Air Quality Guidelines for Europe*, Second Edition, 2000.
- ²⁹ BRASIL, *Decreto nº 3.450 de 09 de maio de 2000*. Assegura a implantação de Vigilância em Saúde Ambiental em todo território nacional. Brasil, 2000.
- ³⁰ LEAL, A. P. P. R.; LINHARES, A. C. S.; SANTOS, C. M.; GÓES, C. D.; DANTAS, M. H. P.; NETTO, G. F. *Programa Nacional de Vigilância em Saúde Ambiental Relacionada à Qualidade do Ar: Resultados e Desafios Metodológicos*. XI Congresso Mundial de Saúde Pública, XIII Congresso Nacional de Saúde Coletiva. Rio de Janeiro, Brasil. 21 a 25 de agosto de 2006.
- ³¹ BALLESTER, F., *Vigilância de riesgos ambientales em salud publica. El caso de la contaminación atmosférica*. Gac. Sanit. 19(3): 253-257, 2005.
- ³² CONFERÊNCIA DAS NAÇÕES UNIDAS SOBRE O MEIO AMBIENTE E DESENVOLVIMENTO, Capítulo 6: Proteção e promoção das condições da saúde humana, Rio de Janeiro, 1992.
- ³³ ASSUNÇÃO, J. V. *Controle Ambiental do Ar*, in: Philipp, J.R.; Romero, M.A.; Bruna, G.C. Curso de Gestão Ambiental. Ed. Barueri. São Paulo, 2004, 101-154.
- ³⁴ MIRAGLIA, S. G. E. K.; CONCEIÇÃO, G. M. S.; SALDIVA, P. H. N.; STRAMBI, O. *Analysis of the impact of fuel consumption on mortality rates in São Paulo*. In: Sucharov L & Bidini G. *Urban Transport and the Environment for the 21st Century*. Southampton: Computational Mechanics Publication. 1997; p.435-444.

-
- ³⁵ MARTINS, L. C.; LATORRE, M. R.; CARDOSO, M. R.; GONCALVES, F. L.; SALDIVA, P. H.; BRAGA, A. L. *Air pollution and emergency room visits due to pneumonia and influenza in Sao Paulo, Brazil*. Revista de Saúde Pública, 36(1): 88-94, 2002.
- ³⁶ MARTINS, L. C.; LATORRE, M. R.; SALDIVA, P. H. N.; BRAGA, A. L. *Air pollution and emergency room visits due to chronic lower respiratory diseases in the elderly: an ecological time-series study in Sao Paulo, Brazil*. Journal Occup Environment Medicine.44(7): 622-627, 2002.
- ³⁷ LIN, C. A.; PEREIRA, L. A. A.; SOUZA, C. G. M.; et al. *Association between air pollution and ischemic cardiovascular emergency room visits*. Environ Res, 92(1): 57-63, 2003.
- ³⁸ MARTINS, M. C.; FATIGATI, F. L.; VESPOLI, T. C., et al. *Influence of socioeconomic conditions on air pollution adverse health effects in elderly people: an analysis of six regions in Sao Paulo, Brazil*. Journal Epidemiological Community Health. 58(1):.41-46, 2004.
- ³⁹ MARTINS, L. C.; PEREIRA, L. A. A.; LIN, C. A., et al. *The effects of air pollution on cardiovascular diseases: lag structures*. Revista de Saúde Pública. 2006; 40(4): p.677-683
- ⁴⁰ SANTOS, U. P.; BRAGA, A. L. F.; GIORGI, D. M. A., et al. *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(2):193-200, 2005.
- ⁴¹ PEREIRA, L. A. A.; LOOMIS, D.; CONCEIÇÃO, G. M. S., et al. *Association between air pollution and intrauterine mortality in São Paulo, Brazil*. Environmental Health Perspect. 106: 325-29, 1998.
- ⁴² GOUVEIA, N.; BREMNER, S. A.; NOVAES, H. M. *Association between ambient air pollution and birth weight in Sao Paulo, Brazil*. Journal Epidemiological Community Health. 58(1):11-17, 2004.
- ⁴³ LIN, C. A.; PEREIRA, L. A.; NISHIOKA, D. C., et al. *Air pollution and neonatal deaths in Sao Paulo, Brazil*. Braz Journal of Medicine and Biology Resource. 2004; 37(5): p.765-770.
- ⁴⁴ BRAGA, A. L. F.; SALDIVA, P. H. N.; PEREIRA, L. A. A., et al. *Health effects of air pollution exposure on children and adolescents in São Paulo, Brazil*. Pediatric Pulmonology. 2001; 31: p.106-113.

-
- ⁴⁵ FREITAS, C.; USHIROBIRA, M. F. H.; BONINI, E.; SILVA, M. A. F. R.; BRAGA, A. L. F. *Respiratory diseases and particulate air pollution in the São Paulo Metropolitan Region (SPMR), Brazil. Epidemiology. 13(4):148, 2002.*
- ⁴⁶ SOBRAL, H. R. *Air pollution and respiratory diseases in children in São Paulo, Brazil. Social Science Medicine. 29(8):959-964, 1989.*
- ⁴⁷ STEINBERGER M. *Poluição urbana do ar por queimadas na Amazônia Brasileira* In: XIII Encontro da Associação Brasileira de Estudos Populacionais, 2002, Nov 4-8; Ouro Preto, Minas Gerais, Brasil, 2002.
- ⁴⁸ MASCARENHAS, M. D. M.; VIEIRA, L. C.; LANZIERI, T. M.; LEAL, A. P. P. R.; BUARTE, A. F.; Hatch, D. L. *Air Pollution and Respiratory Disease Emergency Room Visits in Rio Branco Municipality, Brazil, Setembro de 2005, Jornal Brasileiro de Pneumologia, no prelo.*
- ⁴⁹ BRASIL, *Lei n° 6.803 de 02 de julho de 1980.* Dispõe sobre as diretrizes básicas para o zoneamento industrial nas áreas críticas de poluição, e dá outras providências. Brasil, 1980.
- ⁵⁰ CONSELHO NACIONAL DE MEIO AMBIENTE. *Resolução n° 018 de 06 de maio de 1986.* Estabelece os limites máximos de emissão para motores e veículos novos, bem como as regras e exigências para o licenciamento para fabricação de uma configuração de veículo e motor e para a verificação da conformidade da produção. Brasil, 1986.
- ⁵¹ CONSELHO NACIONAL DE MEIO AMBIENTE. *Resolução n° 005 de 15 de junho de 1989.* Institui o Programa Nacional de Controle da Qualidade do Ar – PRONAR, Brasil, 1989.