



Avaliação dos Impactos da Poluição do Ar na Saúde e sua
Valoração decorrente da Implementação de uma Matriz
Energética Limpa em Substituição aos Combustíveis Fósseis de
Transporte Público Coletivo na Cidade de São Paulo



Greenpeace contratou estudo ao Instituto Saúde e Sustentabilidade

Publicado em 17 de maio de 2017

PESQUISADORES

PAULO AFONSO DE ANDRÉ

Engenheiro - FMUSP

EVANGELINA DA M. P. A. DE A. VORMITTAG

Médica - Instituto Saude e Sustentabilidade

PROF. PAULO HILÁRIO NASCIMENTO SALDIVA

Médico - IEA USP e FMUSP

HIGHLIGHTS

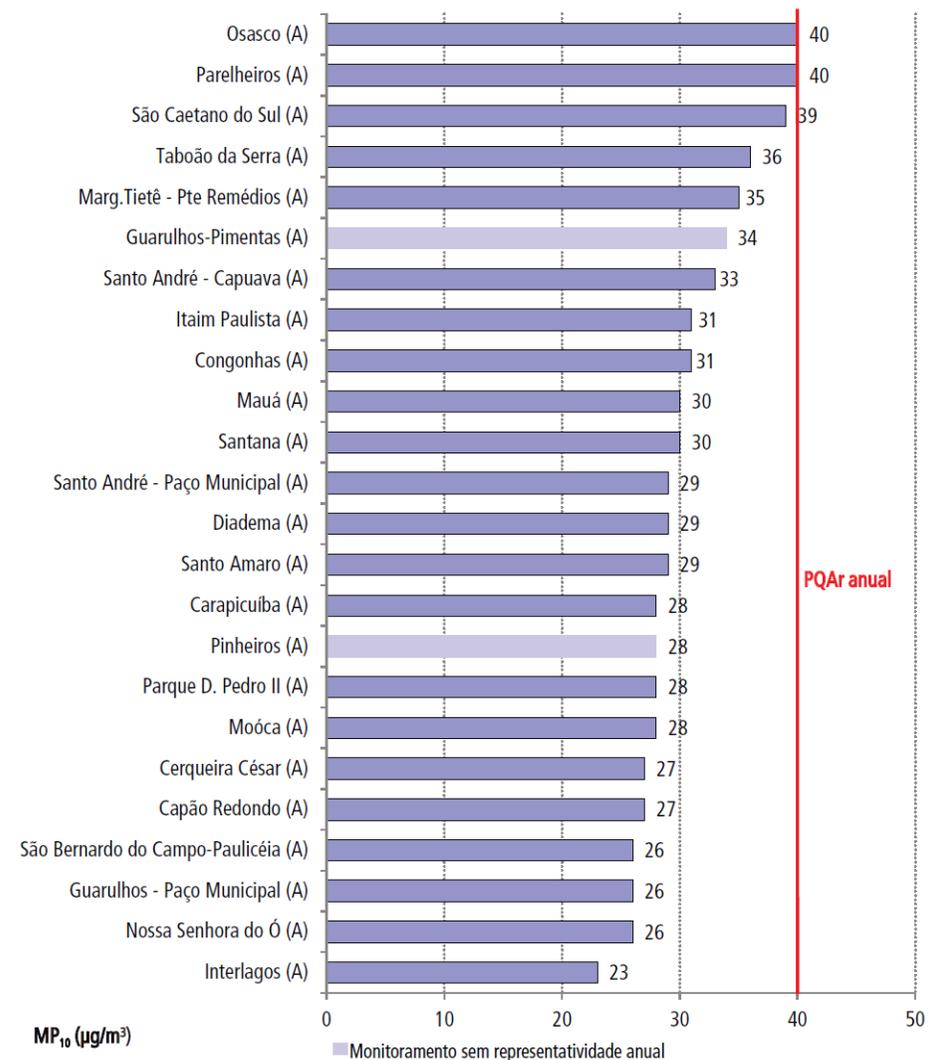
Mais de 80% das cidades no mundo estão expostas à qualidade do ar que excede os níveis preconizados pela OMS (WHO, 2016);

No Brasil, quarenta cidades que monitoram a qualidade do ar estão expostas a níveis de poluição superiores aos seus limites ;

Estudo do Saude e Sustentabilidade nos Estados RJ e SP mostrou médias de MP 2,5 acima do padrão da OMS e em todas as cidades estudadas;

No ESP, morrem mais que o dobro de pessoas por poluição do ar do que por acidentes de trânsito, quase 5 vezes mais do que câncer de mama e quase 6,5 vezes mais que por AIDS ou câncer de próstata (WHO, 2015 e 2016).

Gráfico 08 – MP₁₀ – Classificação das concentrações médias anuais – RMSP – 2015



HIGHLIGHTS

A poluição do ar está relacionada à redução da expectativa de vida, a um maior risco de arritmias e infarto agudo do miocárdio; doenças respiratórias, câncer do pulmão e à depressão

Efeitos reprodutivos: retardo do crescimento intrauterino, menor peso ao nascer, maior mortalidade intrauterina e maior mortalidade neonatal

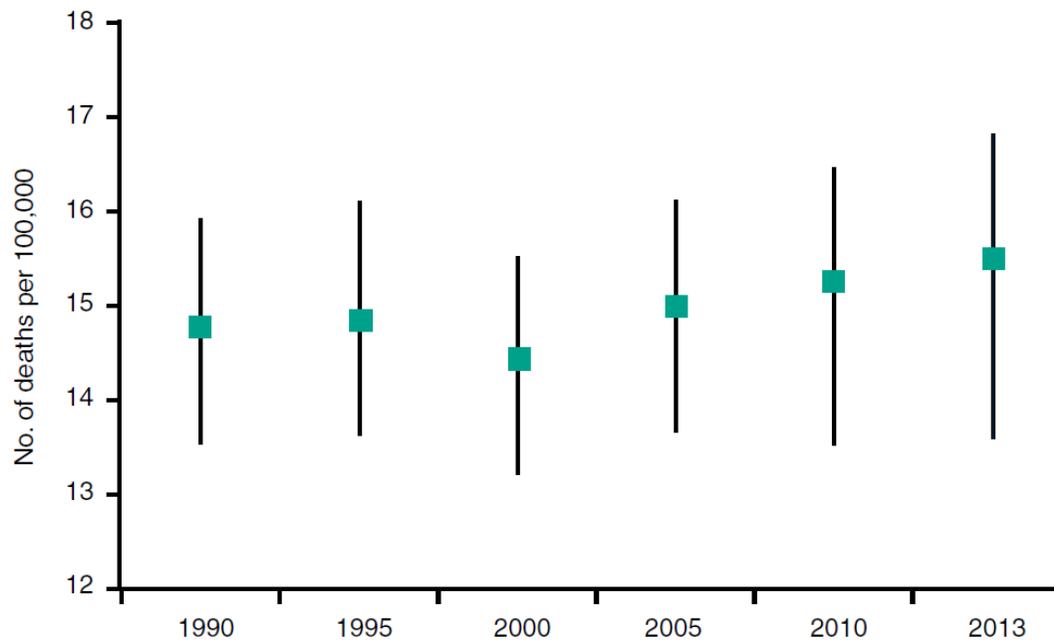
A Agência Internacional de Pesquisas sobre o Câncer (IARC) classificou o MP e a poluição do ar exterior como cancerígena

O que significa que o ar contaminado por si só, independente da concentração de poluentes ou do grau de exposição da população, passa a ser considerado uma causa ambiental de mortes por câncer pulmão e bexiga

Os efeitos em saúde manifestam-se com maior intensidade em crianças, idosos, e nos segmentos da população mais desfavorecidos

HIGHLIGHTS

FIGURE 2.7 Trends in Ischemic Heart Disease Death Rates from Ambient PM_{2.5} Pollution, 1990–2013



Source: IHME, GBD 2013.

A poluição do ar se torna a principal causa de morte por complicações cardiorrespiratórias relacionadas ao meio ambiente;

HIGHLIGHTS

Políticas específicas de mitigação que possam reduzir as emissões de gases efeito estufa (GEE) nas cidades resultam em co-benefícios para a saúde e referem-se principalmente às medidas nas áreas de transporte e energia, entre elas, a geração de energia de fontes renováveis ou de outras fontes de baixo carbono ao invés de combustíveis fósseis.

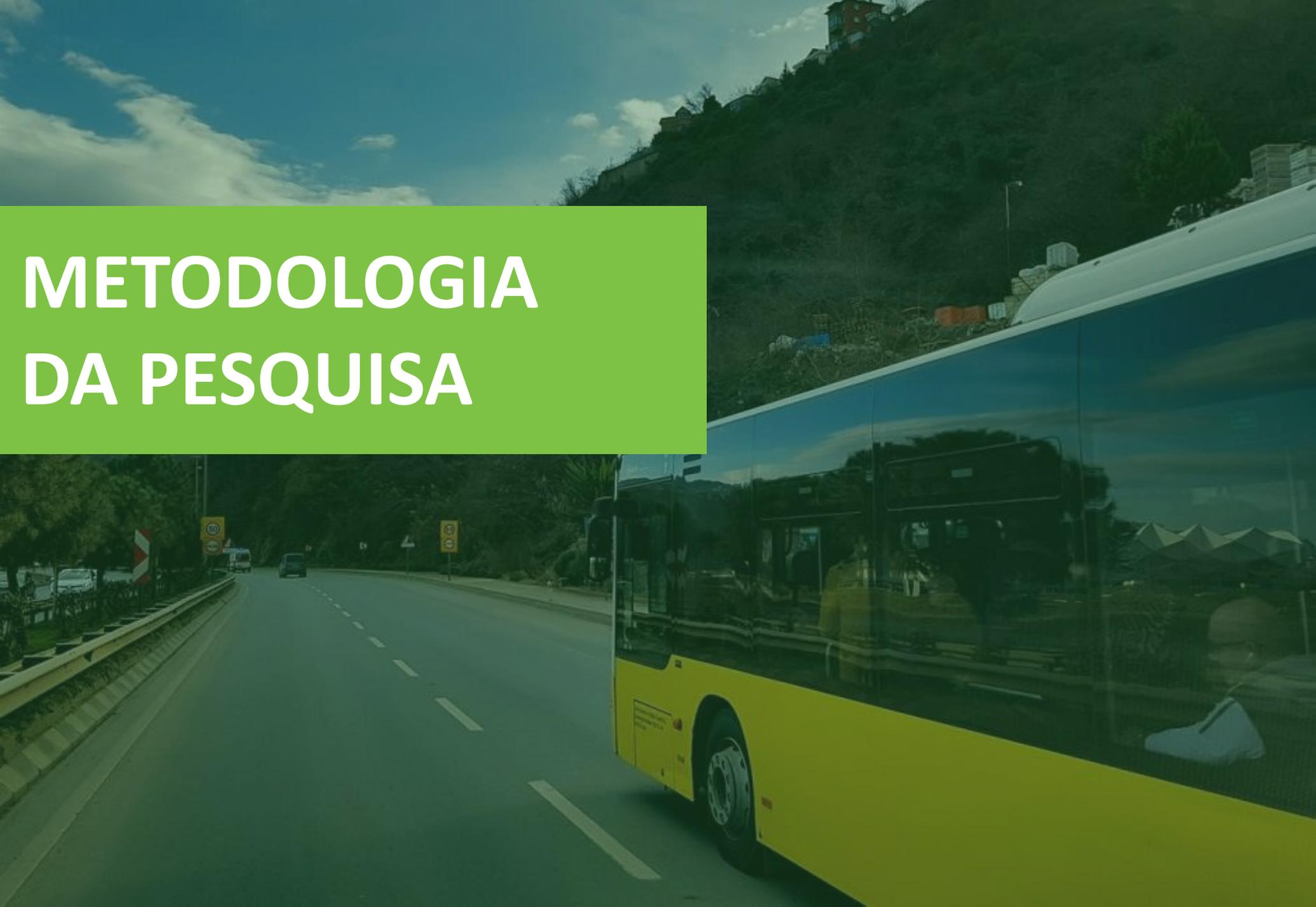
Em 2015, na COP 21, a OMS declarou que a proteção da saúde deve ser uma prioridade no investimento em ações de mitigação para mudanças climáticas devido aos co-benefícios imediatos para a saúde e para a economia (WHO, 2015).

Políticas que estimularem eficiência energética reduzirão emissões de poluentes atmosféricos e GEEs (OECD, 2016).

HIGHLIGHTS

Segundo a OMS, “com a implementação de intervenções comprovadas para reduzir as emissões de poluentes climáticos de curta duração, tais como atingir as emissões dos veículos e padrões de eficiência, poder-se-ia esperar salvar cerca de 2,4 milhões de vidas por ano e reduzir o aquecimento global em cerca de 0,5°C até 2050.

METODOLOGIA DA PESQUISA





OBJETIVO

Avaliar o impacto de emissão do poluente material particulado fino, devido à implementação de uma composição de matriz energética limpa, em substituição aos combustíveis fósseis de transporte coletivo público na cidade de São Paulo, em termos de saúde pública e privada com suas respectivas valorações econômicas.



HIPÓTESE

A substituição da matriz energética limpa, constituída pelas matrizes Biodiesel (B100), Elétrica e Híbrida (B100 + elétrica), em substituição aos combustíveis fósseis de transporte coletivo público na cidade de São Paulo, irá resultar na diminuição da emissão de particulados, que por sua vez irá reduzir os impactos em saúde, em morbidade e mortalidade, e seus respectivos custos.

RESULTADOS DA PESQUISA



METODOLOGIA

O cálculo da valoração dos riscos evitáveis em saúde devido à diminuição da emissão de $MP_{2,5}$ pela inserção da matriz energética proposta segue as seguintes etapas:

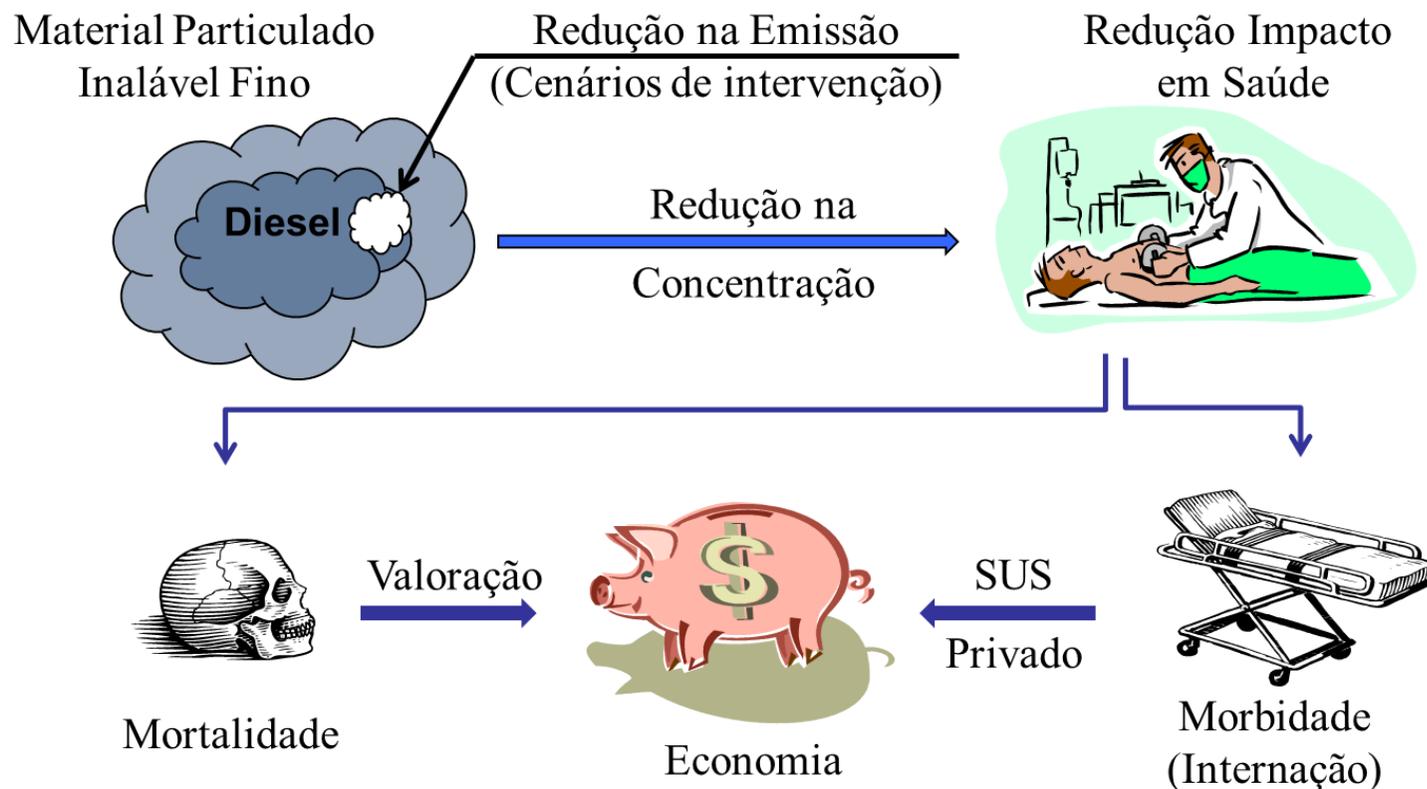


METODOLOGIA

Material Particulado Inalável Fino (MP_{2,5})

- Alcança os alvéolos no pulmão e penetra na circulação;
- recomendado pela Organização Mundial da Saúde para estudos de avaliação de impacto ambiental em saúde, além de dispor de extensas bases de dados já disponíveis;
- Em termos de impacto em saúde são utilizados os desfechos disponíveis em fontes de dados bem conhecidos e controlados;
- poluente regularmente monitorado conforme determina a legislação ambiental do Estado de São Paulo (SÃO PAULO, 2013).

METODOLOGIA



a partir da hipótese de intervenção (política pública), associa-se um valor econômico de benefício.

METODOLOGIA – Cálculo Ambiental

- Estimativa da redução da concentração de $MP_{2,5}$ nas emissões geradas pela intervenção (vários cenários) a partir da concentração de $MP_{2,5}$ ano base 2015
- Fontes de dados:



GREENPEACE

- Cenários
- Participação da frota diesel na conc $MP_{2,5}$ ambiental
- Dados sobre a conc. ambiental de $MP_{2,5}$ para MSP
- Frota de transp. Coletivo para o MSP



METODOLOGIA – Cálculo Epidemiológico de Saúde

- Dada uma determinada redução de ambiental MP2,5, espera-se o benefício em saúde revelado pela diminuição do número de internações hospitalares (sistema de saúde público e privado) atribuídas às doenças respiratórias, cardiovasculares, câncer de pulmão e de mortes para a cidade de SP, considerando suas projeções até 2050
- Fontes de dados:



- número de internações da rede pública de saúde por grupo etário e causas de internação

Ministério da Saúde



- número de mortes
- projeções populacionais



- METODOLOGIA ADOTADA
- Fator que indica a contribuição da redução de MP2,5 para diminuição do n de mortes

METODOLOGIA – Cálculo de Valoração Econômica

- refere-se à valoração em termos monetários da redução do MP2,5 sobre a morbimortalidade.

Valoração das internações hospitalares

- O cálculo baseia-se nos valores de custo médio de internações do Sistema Público de Saúde e estimativa do custo de internações do Sistema de Saúde suplementar

Valoração da morte

- anos perdidos por morte precoce
- Perda de produtividade (calculado por rendimento)

→ Fontes de dados:



Ministério
da Saúde



RESULTADOS DA PESQUISA



RESULTADOS – Concentração ambiental

$MP_{2,5} = 1,858 \mu\text{g}/\text{m}^3$
 RMSP –
 Transp.Urbano

34,7%

$MP_{2,5} = 0,645 \mu\text{g}/\text{m}^3$
 MSP – Transp.Urbano

Categoria	Combustível	Frota Circulante na RMSP	% Frota RMSP/Estado
Automóveis	Gasolina C	2.009.835	55%
	Etanol Hidratado	137.527	42%
	Flex	3.071.990	50%
Comerciais leves	Gasolina C	389.436	59%
	Etanol Hidratado	12.556	39%
	Flex	395.714	43%
	Diesel	180.837	45%
Caminhões	Semi-Leves	15.437	39%
	Leves	46.621	39%
	Médios	28.060	39%
	Semi-Pesados	44.999	40%
	Pesados	46.546	39%
Ônibus	Urbanos	34.786	53%
	Micro-ônibus	7.805	54%
	Rodoviários	15.247	52%
Motocicletas	Gasolina C	791.255	37%
	Flex	105.317	23%
TOTAL		7.333.970	48%

Frota Transp.Urbano:
 $MSP \div RMSP$
 Cenários 2017 \div RQAR
 (Tab.14 pág 51)

RESULTADOS – Cenário 1

Cenário 1 - Evolução das variáveis no horizonte de planejamento referencial

(Cenário 1): apresentam as internações e mortes (quantidade e custos) referentes ao impacto devido ao PM_{2,5} exceder o padrão da OMS. Não há cenário de intervenção.

- 2017 a 2050, ano a ano e a somatória de todos os anos;

Tabela 3 - Total acumulado do número de mortes e respectivo custo, atribuíveis à poluição por MP, cenário 1, sem intervenção, no período 2017 a 2050

MORTES ATRIBUÍVEIS	CUSTO DAS MORTES (R\$)
178.155	53.887.145.118

RESULTADOS CENÁRIO 1

Cenário 1 - Evolução das variáveis no horizonte de planejamento referencial

(Cenário 1): apresentam as internações e mortes (quantidade e custos) referentes ao impacto devido ao PM2,5 exceder o padrão da OMS. Não há cenário de intervenção.

- 2017 a 2050, ano a ano e a somatória de todos os anos;

Tabela 5 - Total acumulado do número de internações públicas e privadas, atribuíveis à poluição por MP, cenário 1, sem intervenção, 2017 a 2050

NÚMERO DE INTERNAÇÕES HOSPITALARES		
INTERNAÇÕES PÚBLICAS	INTERNAÇÕES PRIVADAS	TOTAL
93.436	95.862	189.298

RESULTADOS CENÁRIO 1

Cenário 1 - Evolução das variáveis no horizonte de planejamento referencial

(Cenário 1): apresentam as internações e mortes (quantidade e custos) referentes ao impacto devido ao PM2,5 exceder o padrão da OMS. Não há cenário de intervenção.

- 2017 a 2050, ano a ano e a somatória de todos os anos;

Tabela 7 - Total acumulado do custo das internações públicas e privadas atribuíveis à poluição por MP, cenário 1, sem intervenção, ano a ano, 2017 a 2050

CUSTO DAS INTERNAÇÕES HOSPITALARES (R\$)		
INTERNAÇÕES PÚBLICAS	INTERNAÇÕES PRIVADAS	TOTAL
156.224.370	478.524.680	634.749.051

RESULTADOS CENÁRIOS 2 e 3

Tabela 10 - Total acumulado do número de mortes atribuíveis e evitáveis e respectivos custos: Cenários 1, 2 e 3, ano a ano, 2017 a 2050

NÚMERO DE MORTES ACUMULADAS		
	QUANTIDADE DE MORTES	CUSTO DAS MORTES (R\$)
ATRIBUÍVEL	178.155	53.887.145.118
CENÁRIO 2	-12.191	3.616.873.507
CENÁRIO 3	-12.796	3.844.498.876

➤ 2017 a 2050, ano a ano e a somatória de todos os anos;

RESULTADOS CENÁRIOS 2 e 3

Tabela 13- Total acumulado do número de internações públicas e privadas, atribuíveis e evitáveis: Cenários 1, 2 e 3, ano a ano, 2017 a 2050

NÚMERO DE INTERNAÇÕES HOSPITALARES			
	INTERNAÇÕES PÚBLICAS	INTERNAÇÕES PRIVADAS	TOTAL INTERNAÇÕES
ATRIBUÍVEL	93.436	95.862	189.298
CENÁRIO 2	-6.452	-6.630	-13.082
CENÁRIO 3	-6.772	-6.951	-13.723

➤ 2017 a 2050, ano a ano e a somatória de todos os anos;

RESULTADOS CENÁRIOS 2 e 3

Tabela 16 - Total acumulado do custo das internações públicas e privadas, atribuíveis e evitáveis: Cenários 1, 2 e 3, ano a ano, 2017 a 2050

CUSTOS DAS INTERNAÇÕES HOSPITALARES (R\$)			
	INTERNAÇÕES PÚBLICAS	INTERNAÇÕES PRIVADAS	TOTAL INTERNAÇÕES
ATRIBUÍVEL	156.224.370	478.524.680	634.749.051
CENÁRIO 2	-10.925.872	-33.530.587	-44.456.459
CENÁRIO 3	-11.458.834	-35.111.032	-46.569.865

➤ 2017 a 2050, ano a ano e a somatória de todos os anos;

Davi de Souza Martins
Campanha de Clima e Energia
davi.martins@greenpeace.org
www.greenpeace.org.br



INSTITUTO
SAÚDE e SUSTENTABILIDADE

GREENPEACE