

Universidade de São Paulo
Escola de Engenharia de São Carlos

Metodologia
Pressão
Estado
Impacto
Resposta

Tadeu Malheiros

2018

LEI Nº 6.938, DE 31 DE AGOSTO DE 1981 Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências.

Art. 9º - São Instrumentos da Política Nacional do Meio Ambiente:

I - o estabelecimento de padrões de qualidade ambiental;

II - o zoneamento ambiental;

III - a avaliação de impactos ambientais;

IV - o licenciamento e a revisão de atividades efetiva ou potencialmente poluidoras;

V - os incentivos à produção e instalação de equipamentos e a criação ou absorção de tecnologia, voltados para a melhoria da qualidade ambiental;

VI - a criação de espaços territoriais especialmente protegidos pelo Poder Público federal, estadual e municipal, tais como áreas de proteção ambiental, de relevante interesse ecológico e reservas extrativistas;

VII - o sistema nacional de informações sobre o meio ambiente;

.....

RESOLUÇÃO CONAMA nº 1, de 23 de janeiro de 1986
Dispõe sobre critérios básicos e diretrizes gerais para a
avaliação de impacto ambiental

Art. 2º

Dependerá de elaboração de estudo de impacto ambiental e respectivo relatório de impacto ambiental - RIMA, a serem submetidos à aprovação do órgão estadual competente, o licenciamento de atividades modificadoras do meio ambiente, tais como:

- I - Estradas de rodagem com duas ou mais faixas de rolamento;
- II - Ferrovias;
- III - Portos e terminais de minério, petróleo e produtos químicos;

Art. 6o. O estudo de impacto ambiental desenvolverá, no mínimo, as seguintes atividades técnicas:

I - **Diagnóstico ambiental da área de influência do projeto** completa descrição e análise dos recursos ambientais e suas interações, tal como existem, de modo a **caracterizar a situação ambiental** da área, antes da implantação do projeto, considerando:

a) o meio físico - o subsolo, as águas, o ar e o clima, destacando os recursos minerais, a topografia, os tipos e aptidões do solo, os corpos d'água, o regime hidrológico, as correntes marinhas, as correntes atmosféricas; **(E)**

b) o meio biológico e os ecossistemas naturais - a fauna e a flora, destacando as espécies indicadoras da qualidade ambiental, de valor científico e econômico, raras e ameaçadas de extinção e as áreas de preservação permanente; **(E)**

c) o meio sócio-econômico - o uso e ocupação do solo, os usos da água e a sócio-economia, destacando os sítios e monumentos arqueológicos, históricos e culturais da comunidade, as relações de dependência entre a sociedade local, os recursos ambientais e a potencial utilização futura desses recursos. **(P) (I)**

II - **Análise dos impactos ambientais do projeto** e de suas alternativas, através de identificação, previsão da magnitude e interpretação da importância **dos prováveis** impactos relevantes, discriminando: os impactos positivos e negativos (benéficos e adversos), diretos e indiretos, imediatos e a médio e longo prazos, temporários e permanentes; seu grau de reversibilidade; suas propriedades cumulativas e sinérgicas; a distribuição dos ônus e benefícios sociais.

III - **Definição das medidas mitigadoras dos impactos negativos**, entre elas os equipamentos de controle e sistemas de tratamento de despejos, avaliando a eficiência de cada uma delas.

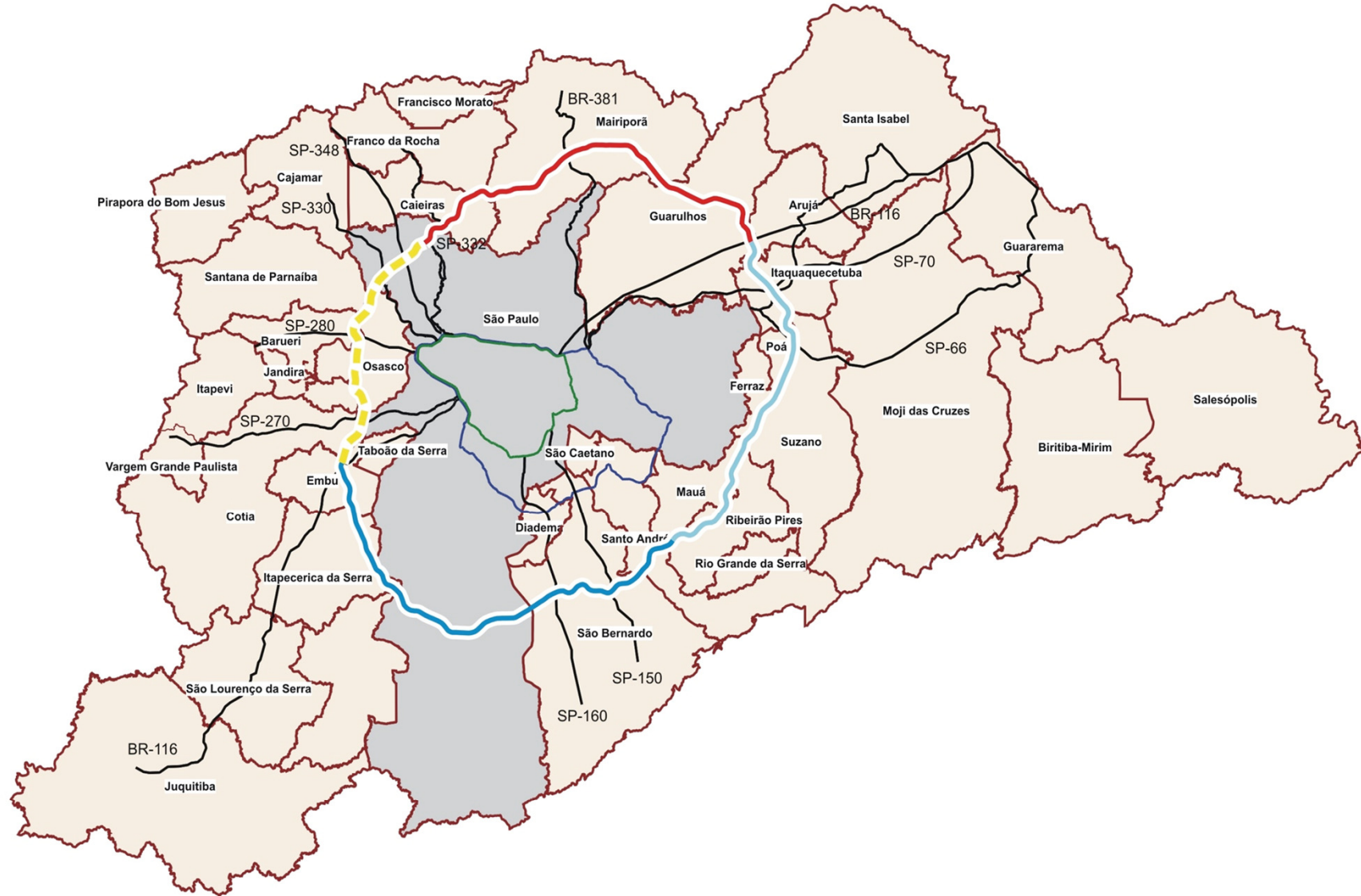
IV - **Elaboração do programa de acompanhamento e monitoramento** dos impactos positivos e negativos, indicando os fatores e parâmetros a serem considerados.

RIMA RODOANEL

- 1. INTRODUÇÃO E SÍNTESE**
- 2. INFORMAÇÕES GERAIS**
- 3. SELEÇÃO DE ALTERNATIVAS DE TRAÇADO**
- 4. PLANOS E PROJETOS COLOCALIZADOS**
- 5. ASPECTOS LEGAIS E INSTITUCIONAIS**
- 6. DIAGNÓSTICO AMBIENTAL**
- 7. IMPACTOS AMBIENTAIS**
- 8. MEDIDAS E PROGRAMAS**
- 9. PROGNÓSTICO**

Objeto do Licenciamento do Rodoanel Mario Covas


empreendimento rodoviário interligando as 10 rodovias estaduais e federais que chegam em São Paulo, com uma extensão de cerca de 174 km, com características de rodovia bloqueada com controle de acessos, classe “0” - especial e velocidade de projeto de 100 km/h




	<p>— Rodoanel Mario Covas - Trecho Oeste (em obras)</p> <p>— Rodoanel Mario Covas - Trecho Norte</p> <p>— Rodoanel Mario Covas - Trecho Leste</p> <p>— Rodoanel Mario Covas - Trecho Sul</p>	<p>— Mini Anel</p> <p>— Anel Metropolitano</p> <p>— Rodovias</p>		<p>TÍTULO</p> <p>Localização Geográfica TRECHOS NORTE, LESTE E SUL</p>
	<p>ESCALA</p> <p>s/escala</p>	<p>DATA</p> <p>ABR/2002</p>		<p>FIGURA</p> <p>2.2-1</p>

AVALIAÇÃO AMBIENTAL INTEGRADA

METODOLOGIA GEO (**USO DO MODELO PEIR**) promover um melhor entendimento da interação entre o desenvolvimento urbano e o meio ambiente, subsidiando governos, cientistas, formuladores de políticas públicas e o público em geral com informações atuais e confiáveis que os auxiliem no planejamento e na gestão ambiental.



Questões chave a serem respondidas na
metodologia de avaliação ambiental integrada



1. O que está acontecendo com o meio ambiente e por quê?

Questões chave a serem respondidas na metodologia de avaliação ambiental integrada

P

(também chamado de Força Motriz)

Tabela 2.5.1-1: Dados de Produção de Transporte no Estado de São Paulo
Unidade : TKU x 10⁹

Modalidade	Ano 2000	Ano 2020
Rodovias	108,2	164,1
Ferrovias	6,1	78,2
Hidrovias	0,6	1,3
Dutovias	0,9	4,3
Cabotagem	0,0	2,0
Aéreo	0,4	0,8
TOTAL	116,2	250,7

Fonte: PDDT 2000/2020

TKU – tonelada quilômetro útil

1. O que está acontecendo com o meio ambiente e por quê?

Questões chave a serem respondidas na metodologia de avaliação ambiental integrada

P

(também chamado de Força Motriz)

A posição geográfica da RMSP associada ao seu forte desenvolvimento econômico estimulou ao longo do tempo o desenvolvimento de um sistema rodoviário, com configuração nitidamente radio-concêntrica, onde as viagens tinham como destino o centro metropolitano.

1. O que está acontecendo com o meio ambiente e por quê?

Questões chave a serem respondidas na metodologia de avaliação ambiental integrada

P

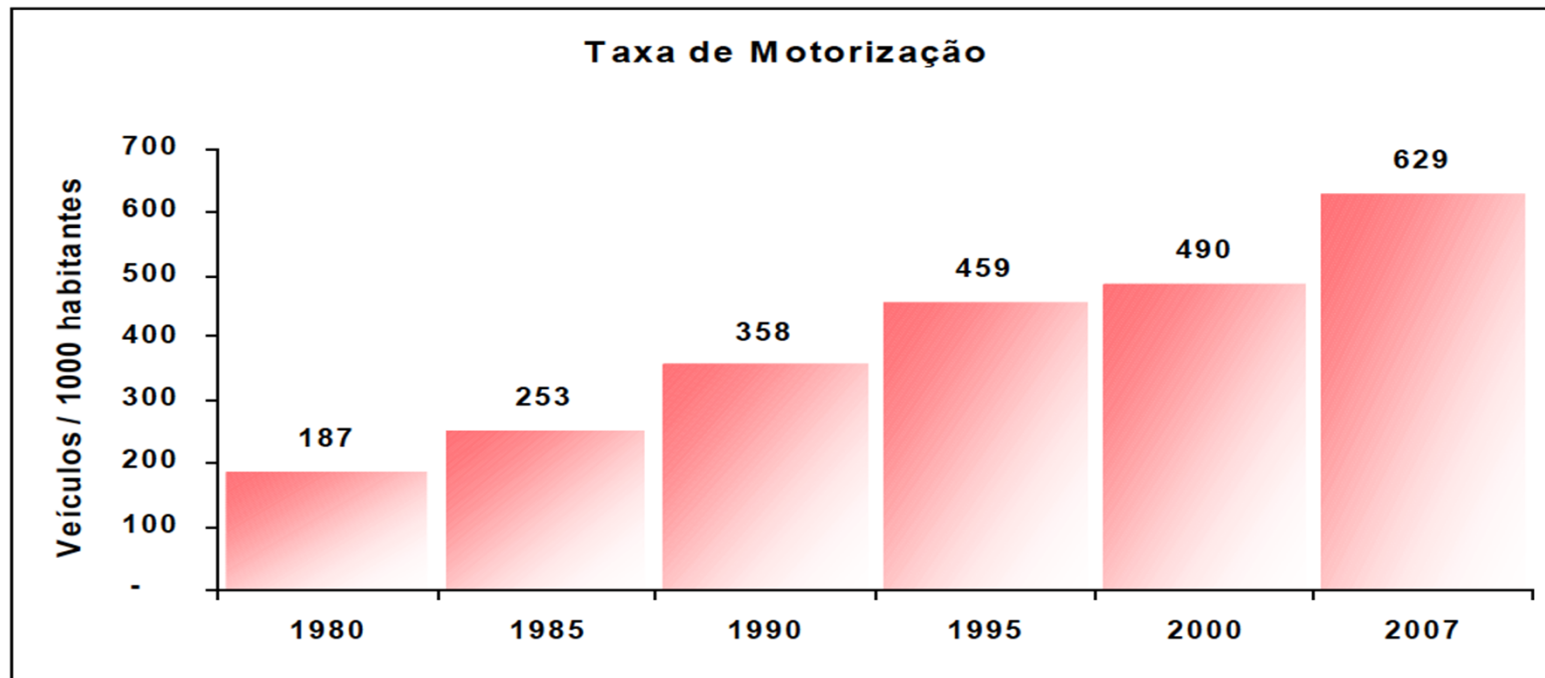
... cerca de 328 mil veículos entram e saem da RMSP diariamente com origem e/ou destino a estas rodovias. Destes, 195 mil (59%) são veículos leves e 117 mil (36%) são veículos comerciais, transportando carga e mercadorias. Desses veículos de carga da ordem de 30% eram nitidamente de passagem pela RMSP.

1. O que está acontecendo com o meio ambiente e por quê?

Questões chave a serem respondidas na metodologia de avaliação ambiental integrada

P

Figura 9.1.1.1-1

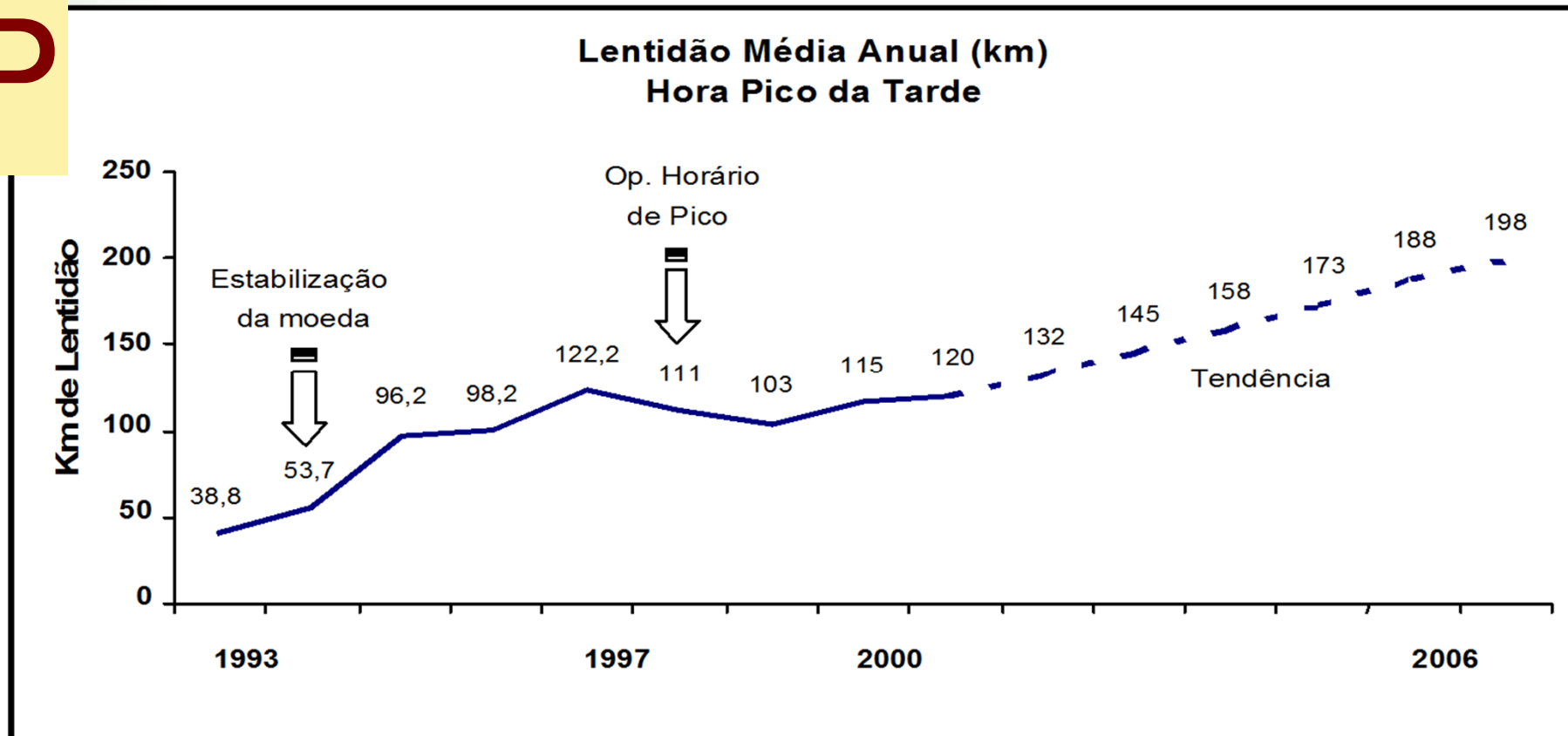


Fonte: População (IBGE), Frota (DETRAN)

1. O que está acontecendo com o meio ambiente e por quê?

Questões chave a serem respondidas na metodologia de avaliação ambiental integrada

P



1. O que está acontecendo com o meio ambiente e por quê?

Questões chave a serem respondidas na metodologia de avaliação ambiental integrada

P

Tabela 6.2.1.3-1: Comparação das Emissões de Poluentes na RMSPP, 1977 Versus 2000

Parâmetro	CO	HC	NOx	SOx	MP
Total de emissões (1000 t/ano) em 1977	1.715	257	124	321	154
Total de emissões (1000 t/ano) em 2000	1.661,8	376,7	382,0	38,3	64,1
Alteração no período (%)	-3,1	+46,6	+208,1	-88,1	-58,4
Contribuição de fontes móveis (%) em 1977	94,2	75,3	74,3	10,0	7,8
Contribuição das fontes móveis (%) in 2000	97,7	96,8	96,3	55,4	50,7

Fonte: Cetesb apud Assunção & Ribeiro, 2002

1. O que está acontecendo com o meio ambiente e por quê?

Questões chave a serem respondidas na metodologia de avaliação ambiental integrada

E

– Partículas Totais em Suspensão

Das 11 estações monitoradas, 3 apresentaram níveis acima do padrão anual ($80 \mu\text{g}/\text{m}^3$) e 4 ultrapassaram o padrão diário ($240 \mu\text{g}/\text{m}^3$). Dentro da RMSP, a estação que apresentou níveis mais críticos foi Osasco (40% do tempo acima do padrão), seguida por Santo Amaro, Parque D. Pedro II, Cerqueira César e São Bernardo do Campo. No entanto, os níveis de Partículas Totais em Suspensão vem mostrando tendência declinante no geral da RMSP.

1. O que está acontecendo com o meio ambiente e por quê?

E

Questões chave a serem respondidas na metodologia de avaliação ambiental integrada

Tabela 6.2.1.3-1: Comparação das Emissões de Poluentes na RMSPP, 1977 Versus 2000

Parâmetro	CO	HC	NOx	SOx	MP
Total de emissões (1000 t/ano) em 1977	1.715	257	124	321	154
Total de emissões (1000 t/ano) em 2000	1.661,8	376,7	382,0	38,3	64,1
Alteração no período (%)	-3,1	+46,6	+208,1	-88,1	-58,4
Contribuição de fontes móveis (%) em 1977	94,2	75,3	74,3	10,0	7,8
Contribuição das fontes móveis (%) in 2000	97,7	96,8	96,3	55,4	50,7

Fonte: Cetesb apud Assunção & Ribeiro, 2002

1. O que está acontecendo com o meio ambiente e por quê?

Questões chave a serem respondidas na metodologia de avaliação ambiental integrada

E

b) Dióxido de Enxofre (SO₂)

Os níveis de dióxido de enxofre encontram-se dentro dos padrões anuais em todas as estações monitoradas. Suas concentrações vêm decrescendo de forma acentuada desde 1981 em toda RMSP, em resposta ao programa de controle de poluição industrial, à diminuição dos teores de enxofre no óleo e à saída de indústrias de maior porte da região. Em todas as estações as médias estiveram abaixo de 30 µg/m³ durante o ano de 1998.

1. O que está acontecendo com o meio ambiente e por quê?

Questões chave a serem respondidas na metodologia de avaliação ambiental integrada

E

c) Monóxido de Carbono (CO)

Os níveis de monóxido de carbono tem, constantemente, ultrapassado os padrões em quatro das 10 estações em que é monitorado: Congonhas, São Caetano do Sul, Centro, Santo André, Parque D. Pedro II, Ibirapuera, Cerqueira César e Santo Amaro, Lapa e Osasco. As estações Congonhas e São Caetano do Sul e Osasco apresentaram os piores dados, nessa ordem. Ao se avaliar a tendência temporal, verifica-se que as ultrapassagens dos padrões de CO, desde 1992, vêm decrescendo em número e, à partir de 1998 não ocorreu ultrapassagem do padrão na Estação Cerqueira César, uma boa indicadora da qualidade do ar na região central de São Paulo.

1. O que está acontecendo com o meio ambiente e por quê?

Questões chave a serem respondidas na metodologia de avaliação ambiental integrada

E

d) Ozônio (O3)

Este poluente não mostra uma tendência homogênea na RMSP, mas têm sido registradas dezenas a centenas de ultrapassagens do padrão deste poluente durante o ano, com diminuição acentuada nos meses de inverno e aumento significativo nos meses de verão. Em 2000 ocorreram 65 dias com ultrapassagem do padrão, representando 17,8% do tempo fora das

condições consideradas adequadas pela legislação brasileira. Além disso, também o nível de atenção para este poluente tem sido atingido em praticamente todos os meses do ano.

1. O que está acontecendo com o meio ambiente e por quê?

Questões chave a serem respondidas na metodologia de avaliação ambiental integrada

a) Partículas em Suspensão

– **Partículas Inaláveis (<10µm)**

E

As concentrações médias anuais apresentaram em 2000 valores acima do padrão legal (50 µg/m³) em cerca de 30% das estações da RMSP. O número de ultrapassagens do padrão diário (150 µg/m³) foi muito alto em vários anos no período 1981/1994, chegando a atingir mais de 100 ultrapassagens por ano em nove anos, apresentando sensível redução no número de ultrapassagens nos três últimos anos (1998 a 2000). Osasco foi a estação, na RMSP, dentre as que atenderam ao critério de representatividade de dados, em que a qualidade do ar esteve mais tempo acima do padrão (qualidade do ar inadequada).

1. O que está acontecendo com o meio ambiente e por quê?

Questões chave a serem respondidas na
metodologia de avaliação ambiental integrada

2. Quais são as consequências para o meio ambiente e sociedade?

1. O que está acontecendo com o meio ambiente e por quê?

Âmbito	Indicador	Grandezas e Unidades (Subindicadores)
Saúde e qualidade de vida	Incidência de enfermidades associadas à poluição do ar	Quantidade de internações por DPOC (asma, bronquite, enfisema) por faixa etária (0 a 4 anos e maiores de 60 anos) por mês (nº/mês) e por ano (nº/ano); quantidade de internações por infecções respiratórias baixas (pneumonias e broncopneumonias) por faixa etária (0 a 4 anos) por mês (nº/mês) e por ano (nº/ano); e quantidade de procedimentos de inalação por mês (nº/mês) e por ano (nº/ano)
	Óbitos decorrentes de enfermidades associadas à poluição do ar	Quantidade de óbitos por DPOC (asma, bronquite, enfisema) por faixa etária (0 a 4 anos e maiores de 60 anos) por mês (nº/mês); taxa de mortalidade por DPOC (asma, bronquite, enfisema) por faixa etária (0 a 4 anos e maiores de 60 anos) por ano (nº x1000/hab/ano); quantidade de óbitos por infecções respiratórias baixas (pneumonias e broncopneumonias) por faixa etária (0 a 4 anos) por mês (nº/mês); e taxa de mortalidade por infecções respiratórias baixas (pneumonias e broncopneumonias) por faixa etária (0 a 4 anos) por (nº x1000/hab/ano)
	Incidência de enfermidades de veiculação hídrica	Quantidade de internações por Doenças Infecciosas Intestinais por mês (nº/mês) e por ano (nº/ano); e quantidade de casos de Doenças Infecciosas Intestinais em unidade sentinela por semana epidemiológica por ano (nº/ano)
	Óbitos decorrentes de enfermidades de veiculação hídrica	Quantidade de óbitos por Doenças Infecciosas Intestinais por mês (nº /mês); e taxa de mortalidade por Doenças Infecciosas Intestinais por ano (nº de óbitos x 100 000/hab/ano)
	Incidência de zoonoses	Quantidade de casos novos de leptospirose por mês (nº/mês); incidência de leptospirose por ano (nº de casos novos x 100 000/hab/ano); quantidade de internações por leptospirose por mês (nº/mês) e por ano (nº/ano); quantidade de casos novos de dengue por mês (nº/mês); incidência de dengue por ano (nº de casos novos x 100 000/hab/ano); e quantidade de internações por dengue por mês (nº/mês) e por ano (nº/ano)
	Óbitos decorrentes de zoonoses	Quantidade de óbitos por zoonoses por mês (nº /mês); e taxa de mortalidade por zoonoses por ano (nº de óbitos x 100 000/hab/ano)

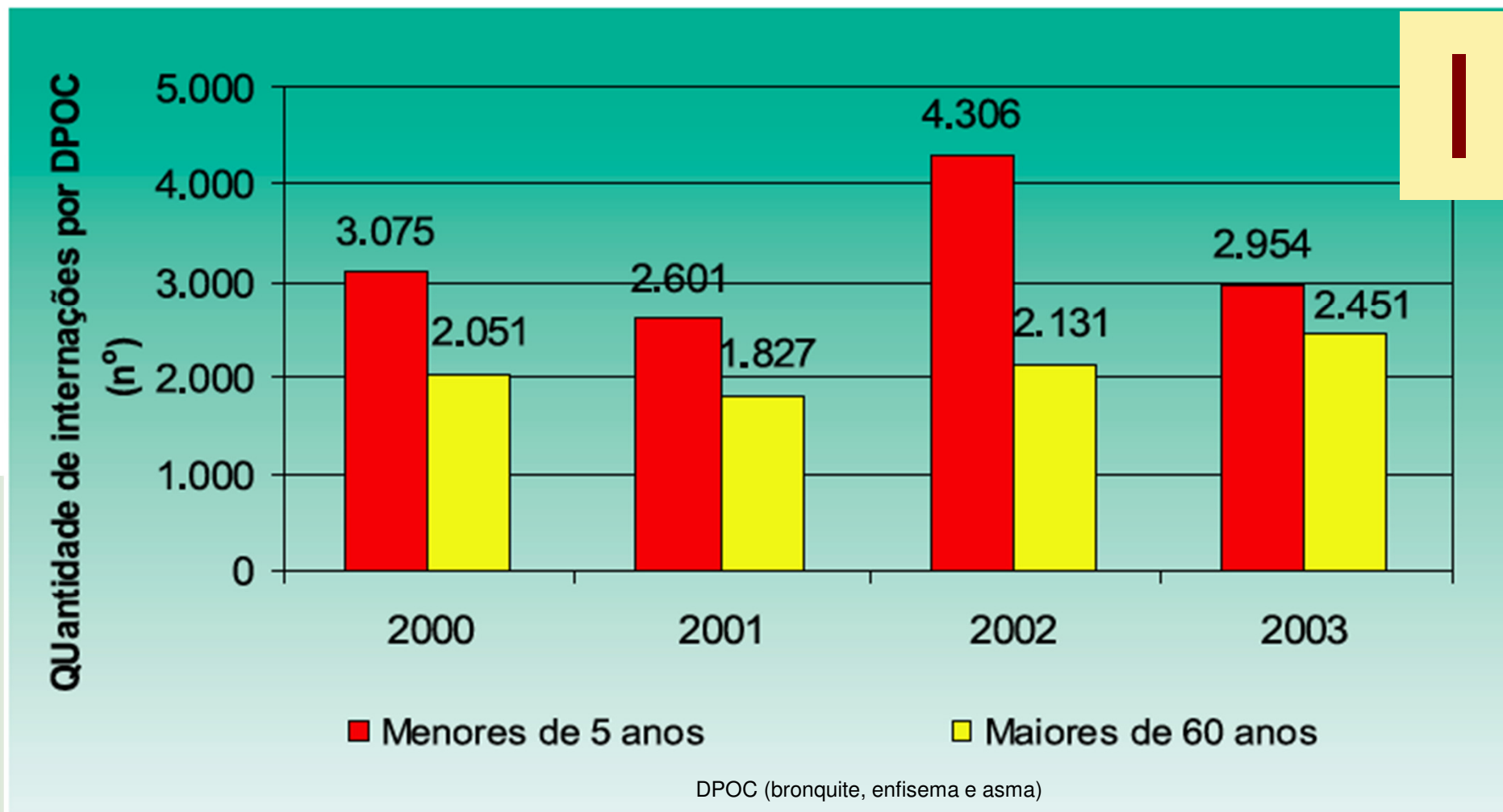
Questões chave a serem respondidas na metodologia de avaliação ambiental integrada

Dados do Programa Vigiar (Vigilância em Saúde e Qualidade do Ar), do Ministério do Meio Ambiente, referentes ao município de São Paulo, demonstram que, no período 1993-2002, 8,7% das internações de crianças foram atribuíveis às concentrações de material particulado (PM_{10}) no ar.

2. Quais são as consequências para o meio ambiente e sociedade?

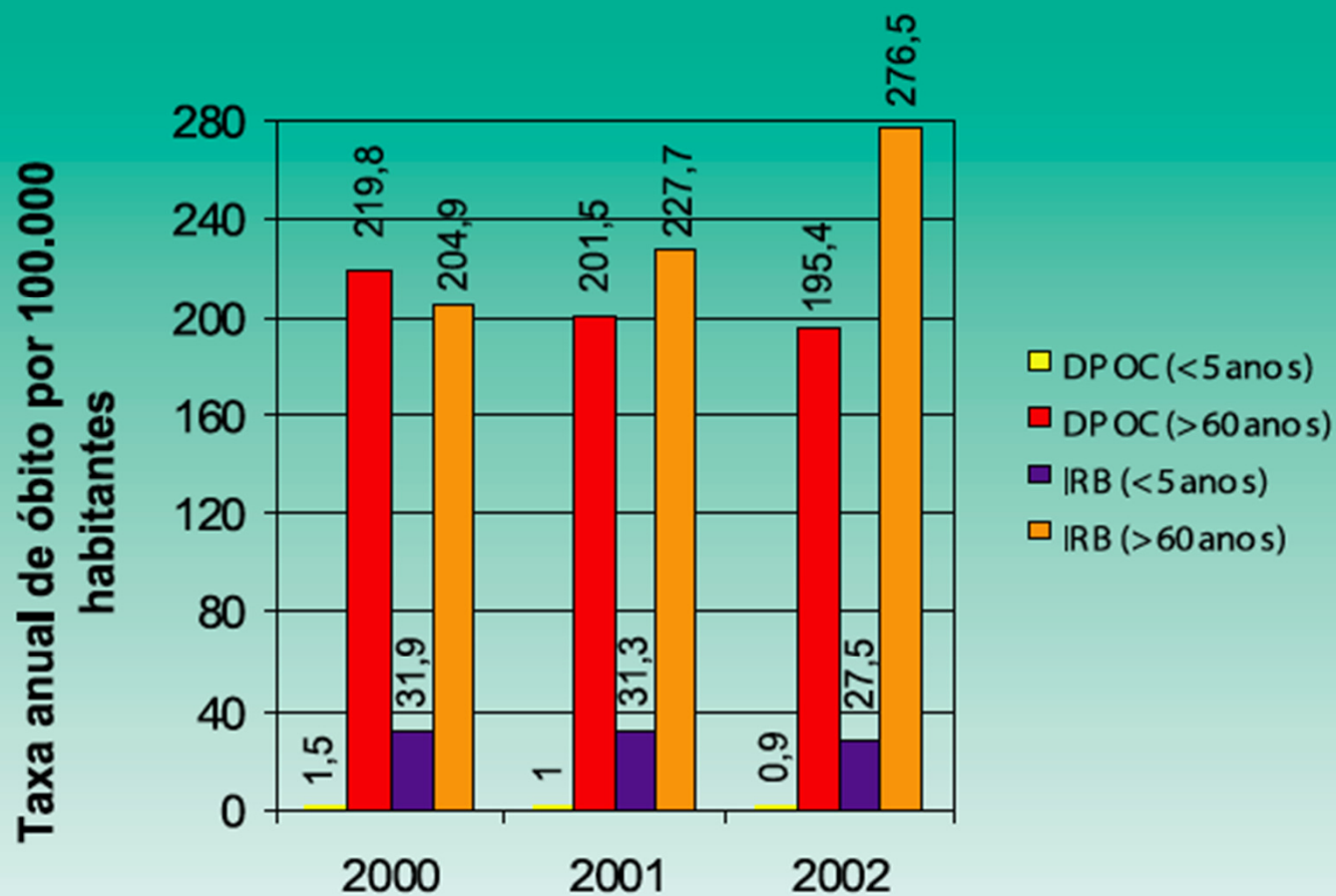
1. O que está acontecendo com o meio ambiente e por quê?

Figura 6.4 - Número de internações hospitalares anuais na rede de assistência pública de indivíduos menores de 5 anos e maiores de 60 anos no período de 2000 a 2002 devido a DPOC (somente casos custeados pelo SUS).



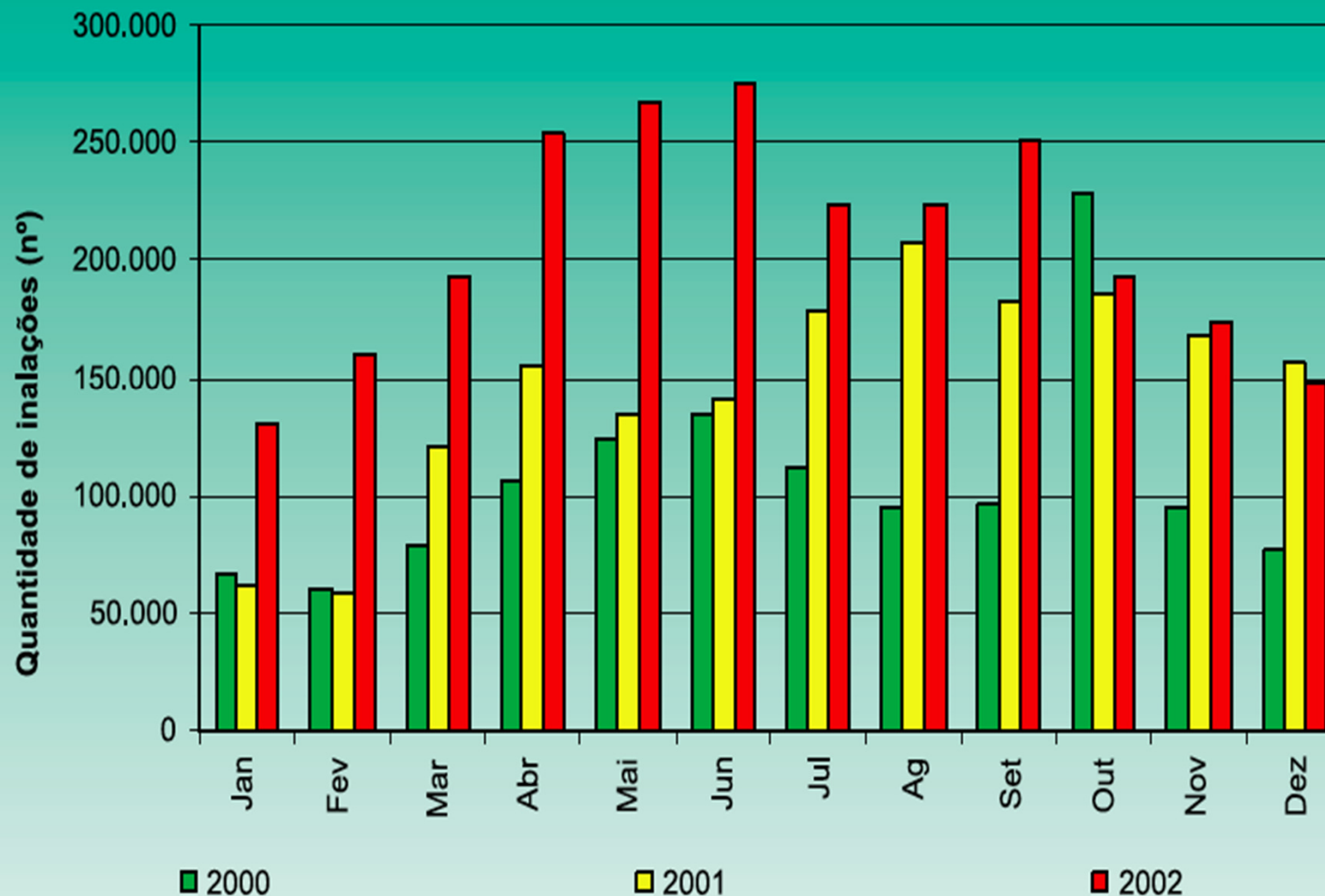
Fonte: Datasus, Ministério da Saúde.

Figura 6.6 - Taxa anual de óbitos por 100.000 habitantes para o município de São Paulo, no período de 2000 a 2002, devido à DPOC (bronquite, asma e enfisema) e IRB (bronquite aguda, bronquiolite e pneumonia), em indivíduos com menos de 5 e maiores de 60 anos.

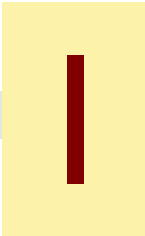


Fonte: Proaim/SMS (www.prefeitura.sp.gov.br, acesso em 20.12.03).

Figura 6.1 - Quantidade de inalações mensais realizadas no município de São Paulo nos anos de 2000, 2001 e 2002 (somente casos custeados pelo SUS).



Fonte: Datasus, Ministério da Saúde.

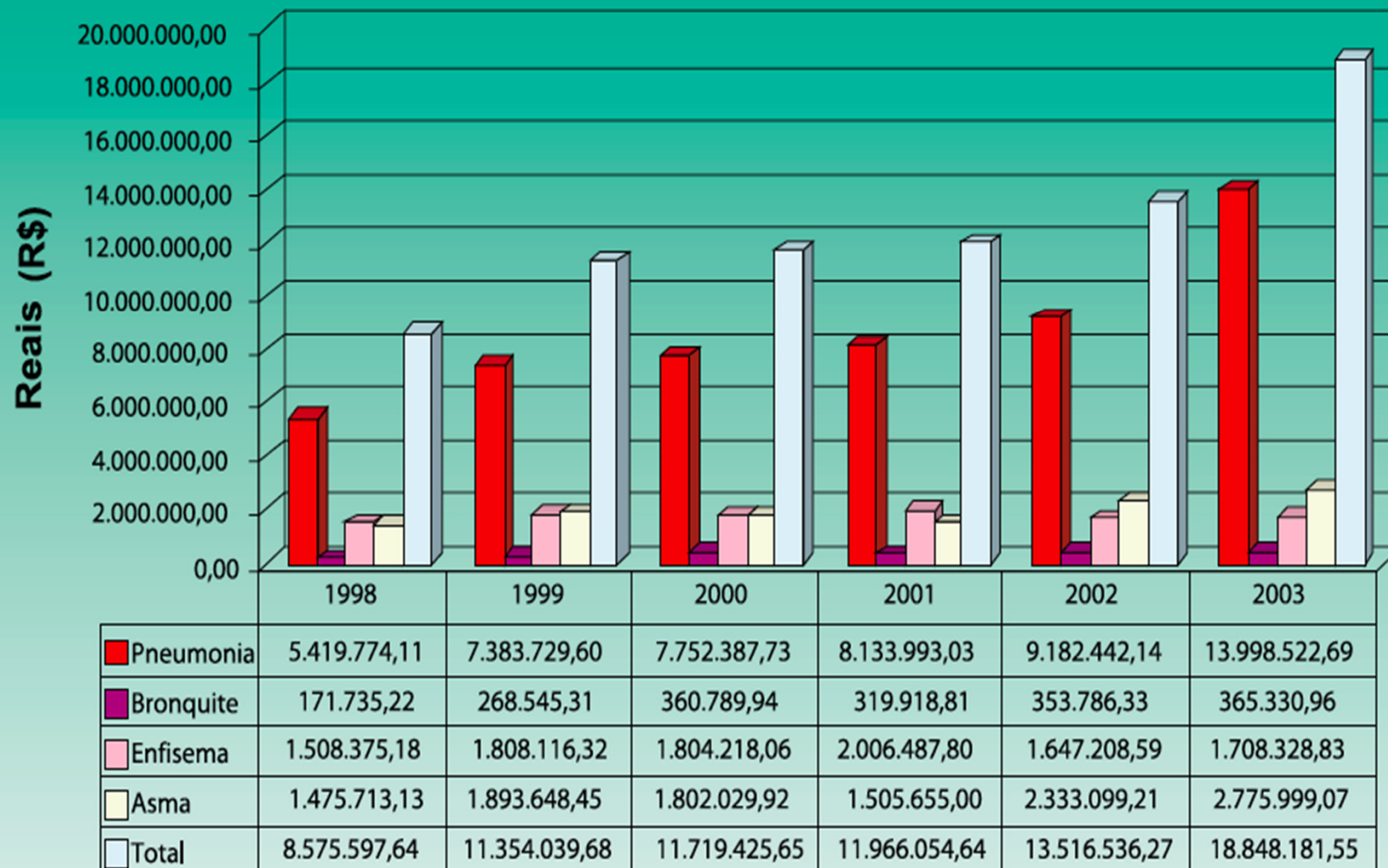


Como impacto decorrente da poluição atmosférica, indicadores de custos com saúde pública podem também ser usados como indicadores da necessidade de ações que previnam a poluição atmosférica.

Os custos de saúde associados à poluição podem ser distribuídos em quatro categoriais, a saber:

- Gastos associados com o tratamento de doenças relacionadas com a poluição atmosférica;
- Dias de trabalho perdidos devido à enfermidades;
- Gastos com prevenção;
- Gastos para mitigação de doenças; e
- Perda de capacidade de realização de trabalho devido aos sintomas de doenças ou morte precoce .

Figura 6.16 - Despesas com internações na rede hospitalar do SUS, município de São Paulo, por tipo de doença do aparelho respiratório.



Questões chave a serem respondidas na metodologia de avaliação ambiental integrada

3. O que está sendo feito e quão efetivo é?

2. Quais são as consequências para o meio ambiente e sociedade?

1. O que está acontecendo com o meio ambiente e por quê?

SIVIM – Plano Diretor do Sistema Viário de Interesse Metropolitano implantação do Corredor Oeste Central, entre São Paulo e Itapevi; duplicação da SP-23 Estrada do Governo, no trecho urbano de Franco da Rocha; construção do prolongamento do Corredor Jacú-Pessego, até a avenida João Paulo I, em Guarulhos; e, duplicação da avenida João Paulo I, no trecho Corredor Jacú-Pessego – rua Bela Vista do Paraíso, em Guarulhos

R

3. O que está sendo feito e quão efetivo é?

2. Quais são as consequências para o meio ambiente e sociedade?

1. O que está acontecendo com o meio ambiente e por quê?

PITU/2020 - Plano Integrado de Transportes Urbanos Metrô : Implantação da Linha 4 de Vila Sônia até Luz; Implantação da Linha 5 de Capão Redondo até Chácara Klabin; Complementação da Linha 2 de Ana Rosa até Sacomã;

Trem Metropolitano: Projeto Sul que contempla a recém implantada Dinamização da Linha Sul e implantação da 1.ª Etapa da 5.ª Linha de Metrô de São Paulo entre Capão Redondo e Largo 13 com previsão de conclusão até o final de 2002; Projeto Integração - Centro previsto para propiciar a integração e ligação operacional de alta capacidade entre as seis linhas de Trem Metropolitano e três linhas de Metrô entre as estações Brás e Barra Funda; Ligação Centro de São Paulo e Aeroporto de Guarulhos, implantação de novo serviço de trem especial.

Ônibus Metropolitano: Programa de implantação de sistema de média capacidade com corredores troncais ligando os principais municípios da RMSP com o centro metropolitano, pela EMTU;

Ônibus Município de São Paulo: Programa de 15 Corredores de média capacidade com 18 novos terminais e 31 estações de transferência. Atualmente o sistema de transporte coletivo do Município de São Paulo está passando por uma ampla reformulação com a divisão do município em 8 regiões e previsão de implantação de um novo sistema de linhas envolvendo linhas locais, linhas troncais e linhas circulares na área central com previsão de implantação de integração temporal com utilização de bilhetagem.

R

3. O que está sendo feito e quão efetivo é?

2. Quais são as consequências para o meio ambiente e sociedade?

1. O que está acontecendo com o meio ambiente e por quê?

PDDT Vivo 2000/2020 – Plano Diretor de Desenvolvimento dos Transportes do Estado de São Paulo O novo arcabouço intermodal para o transporte de carga no Estado previsto no âmbito do PDDT para o ano 2020 com priorização do transporte ferroviário e outros modais

R

3. O que está sendo feito e quão efetivo é?

2. Quais são as consequências para o meio ambiente e sociedade?

1. O que está acontecendo com o meio ambiente e por quê?

Questões chave a serem respondidas na metodologia de avaliação ambiental integrada

R

RODOANEL ...

3. O que está sendo feito e quão efetivo é?

2. Quais são as consequências para o meio ambiente e sociedade?

1. O que está acontecendo com o meio ambiente e por quê?

Questões chave a serem respondidas na metodologia de avaliação ambiental integrada

4. Onde queremos chegar?

3. O que está sendo feito e quão efetivo é?

2. Quais são as consequências para o meio ambiente e sociedade?

1. O que está acontecendo com o meio ambiente e por quê?

Questões chave a serem respondidas na metodologia de avaliação ambiental integrada

5. Quais ações poderiam ser realizadas para promoção de um futuro sustentável

4. Onde queremos chegar?

3. O que está sendo feito e quão efetivo é?

2. Quais são as consequências para o meio ambiente e sociedade?

1. O que está acontecendo com o meio ambiente e por quê?

