

Universidade de São Paulo  
Faculdade de Saúde Pública

Estudo da influência do material particulado na  
incidência e mortalidade por câncer na cidade de  
São Paulo

Yoshio Yanagi

Dissertação apresentada ao Programa  
de Pós-Graduação em Saúde Pública da  
Faculdade de Saúde Pública da  
Universidade de São Paulo para  
obtenção do título de Mestre em Saúde  
Pública

Área de Concentração: Saúde Ambiental

Orientador: Prof. Dr. João Vicente de  
Assunção

São Paulo  
2010



Universidade de São Paulo  
Faculdade de Saúde Pública

Estudo da influência do material particulado na  
incidência e mortalidade por câncer na cidade de  
São Paulo

Yoshio Yanagi

Dissertação apresentada ao Programa  
de Pós-Graduação em Saúde Pública da  
Faculdade de Saúde Pública da  
Universidade de São Paulo para  
obtenção do título de Mestre em Saúde  
Pública

Área de Concentração: Saúde Ambiental

Orientador: Prof. Dr. João Vicente de  
Assunção

São Paulo  
2010

## **AGRADECIMENTOS**

Ao meu orientador Prof. Dr. João Vicente de Assunção, pela valiosa orientação, dedicação e paciência.

À Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Maria Regina Alves Cardoso e ao Dr. Rui de Abrantes pelas importantes sugestões na qualificação.

À Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Ligia Vizeu Barrozo pela colaboração na análise espacial e pelo apoio nos momentos de dificuldade.

À Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Lourdes Conceição Martins pelas sugestões na conclusão do projeto.

Ao Meteorologista Ricardo Anazia pela contribuição na distribuição das estações e à Dr<sup>a</sup> Rúbia Kuno pelo apoio e amizade.

À CETESB por ter permitido a minha participação no mestrado e a realização deste estudo.

Ao Registro de Câncer de São Paulo pelo fornecimento dos dados, em especial a Fernanda Alessandra Silva.

## RESUMO

YANAGI, Y. **Estudo da influência do material particulado na incidência e mortalidade por câncer na cidade de São Paulo**. São Paulo, 2010. Dissertação (Mestrado em Saúde Pública) - Faculdade de Saúde Pública, Universidade de São Paulo.

**Objetivo.** Este trabalho teve como objetivo geral verificar a influência do poluente atmosférico material particulado inalável ( $MP_{10}$ ) na incidência e na mortalidade por câncer, na cidade de São Paulo. **Métodos.** Os dados de câncer foram coletados do Registro de Câncer de São Paulo e os dados do poluente provenientes da CETESB. Foram utilizadas técnicas estatísticas para verificar a relação do  $MP_{10}$  sobre a incidência e a mortalidade por câncer (pele, pulmão, laringe, tireóide, estômago, próstata, colo do útero, mama, bexiga, cólon, esôfago e reto), nos distritos do Brás, Santana, Moóca, Cambuci, Moema, Freguesia do Ó, Campo Belo, Lapa, Consolação, Santo Amaro e São Miguel. Os distritos também foram agrupados, de acordo com as concentrações de  $MP_{10}$ , para orientar a expansão da rede de monitoramento do poluente na cidade de São Paulo. **Resultados.** Os resultados mostraram que, para alguns tipos de câncer (pele, pulmão, tireóide, laringe e bexiga), os coeficientes de correlação estatística ficaram entre 0,60 e 0,80, em alguns períodos, para a incidência. Para a mortalidade, o câncer de pulmão apresentou mais correlações neste intervalo. O agrupamento dos distritos permitiu a formação de quatro grupos distintos, o que possibilitaria, após estudo técnico, a redistribuição de alguma estação de monitoramento do segundo grupo para outras regiões da cidade, como leste ou sul. A Análise Espacial mostrou que distritos distantes do centro da cidade apresentaram risco relativo (RR) acima do esperado, dependendo do tipo de câncer. **Conclusões.** O estudo mostrou que o poluente atmosférico  $MP_{10}$  tem correlação alta com a incidência de alguns tipos de câncer (pele, pulmão, tireóide, laringe e bexiga) e com a mortalidade por câncer de pulmão, em alguns períodos, na cidade de São Paulo. A expansão da rede de monitoramento de  $MP_{10}$ , na cidade de São Paulo, poderia ser direcionada às regiões leste ou sul.

Descritores: Poluentes do ar. Material Particulado. Incidência e mortalidade por câncer.

## ABSTRACT

YANAGI, Y. The influence of particulate matter on the incidence and mortality cancer in São Paulo. São Paulo, 2010. Dissertation (Masters in Public Health) - School of Public Health, University of São Paulo.

**Objective.** The general objective of this study was to verify the influence of pollutant inhalable particulate matter (PM<sub>10</sub>) on the incidence and cancer mortality in the city of São Paulo. **Methods.** The cancer data were collected from the Cancer Registry of São Paulo and pollutant data from the CETESB. Statistical techniques were used to investigate the relationship between PM<sub>10</sub> and the incidence and mortality of cancer (skin, lung, larynx, thyroid, stomach, prostate, cervix, breast, bladder, colon, esophagus and rectum), in the districts of Brás, Santana, Moóca, Cambuci, Moema, Freguesia do Ó, Campo Belo, Lapa, Consolação, Santo Amaro and São Miguel. The districts were also grouped according to the concentrations of PM<sub>10</sub>, to guide the expansion of the pollutant monitoring network in São Paulo. **Results.** The results showed that for some types of cancer (skin, lung, thyroid, larynx and bladder), the statistical correlation coefficients were between 0.60 and 0.80, in some periods, for incidence. For mortality, lung cancer showed more correlations in this interval. The grouping of districts allowed the formation of four distinct groups, which would allow, after a technical study, the redistribution of any monitoring station in the second group to other parts of the city, like east or south. A Spatial Analysis showed that districts distant from the center presented a relative risk (RR) greater than expected, depending on the type of cancer. **Conclusions.** The study showed that air pollutant PM<sub>10</sub> has high correlation with the incidence of some cancers (skin, lung, thyroid, larynx and bladder) and mortality from lung cancer in some periods, in São Paulo. The expansion of network monitoring PM<sub>10</sub>, in the city of São Paulo, could be targeted to areas east or south.

Descriptors: Air pollutants. Particulate Matter. Incidence and mortality from cancer.

# ÍNDICE

<b>1. INTRODUÇÃO</b> .....	1
<b>2. POLUIÇÃO DO AR</b> .....	2
2.1. POLUENTE ATMOSFÉRICO.....	2
2.2. MATERIAL PARTICULADO.....	7
2.3. MONITORAMENTO DA QUALIDADE DO AR .....	9
2.4. EFEITOS DA POLUIÇÃO DO AR .....	10
2.5. METEOROLOGIA E POLUIÇÃO DO AR .....	12
<b>3. CÂNCER</b> .....	13
3.1. CONCEITO DE CÂNCER .....	13
3.2. O QUE CAUSA O CÂNCER?.....	17
3.3. OS TIPOS DE CÂNCER .....	23
3.4. O CÂNCER NO MUNICÍPIO DE SÃO PAULO .....	27
<b>4. OBJETIVOS</b> .....	32
4.1. OBJETIVO GERAL .....	32
4.2. OBJETIVO SECUNDÁRIO .....	32
4.3. JUSTIFICATIVA .....	32
<b>5. MATERIAIS E MÉTODOS</b> .....	34
5.1. A CIDADE DE SÃO PAULO .....	35
5.2. MONITORAMENTO DE MP <sub>10</sub> .....	39
5.3. REGISTRO DE CÂNCER .....	40
5.4. MÉTODOS.....	42
<b>6. RESULTADOS</b> .....	47
6.1. ESTATÍSTICA DESCRITIVA .....	47
6.2. COEFICIENTES DE INCIDÊNCIA E DE MORTALIDADE .....	51
6.3. ANÁLISE DE CORRELAÇÃO .....	64
6.4. DISTRIBUIÇÃO ESPACIAL .....	76
6.5. ANÁLISE MULTIVARIADA .....	82
<b>7. DISCUSSÃO</b> .....	85
<b>8. CONCLUSÃO</b> .....	96
<b>9. BIBLIOGRAFIA</b> .....	97
<b>ANEXOS</b> .....	106

## Lista de Tabelas

Tabela 1 – Fontes, características e efeitos dos principais poluentes na atmosfera .....	4
Tabela 2 – Padrões nacionais de qualidade do ar para o material particulado (Resolução CONAMA nº 03 de 28/06/90) .....	7
Tabela 3 – Distribuição proporcional de câncer (número de casos e porcentagem), por gênero e por distritos estudados do município de São Paulo, no período de 1997 a 2005 .....	47
Tabela 4 – Distribuição proporcional de câncer (número de mortes e porcentagem), por gênero e por distritos estudados do município de São Paulo, no período de 1997 a 2004 .....	48
Tabela 5 – Idade média (em anos) dos pacientes com câncer, por distrito do município de São Paulo, em estudo, no período de 1997 a 2005 .....	49
Tabela 6 - Idade média (em anos) dos pacientes mortos por câncer, por distrito do município de São Paulo, em estudo, no período de 1997 a 2004.....	50
Tabela 7 – Coeficiente de incidência por câncer de pele (por 100 mil habitantes), por distrito do município de São Paulo, em estudo, entre 1997 e 2005 .....	51
Tabela 8 – Coeficiente de incidência por câncer de pulmão (por 100 mil habitantes), por distrito do município de São Paulo, em estudo, entre 1997 e 2005.....	52
Tabela 9 – Coeficiente de incidência por câncer de laringe (por 100 mil habitantes), por distrito do município de São Paulo, em estudo, entre 1997 e 2005.....	52
Tabela 10 – Coeficiente de incidência por câncer de tireóide (por 100 mil habitantes), por distrito do município de São Paulo, em estudo, entre 1997 e 2005.....	53
Tabela 11 – Coeficiente de incidência por câncer de estômago (por 100 mil habitantes), por distrito do município de São Paulo, em estudo, entre 1997 e 2005.....	53



Tabela 12 – Coeficiente de incidência por câncer de próstata (por 100 mil habitantes), por distrito do município de São Paulo, em estudo, entre 1997 e 2005.....	54
Tabela 13 – Coeficiente de incidência por câncer de colo de útero (por 100 mil habitantes), por distrito do município de São Paulo, em estudo, entre 1997 e 2005.....	54
Tabela 14 – Coeficiente de incidência por câncer de mama (por 100 mil habitantes), por distrito do município de São Paulo, em estudo, entre 1997 e 2005 .....	55
Tabela 15 – Coeficiente de incidência por câncer de bexiga (por 100 mil habitantes), por distrito do município de São Paulo, em estudo, entre 1997 e 2005.....	55
Tabela 16 – Coeficiente de incidência por câncer de cólon (por 100 mil habitantes), por distrito do município de São Paulo, em estudo, entre 1997 e 2005.....	56
Tabela 17 – Coeficiente de incidência por câncer de esôfago (por 100 mil habitantes), por distrito do município de São Paulo, em estudo, entre 1997 e 2005.....	56
Tabela 18 – Coeficiente de incidência por câncer de reto (por 100 mil habitantes), por distrito do município de São Paulo, em estudo, entre 1997 e 2005.....	57
Tabela 19 – Coeficiente de mortalidade por câncer de pele (por 100 mil habitantes), por distrito do município de São Paulo, em estudo, entre 1997 e 2004.....	58
Tabela 20 – Coeficiente de mortalidade por câncer de pulmão (por 100 mil habitantes), por distrito do município de São Paulo, em estudo, entre 1997 e 2004 .....	58
Tabela 21 – Coeficiente de mortalidade por câncer de laringe (por 100 mil habitantes), por distrito do município de São Paulo, em estudo, entre 1997 e 2004.....	59
Tabela 22 – Coeficiente de mortalidade por câncer de tireóide (por 100 mil habitantes), por distrito do município de São Paulo, em estudo, entre 1997 e 2004.....	59
Tabela 23 – Coeficiente de mortalidade por câncer de estômago (por 100 mil habitantes), por distrito do município de São Paulo, em estudo, entre 1997 e 2004 .....	60

Tabela 24 – Coeficiente de mortalidade por câncer de próstata (por 100 mil habitantes), por distrito do município de São Paulo, em estudo, entre 1997 e 2004 .....	60
Tabela 25 – Coeficiente de mortalidade por câncer de colo do útero (por 100 mil habitantes), por distrito do município de São Paulo, em estudo, entre 1997 e 2004.....	61
Tabela 26 – Coeficiente de mortalidade por câncer de mama (por 100 mil habitantes), por distrito do município de São Paulo, em estudo, entre 1997 e 2004 .....	61
Tabela 27 – Coeficiente de mortalidade por câncer de bexiga (por 100 mil habitantes), por distrito do município de São Paulo, em estudo, entre 1997 e 2004.....	62
Tabela 28 – Coeficiente de mortalidade por câncer de cólon (por 100 mil habitantes), por distrito do município de São Paulo, em estudo, entre 1997 e 2004 .....	62
Tabela 29 – Coeficiente de mortalidade por câncer de esôfago (por 100 mil habitantes), por distrito do município de São Paulo, em estudo, entre 1997 e 2004 .....	63
Tabela 30 – Coeficiente de mortalidade por câncer de reto (por 100 mil habitantes), por distrito do município de São Paulo, em estudo, entre 1997 e 2004 .....	63
Tabela 31 – Coeficiente de correlação e valor de “p” da incidência de câncer de pele (1997 a 2005) com o poluente MP <sub>10</sub> (1988 a 1997), dos distritos do município de São Paulo, em estudo.....	65
Tabela 32 – Coeficiente de correlação e valor de “p” da incidência de câncer de pulmão (1997 a 2005) com o poluente MP <sub>10</sub> (1988 a 1997), dos distritos do município de São Paulo, em estudo.....	66
Tabela 33 – Coeficiente de correlação e valor de “p” da incidência de câncer de laringe (1997 a 2005) com o poluente MP <sub>10</sub> (1988 a 1997), dos distritos do município de São Paulo, em estudo.....	67
Tabela 34 – Coeficiente de correlação e valor de “p” da incidência de câncer de tireóide (1997 a 2005) com o poluente MP <sub>10</sub> (1988 a 1997), dos distritos do município de São Paulo, em estudo .....	68

Tabela 35 – Coeficiente de correlação e valor de “p” da incidência de câncer de bexiga (1997 a 2005) com o poluente MP <sub>10</sub> (1988 a 1997), dos distritos do município de São Paulo, em estudo.....	69
Tabela 36 – Coeficiente de correlação e valor de “p” da mortalidade de câncer de pele (1997 a 2004) com o poluente MP <sub>10</sub> (1988 a 1997), dos distritos do município de São Paulo, em estudo.....	70
Tabela 37 – Coeficiente de correlação e valor de “p” da mortalidade de câncer de pulmão (1997 a 2004) com o poluente MP <sub>10</sub> (1988 a 1997), dos distritos do município de São Paulo, em estudo ...	71
Tabela 38 – Coeficiente de correlação e valor de “p” da mortalidade de câncer de laringe (1997 a 2004) com o poluente MP <sub>10</sub> (1988 a 1997), dos distritos do município de São Paulo, em estudo.....	72
Tabela 39 – Coeficiente de correlação e valor de “p” da mortalidade de câncer de tireóide (1997 a 2004) com o poluente MP <sub>10</sub> (1988 a 1997), dos distritos do município de São Paulo, em estudo....	73
Tabela 40 – Coeficiente de correlação e valor de “p” da mortalidade de câncer de bexiga (1997 a 2004) com o poluente MP <sub>10</sub> (1988 a 1997), dos distritos do município de São Paulo, em estudo.....	74
Tabela 41 – Índices de controle de qualidade obtidos pelo Registro de Câncer de São Paulo (1997 a 2005) e sugeridos pela IARC e INCA .....	86

## Lista de Figuras

Figura 1 – Evolução das concentrações médias de MP <sub>10</sub> na RMSP.....	10
Figura 2 – Incidência de câncer – Número de casos por tipo (%), em homens, no município de São Paulo – 1997 a 2003.....	29
Figura 3 – Incidência de câncer – Número de casos por tipo (%), em mulheres, no município de São Paulo – 1997 a 2003.....	29
Figura 4 – Mortalidade por câncer – Número de casos por tipo (%), em homens, no município de São Paulo – 1997 a 2003.....	30
Figura 5 – Mortalidade por câncer – Número de casos por tipo (%), em mulheres, no município de São Paulo – 1997 a 2003.....	30
Figura 6 – Distritos do município de São Paulo .....	37
Figura 7 - População e densidade demográfica (hab/km <sup>2</sup> ), em 2000, dos distritos do município de São Paulo .....	38
Figura 8 – Número de ocorrências de correlação alta, de acordo com o período de monitoramento do MP <sub>10</sub> , para incidência, por tipo de câncer.....	75
Figura 9 - Incidência (a) e mortalidade (b) por câncer de pele - distribuição por distrito do município de São Paulo e risco relativo .....	77
Figura 10-Incidência (a) e mortalidade (b) por câncer de pulmão - distribuição por distrito do município de São Paulo e risco relativo .....	78
Figura 11- Incidência (a) e mortalidade (b) por câncer de laringe - distribuição por distrito do município de São Paulo e risco relativo .....	79
Figura 12 - Incidência (a) e mortalidade (b) por câncer de tireóide – distribuição por distrito do município de São Paulo e risco relativo.....	80
Figura 13 - Incidência (a) e mortalidade (b) por câncer de bexiga – distribuição por distrito do município de São Paulo e risco relativo .....	81
Figura 14 – Dendrograma da estações que mediram MP <sub>10</sub> na RMSP .....	82

## **Siglas utilizadas**

ABCâncer – Associação Brasileira do Câncer

CETESB – Companhia Ambiental do Estado de São Paulo

CID-O – Classificação Internacional de Doenças para Oncologia

COEP/FSP – Comitê de Ética em Pesquisa da Faculdade de Saúde Pública da Universidade de São Paulo

CONAMA – Conselho Nacional do Meio Ambiente

CONPET – Programa Nacional da Racionalização do Uso dos Derivados do Petróleo e do Gás Natural

CONPREV – Coordenação de Prevenção e Vigilância

EPA – Environmental Protection Agency

Fundação SEADE – Fundação Sistema Estadual de Análise de Dados

HPA - Hidrocarboneto Policíclico Aromático

IARC – International Agency for Research on Cancer

IBAMA – Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

INCA – Instituto Nacional de Câncer

NCI – National Cancer Institute

OMS – Organização Mundial da Saúde

PCPV – Plano de Controle da Poluição por Veículos em Uso

PETROBRAS – Petróleo Brasileiro S/A

PRO-AIM – Programa de Aprimoramento de Informações de Mortalidade no Município de São Paulo

PROCONVE – Programa de Controle da Poluição do Ar por Veículos Automotores

RCBP – Registro de Câncer de Base Populacional

RHC – Registro Hospitalar de Câncer

RMSP – Região Metropolitana de São Paulo

RR – Risco Relativo

SATSCAN – Software for the Spacial Temporal and Space-Time Scan Statistics

SEMPA – Secretaria Municipal de Planejamento

SMA – Secretaria do Meio Ambiente

SPSS – Statistical Package for the Social Sciences

WHO – World Health Organization

## 1. INTRODUÇÃO

A poluição do ar tem sido intensivamente pesquisada nas últimas décadas, caracterizando-se como um fator importante na busca da preservação do meio ambiente e na implantação de um desenvolvimento sustentável, pois esta afeta de diversas formas a saúde humana e o ecossistema.

Os parâmetros de monitoramento da qualidade do ar estão inseridos nos planos de controle que visam melhorar as áreas afetadas. Por isso, é importante analisar estes poluentes para se obter informações necessárias para tomada de decisões em relação à qualidade de vida relacionada, principalmente, a questões de saúde.

Vários estudos têm mostrado associação entre poluição atmosférica e seus efeitos na saúde humana mesmo quando os níveis de poluentes são baixos.

São observados efeitos tanto na mortalidade geral quanto por causas específicas como: doenças cardiovasculares e doenças respiratórias (CENDON et al., 2006).

Além disso, estes poluentes podem causar outros problemas à saúde humana como: danos nos sistemas imunológico, neurológico e reprodutivo (por exemplo, fertilidade reduzida) e câncer, segundo a US Environmental Protection Agency - EPA (2007).

Por isso, devido à importância do tema na saúde pública, o objetivo desta pesquisa é verificar a influência da poluição atmosférica na incidência e na mortalidade por câncer na população do município de São Paulo.

## 2. POLUIÇÃO DO AR

### 2.1 POLUENTE ATMOSFÉRICO

Quando existe qualquer substância no ar com concentração que possa prejudicar a saúde humana, animal ou vegetal, deteriorar materiais, reduzir a visibilidade ou produzir odores indesejáveis, pode-se dizer que o ar está poluído.

Segundo o CONAMA (1990), um poluente atmosférico é qualquer forma de matéria ou energia com intensidade em quantidade, concentração ou características em desacordo com os níveis estabelecidos e que tornem ou possam tornar o ar:

- impróprio, nocivo ou ofensivo à saúde;
- inconveniente ao bem-estar público;
- danoso aos materiais, à fauna e flora;
- prejudicial à segurança, ao uso e gozo da propriedade e às atividades normais da comunidade.

A variedade de substâncias que podem estar presentes na atmosfera é muito grande. No entanto, com relação a sua origem, os poluentes podem ser classificados em:

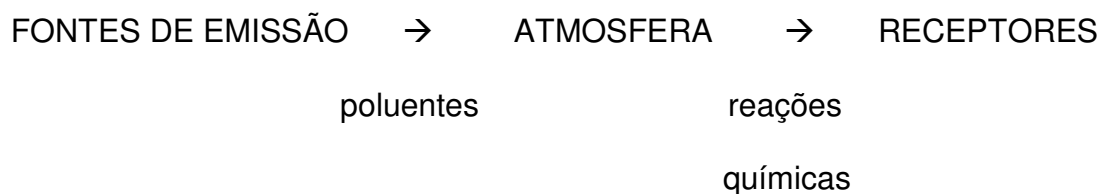
**Poluentes Primários:** Aqueles emitidos diretamente pelas fontes de emissão. Exemplos: CO, SO<sub>2</sub>, NO.



A emissão destes poluentes para a atmosfera pode desencadear a formação de outros poluentes devido a determinadas reações com as variáveis meteorológicas: radiação solar, temperatura e umidade.

Poluentes Secundários: Aqueles formados na atmosfera através da reação química entre poluentes primários e/ou constituintes naturais na atmosfera. Exemplos: O<sub>3</sub>, NO<sub>2</sub>.

O sistema pode ser visualizado da seguinte forma:



Fonte: CETESB (2008)

Os receptores são os homens, animais, vegetação e materiais que sofrem consequências dos poluentes que tiveram reações químicas na atmosfera. A poluição do ar vem de diversas fontes como fábricas, usinas de energia, automóveis e até poeira do vento e incêndios.

Os principais poluentes atmosféricos, suas características e seus efeitos na saúde humana e no meio ambiente serão descritos a seguir, na Tabela 1.

**Tabela 1 - Fontes, características e efeitos dos principais poluentes na atmosfera**

POLUENTE	CARACTERÍSTICAS	FONTES PRINCIPAIS	EFEITOS GERAIS SOBRE A SAÚDE	EFEITOS GERAIS AO MEIO AMBIENTE
Partículas Totais em Suspensão (PTS)	Partículas de material sólido ou líquido que ficam suspensas no ar, na forma de poeira, neblina, aerossol, fumaça, fuligem, etc. Faixa de tamanho < 100 micra.	Processos industriais, veículos motorizados (exaustão), poeira de rua ressuspensa, queima de biomassa. Fontes naturais: pólen, aerossol marinho e solo.	Quanto menor o tamanho da partícula, maior o efeito à saúde. Causam efeitos significativos em pessoas com doença pulmonar, asma e bronquite.	Danos à vegetação, deterioração da visibilidade e contaminação do solo.
Partículas Inaláveis (MP <sub>10</sub> ) e Fumaça	Partículas de material sólido ou líquido que ficam suspensas no ar, na forma de poeira, neblina, aerossol, fumaça, fuligem, etc. Faixa de tamanho < 10 micra.	Processos de combustão (indústria e veículos automotores), aerossol secundário (formado na atmosfera).	Agrava quadros alérgicos de asma e bronquite. Pode ser cancerígeno.	Danos à vegetação, deterioração da visibilidade e contaminação do solo.
Dióxido de Enxofre (SO <sub>2</sub> )	Gás incolor, com forte odor, semelhante ao gás produzido na queima de palitos de fósforos. Pode ser transformado a SO <sub>3</sub> , que na presença de vapor de água, passa rapidamente a H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> . É um importante precursor dos sulfatos, um dos principais componentes das partículas inaláveis.	Processos que utilizam queima de óleo combustível, refinaria de petróleo, veículos a diesel, polpa e papel.	Desconforto na respiração, doenças respiratórias, agravamento de doenças respiratórias e cardiovasculares já existentes. Pessoas com asma, doenças crônicas de coração e pulmão são mais sensíveis ao SO <sub>2</sub> .	Pode levar à formação de chuva ácida, causar corrosão aos materiais e danos à vegetação: folhas e colheitas.
Dióxido de Nitrogênio (NO <sub>2</sub> )	Gás marrom avermelhado, com odor forte e muito irritante. Pode levar a formação de ácido nítrico, nitratos (o qual contribui para o aumento das partículas inaláveis na atmosfera) e compostos orgânicos tóxicos.	Processos de combustão envolvendo veículos automotores, processos industriais, usinas térmicas que utilizam óleo ou gás, incinerações.	Aumento da sensibilidade à asma e à bronquite, abaixar a resistência às infecções respiratórias.	Pode levar à formação de chuva ácida, danos à vegetação e à colheita.
Monóxido de Carbono (CO)	Gás incolor, inodoro e insípido.	Combustão incompleta em veículos automotores.	Altos níveis de CO estão associados a prejuízo dos reflexos, da capacidade de estimar intervalos de tempo, no aprendizado de trabalho e visual.	
Ozônio (O <sub>3</sub> )	Gás incolor, inodoro nas concentrações ambientais e o principal componente da névoa fotoquímica.	Não é emitido diretamente à atmosfera. É produzido fotoquimicamente pela radiação solar sobre os óxidos de nitrogênio e compostos orgânicos voláteis.	Irritação nos olhos e vias respiratórias, diminuição da capacidade pulmonar. Exposição a altas concentrações pode resultar em sensações de aperto no peito, tosse e chiado na respiração. O O <sub>3</sub> tem sido associado ao aumento de admissões hospitalares.	Danos às colheitas, à vegetação natural, plantações agrícolas; plantas ornamentais.

Fonte: Plano de Controle da Poluição por Veículos em Uso – PCPV (2000) e CETESB (2008)

A poluição do ar pode ser gerada por fontes poluidoras, as fontes fixas e as fontes móveis.

As fontes fixas são constituídas principalmente pelas indústrias e atividades comerciais. A emissão de gases como o CO<sub>2</sub>, SO<sub>2</sub>, hidrocarbonetos, entre outros, de origem de processos produtivos e do funcionamento de caldeiras e reatores, podem ser prejudiciais à saúde humana e ao meio ambiente.

Conforme a localidade, as fontes móveis (veículos automotores) são as mais poluidoras, já que a queima incompleta dos combustíveis libera diversos gases na atmosfera.

Na Região Metropolitana de São Paulo (RMSP), após o controle das fontes industriais nas décadas de 1970 e 1980, verificou-se a partir de cálculos de inventário que as fontes móveis – veículos – tinham impacto significativo na emissão de poluentes. Foram implantadas ações de grande eficácia como programas de gestão ambiental em frotas de transporte de carga e passageiros, programas de capacitação de oficinas destinadas à manutenção de veículos automotores dos ciclos Otto e Diesel, incentivo à contínua melhoria da qualidade de combustíveis automotivos, aumento do controle corretivo da emissão excessiva de fumaça preta dos veículos em uso movidos a diesel.

Atualmente, em comparação com a década de 70, os poluentes atmosféricos primários regulamentados tiveram sua concentração na atmosfera reduzida. Entretanto, a região metropolitana de São Paulo ainda apresenta ultrapassagens do padrão de qualidade do ar principalmente para

material particulado (MP<sub>10</sub>) e ozônio (CETESB, 2008).

A poluição do ar ocorre quando a alteração da composição da atmosfera resulta em danos reais ou potenciais. Partindo-se deste conceito, pressupõe-se que há níveis de referência para diferenciação da atmosfera poluída da atmosfera não poluída. O nível de referência sob aspecto legal é denominado Padrão de Qualidade do Ar (ASSUNÇÃO, 2001).

Os padrões de qualidade do ar definem legalmente o limite máximo para a concentração de um poluente na atmosfera, garantindo a proteção da saúde e do meio ambiente. Esses padrões são baseados em estudos científicos dos efeitos produzidos por poluentes específicos e são fixados em níveis que possam propiciar uma margem de segurança adequada.

Os padrões nacionais foram estabelecidos pelo Instituto Brasileiro do Meio Ambiente (IBAMA) e aprovados pelo Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA), por meio da Resolução CONAMA 03/90.

São considerados padrões primários de qualidade do ar as concentrações de poluentes que, se ultrapassadas, poderão afetar a saúde da população. Os padrões secundários apresentam concentrações de poluentes abaixo das quais se prevê o mínimo efeito danoso sobre o bem estar da população, bem como o mínimo dano à fauna e à flora e ao meio ambiente em geral (SMA, 2009).

Os padrões nacionais para o material particulado são descritos na Tabela 2.

**Tabela 2** - Padrões nacionais de qualidade do ar para o material particulado  
(Resolução CONAMA nº 03 de 28/06/90)

POLUENTE	TEMPO DE AMOSTRAGEM	PADRÃO PRIMÁRIO $\mu\text{g}/\text{m}^3$	PADRÃO SECUNDÁRIO $\mu\text{g}/\text{m}^3$	MÉTODO DE MEDIÇÃO
partículas totais em suspensão	2 4 horas <sup>1</sup>	2 4 0	1 5 0	amostrador de grandes volumes
	M G A <sup>2</sup>	8 0	6 0	
partículas inaláveis	2 4 horas <sup>1</sup>	1 5 0	1 5 0	separação inercial/filtração
	M A A <sup>3</sup>	5 0	5 0	

1 – Não deve ser excedido mais que uma vez ao ano

2 – Média Geométrica Anual

3 – Média Aritmética Anual

Fonte: CETESB (2008)

## 2.2 MATERIAL PARTICULADO

Sob a denominação geral de material particulado ( $\text{MP}_{10}$ ) encontra-se uma classe de poluentes constituída de poeiras, aerossóis, fumaça, fuligem e todo tipo de material sólido e líquido que, devido ao seu pequeno tamanho, se mantém suspenso na atmosfera. As fontes emissoras desses poluentes são as mais variadas: os veículos, as chaminés industriais, as usinas térmicas a carvão, as queimadas e os processos de incineração em geral.

Fontes naturais também emitem partículas na atmosfera, como o pólen das flores, aerossol marinho, vulcões e a própria poeira depositada nas ruas ressuspensa pelos ventos e veículos. Conforme sua origem, as partículas carregam variadas substâncias tóxicas e cancerígenas, como sulfatos, hidrocarbonetos policíclicos aromáticos, metais, dioxinas, entre outros que potencializam seus efeitos danosos sobre a saúde e meio ambiente (ÁLVARES JR. et al., 2002).

O material particulado pode ser classificado como:

#### Partículas Totais em Suspensão (PTS)

São aquelas cujo diâmetro aerodinâmico é menor que 50  $\mu\text{m}$ . Uma parte destas partículas é inalável e pode causar problemas à saúde, a outra parte pode afetar desfavoravelmente a qualidade de vida da população, interferindo nas condições estéticas do ambiente.

#### Partículas Inaláveis (MP<sub>10</sub>)

Podem ser definidas como aquelas cujo diâmetro aerodinâmico é menor que 10  $\mu\text{m}$ . As partículas inaláveis podem ainda ser classificadas como partículas inaláveis finas  $\rightarrow$  MP<sub>2,5</sub> (menores que 2,5  $\mu\text{m}$ ) e partículas inaláveis grossas (2,5 a 10  $\mu\text{m}$ ).

As finas, devido ao seu tamanho pequeno, podem atingir os alvéolos pulmonares, já as grossas ficam retidas na parte superior do sistema respiratório.

### Fumaça (FMC)

Está associada ao material particulado suspenso na atmosfera proveniente dos processos de combustão.

## 2.3 MONITORAMENTO DA QUALIDADE DO AR

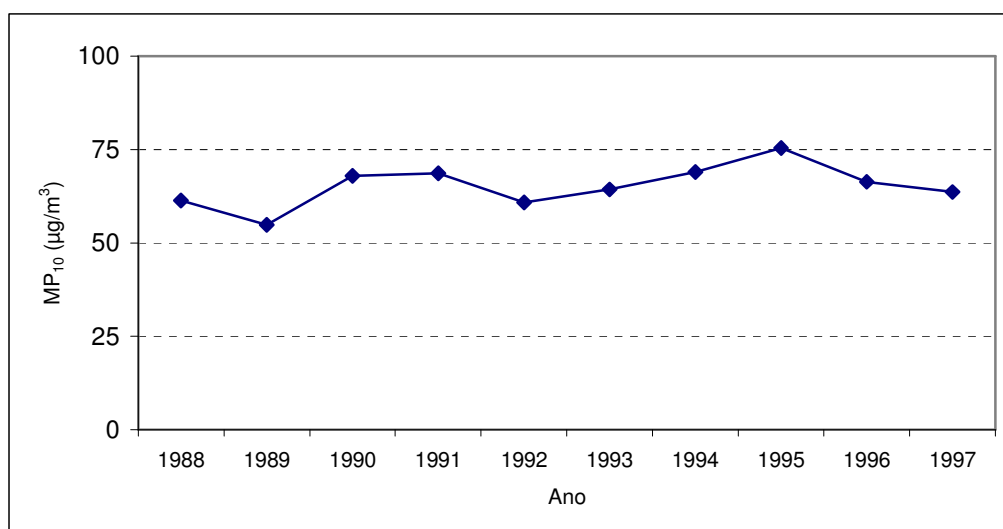
O nível de poluição atmosférica é verificado, usualmente, através de rede de monitoramento da qualidade do ar. Constitui instrumento útil para a segurança da saúde humana e do ambiente, permitindo analisar o benefício de ações de saneamento e intervenções específicas, no caso de ocorrer superação dos níveis de poluição estabelecidos pela legislação (MOREIRA e TIRABASSI, 2008).

Portanto, os principais objetivos de uma rede de monitoramento da qualidade do ar são:

- informar a população sobre os poluentes presentes na atmosfera
- acompanhar as tendências da qualidade do ar e verificar se atendem aos padrões legais
- identificar possíveis fontes poluidoras e os impactos sobre a fauna, flora e meio ambiente em geral
- verificar se o nível de poluição atmosférica representa risco à saúde pública
- auxiliar no planejamento de ações de controle

A Figura 1 indica a evolução das concentrações médias anuais nos distritos da RMSP, em estudo, no período de 1988 a 1997.

**Figura 1** – Evolução das concentrações médias de  $MP_{10}$  na RMSP



A Figura mostra que os valores médios de  $MP_{10}$ , no período variaram entre 50 e 75  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  na RMSP.

## 2.4 EFEITOS DA POLUIÇÃO DO AR

**Biológicos:** efeitos prejudiciais à saúde humana, dos animais e sobre as plantas.

**Físicos:** redução da visibilidade, sujidade, aquecimento do planeta, etc.

**Químicos:** corrosão e deterioração de materiais, incluindo objetos



culturalmente importantes como estátuas e monumentos, erosão de superfícies, etc.

Na saúde humana, as partículas de poluição atmosférica afetam o sistema respiratório podendo agravar diversas doenças crônicas tais como a asma, bronquite, doenças do coração, entre outras (EPA, 2008).

A poluição do ar originada pelos veículos pode prejudicar, ainda, a saúde humana causando impacto nos nascimentos (na gravidez), câncer e interferência na fertilidade masculina. As crianças e os idosos são os mais vulneráveis quando expostos à poluição atmosférica (PROCONVE, 2006).

Os poluentes atmosféricos podem afetar a vegetação por duas vias: direta e indireta. Os efeitos diretos resultam da destruição de tecidos das folhas das plantas provocados pela deposição seca de dióxido de enxofre (chuvas ácidas) ou pelo ozônio, refletindo-se na redução da área fotossintética. Os efeitos indiretos são provocados pela acidificação dos solos com a consequente redução de nutrientes e liberação de substâncias prejudiciais às plantas, resultando numa redução de produtividade e numa maior susceptibilidade a pragas e doenças. Os efeitos negativos dos poluentes nos materiais resultam das reações químicas diretas ou indiretas, corrosão eletroquímica ou devido à necessidade de aumentar a frequência das ações de limpeza. Os odores são responsáveis por efeitos psicológicos importantes associados, sobretudo, aos locais de deposição e tratamento de resíduos sólidos e a algumas indústrias (ALMEIDA, 2007).

## 2.5 METEOROLOGIA E POLUIÇÃO DO AR

A meteorologia é a ciência que estuda a atmosfera terrestre. Seu campo de aplicações mais tradicionais e conhecidos são a previsão do tempo e climatologia.

Atualmente os conhecimentos da meteorologia estão sendo muito utilizados e considerados importantes na avaliação do impacto das atividades humanas sobre o meio atmosférico, como por exemplo a poluição do ar.

Quando é mencionado que um determinado dia está poluído, significa que as concentrações de um poluente do ar estão altas, associadas às condições de clima e tempo.

A concentração dos poluentes na atmosfera depende, basicamente, da quantidade que são emitidos pelas fontes e das condições meteorológicas.

Desde a década de 80, evidências científicas sobre a possibilidade de mudanças do clima mundial vêm despertando interesse crescente no público e na comunidade científica. Embora o clima tenha sempre variado de modo natural, pesquisas mostram evidências que as emissões excessivas de dióxido de carbono, metano e óxido nitroso, entre outros gases podem provocar grandes alterações no clima, indicando novos padrões no regime de ventos, temperatura e volume de chuvas (ALMEIDA, 2007).

Também é possível associar as estações do ano com as concentrações de poluentes presentes no ar, em função das condições do clima da região.

Em determinadas estações do ano observam-se mais ultrapassagens do padrão de qualidade do ar, quando as características climáticas dificultam a dispersão do poluente. São os fenômenos meteorológicos que guiam a dispersão dos poluentes. No inverno, por exemplo, a dispersão é dificultada pelo fenômeno da inversão térmica.

### **3. CÂNCER**

#### **3.1 CONCEITO DE CÂNCER**

Câncer é o nome dado a um conjunto de mais de cem doenças que têm em comum o crescimento desordenado de células que invadem os tecidos e órgãos, podendo espalhar-se para outras regiões do corpo. Quando estas células se dividem rapidamente, tendem a ser muito agressivas e incontroláveis, determinando a formação de tumores. Os tumores podem ser benignos ou malignos. Os benignos ficam restritos a uma área localizada que, tratados, geralmente não causam grandes problemas. Os malignos podem se espalhar e, se desmembrados do tumor original, podem formar novos tumores chamados metástases (SPEECHLEY e ROSENFELD, 2000).

Para provocar metástase, as células alteradas precisam primeiro desprender-se do tumor primário e invadir um vaso sanguíneo ou linfático, podendo seguir para um outro lugar e estabelecer nova colônia.

Metástases em órgãos vitais (fígado, pulmões, cérebro) podem comprometer seriamente sua função, provocando sintomas específicos.

A região de tecido que se forma, que é geneticamente diferente do tecido normal e que cresce de forma autônoma, é denominada neoplasia.

O corpo luta contra as células cancerosas usando os glóbulos brancos do sangue e o sistema linfático. Elas podem sobrepujar os sistemas de defesa do corpo e continuar a crescer.

Segundo o Instituto Nacional de Câncer - INCA (2008), o termo carcinogênese é usado para descrever a série de eventos que transforma uma célula normal em câncer.

O processo de carcinogênese, em geral, se dá lentamente podendo levar vários anos para que uma célula cancerosa prolifere e dê origem a um tumor visível. Esse processo passa por vários estágios antes de chegar ao tumor:

**Estágio de Iniciação:** As células sofrem o efeito dos agentes cancerígenos que provocam modificações em alguns dos seu genes. Nesta fase as células se encontram geneticamente alteradas, porém ainda não é possível detectar um tumor clinicamente.

**Estágio de Promoção:** As células geneticamente alteradas, ou seja, “iniciadas”, sofrem o efeito dos agentes cancerígenos classificados como oncopromotores. Esse estágio é caracterizado pela reversibilidade, ou seja, a suspensão do contato com agentes promotores muitas vezes interrompe o processo. A Promoção depende de vários fatores que mudam continuamente como, por exemplo, a exposição a fatores ambientais e tipo de dieta do indivíduo.

Estágio de Progressão: É o terceiro e último estágio, em que ocorre a multiplicação descontrolada e irreversível das células alteradas. O câncer já está instalado, evoluindo até o surgimento das primeiras manifestações clínicas da doença.

O câncer é uma doença muito temida no mundo inteiro. Grande parte desse medo é causado pela ausência de tratamento efetivo para os tumores metastáticos inoperáveis.

Nos países desenvolvidos, ocupa o segundo lugar como causa de mortes após as doenças cardiovasculares.

Até 40% das mortes por câncer podem ser evitados através da redução do uso do tabaco, melhoria da alimentação e da atividade física, diminuindo o consumo de álcool e eliminando agentes cancerígenos no local de trabalho (WHO, 2008).

Houve progresso, ao longo das últimas quatro décadas, em relação à terapia e avanços nas técnicas cirúrgicas elevando, assim, a sobrevivência dos pacientes.

Embora classicamente considerada uma doença decorrente do envelhecimento, é possível observar que nas faixas etárias menores as neoplasias já são considerável causa de morte. Dado que a idade, exposição a fatores ambientais e genética são relevantes, dois conceitos relativos ao desenvolvimento de câncer têm que ser considerados: o câncer tem um período de latência longo e devem haver estágios múltiplos no processo da carcinogênese. Assim, é possível inferir que é necessário muito tempo para um câncer se desenvolver, um período médio em adultos de,

aproximadamente, 20 anos (da célula normal até a visualização da doença neoplásica) (POLLOCK et al., 2006).

Dentro do quadro das doenças crônico-degenerativas, as neoplasias malignas merecem abordagem diferenciada, por sua alta prevalência, por consumirem grande volume de recursos financeiros, por representarem um grande ônus social e institucional e, ainda, por sua crescente relevância como causa de morte no Brasil. O câncer se constitui em um problema de saúde pública, cujo controle deverá continuar a ser priorizado em todo o território nacional, mesmo naquelas regiões onde, aparentemente, a população ainda apresenta um menor risco de adoecer dessa doença.

A necessidade de se considerar o câncer como um problema de saúde pública de dimensões nacionais levou à formulação e implementação de ações, planos e programas orientados ao controle da doença, que incluem a melhoria e expansão da rede especializada de assistência médico-hospitalar e as atividades de detecção precoce. As de prevenção compreendem as ações de promoção à saúde e de intervenção sobre os fatores de risco de câncer.

Um componente importante para responder a este desafio nacional é o conhecimento da incidência e da mortalidade pelos principais cânceres, bem como a prevalência da exposição a seus fatores de risco.

Dentre os diversos instrumentos, técnicas e métodos de saúde pública, a Vigilância à Saúde (ou Vigilância Epidemiológica) é aquela que permite obter e analisar as informações necessárias para o controle e prevenção do câncer (KLIGERMAN, 2001).

### 3.2 O QUE CAUSA O CÂNCER?

As causas do câncer são variadas podendo ser externas ou internas ao organismo, estando ambas inter-relacionadas. As causas externas relacionam-se ao meio ambiente e aos hábitos ou costumes próprios de um ambiente social e cultural. As causas internas, na maioria das vezes, geneticamente pré-determinadas, estão ligadas à capacidade do organismo de se defender das agressões externas. Esses fatores causais podem interagir de várias formas, aumentando a probabilidade de transformações malignas nas células normais. Segundo o INCA (2008), de todos os casos, cerca de 80% dos cânceres estão associados a fatores ambientais. Entende-se por ambiente, o meio em geral (água, terra e ar), o ambiente ocupacional (indústrias químicas e afins), o ambiente de consumo (alimentos, medicamentos) e o ambiente social e cultural (estilo e hábitos de vida). Alguns deles são bem conhecidos: o cigarro pode causar câncer de pulmão, a exposição excessiva ao sol pode causar câncer de pele e alguns vírus podem causar leucemia. Outros estão em estudo, tais como alguns componentes dos alimentos que ingerimos e muitos são ainda completamente desconhecidos. Os fatores de risco de câncer podem ser encontrados no meio ambiente ou podem ser herdados. Esses fatores de risco ambientais de câncer são denominados cancerígenos ou carcinógenos e alteram a estrutura genética (DNA) das células.

As mudanças provocadas no meio ambiente pelo próprio homem,

somadas ao estilo de vida, podem determinar diferentes tipos de câncer.

O primeiro estudo relacionando exposição humana a fatores ambientais com aumento da incidência de câncer foi realizado, em 1761, pelo dr. John Hill. Ele observou aumento da incidência de câncer nasal entre usuários de rapé. Em 1775, outro médico inglês, dr. Percival Pott, observou que os limpadores de chaminés tinham incidência maior de câncer escrotal, atribuindo a causa à exposição ocupacional à fuligem de alcatrão de carvão. Somente em 1918, dois cientistas japoneses, Yamagiwa e Ichikawa, confirmaram essas análises com aplicações tópicas de alcatrão nas orelhas de coelhos produzindo carcinomas de pele. Em 1930, Kennaway isolou uma substância química carcinogênica ativa no alcatrão, identificada como benzopireno, um hidrocarboneto policíclico aromático (HPA), resultante da combustão incompleta de moléculas orgânicas (POLLOCK et al., 2006).

A qualidade do ar no ambiente é um fator importante para o câncer ocupacional. Durante parte do expediente, os trabalhadores estão expostos ao ar poluído, colocando seriamente a saúde em risco.

Pessoas que trabalham em indústrias químicas, construções e siderúrgicas têm risco maior de desenvolver câncer. Estudos têm mostrado que a exposição, no local de trabalho, ao asbesto, benzeno, cádmio, níquel, entre outros produtos podem causar câncer.

A exposição ao asbesto, encontrado em materiais de amianto ou cimento, tem sido associado à incidência de câncer do pulmão.

Os agrotóxicos e as aminas aromáticas, usadas na produção de tintas, agem preferencialmente sobre a bexiga.



Os hidrocarbonetos policíclicos aromáticos, encontrados na fuligem e no escape dos motores diesel e gasolina, parecem agir sobre as células da pele e sobre as vias respiratórias e pulmões.

O benzeno, encontrado como contaminante na produção de carvão, em indústrias siderúrgicas, também é usado como solvente de tintas e colas, atinge principalmente a medula óssea, podendo causar leucemia.

O benzeno também está presente na gasolina. A contaminação do ar ocorre em torno dos postos de gasolina e em áreas congestionadas de automóveis.

As dioxinas são produtos indesejáveis de processos químicos que contém cloro e hidrocarbonetos. São pelo menos 100 tipos diferentes de dioxinas.

Elas são produzidas no processo de branqueamento de papel e celulose, na incineração de resíduos sólidos e hospitalares e nos fornos de fundição.

A alta exposição às dioxinas pode ser cancerígena.

Compostos de berílio são conhecidos por causar câncer de pulmão. Estes compostos são utilizados na indústria aeroespacial, nos tubos de raios-X e na construção de aeronaves.

A população pode ser exposta a vestígios de berílio pela inalação do ar e consumo de alimentos contaminados com resíduos desse metal.

Estudos em grupos de trabalhadores mostram que os compostos de cádmio estão associados a um aumento do risco de câncer de pulmão.

O cádmio é usado principalmente no revestimento de metais.

O níquel e os compostos de níquel estão associados a vários tipos de cânceres em camundongos. Estudos em humanos expostos ao níquel indicam possível incidência de câncer na cavidade nasal, pulmão e laringe.

O níquel é usado nas baterias e nos esmaltes.

Alguns compostos de cromo são conhecidos por causarem câncer de pulmão. A indústria de aço é a grande consumidora de cromo que o utiliza para proteção contra corrosão de acessórios de metal.

Os compostos de cromo são largamente difundidos no ar, água, solo e alimentos. Toda população, provavelmente, é exposta a alguns desses compostos.

A benzidina foi um dos primeiros produtos químicos a ser associado com o risco aumentado de câncer nos seres humanos.

KATSOUYANNI e PERSHAGEN (1997) indicam resultados de diversos estudos de caso-controle, cujas variáveis de confusão foram controladas, sugerindo a poluição do ar como fator de risco para câncer de pulmão.

WUNSCH e MONCAU (2002) verificaram a distribuição e a tendência temporal da mortalidade por câncer nas cinco regiões brasileiras entre 1980 e 1995. Foram analisados dados de mortalidade de acordo com a idade, gênero e município de residência.

Os resultados indicaram que o câncer de pulmão e o de mama foram, respectivamente, nos homens e nas mulheres, as principais causas de morte. Neste período, entre 1980 e 1995, a mortalidade por todos os tipos de câncer apresentou variação percentual negativa nos homens (-0,3%) e nas mulheres (-4,8%). A variação percentual da mortalidade foi positiva para próstata (38,3%) e pulmão (10,5%) nos homens.

Nas mulheres a variação foi positiva para pulmão (26,7%), mama

(9,9%) e colorretal (10,2% entre 1989 e 1995).

JUNGER et al. (2005) investigaram associação entre poluentes atmosféricos e mortalidade diária por câncer de pulmão em idosos no município do Rio de Janeiro, entre setembro de 2000 e dezembro de 2001. Os poluentes analisados foram: material particulado (MP<sub>10</sub>), dióxido de enxofre (SO<sub>2</sub>), monóxido de carbono (CO), dióxido de nitrogênio (NO<sub>2</sub>) e ozônio (O<sub>3</sub>).

Considerando-se todas as idades, apesar de não terem sido encontradas associações estatisticamente significantes para os poluentes MP<sub>10</sub>, SO<sub>2</sub>, NO<sub>2</sub> e O<sub>3</sub>, a exposição ao CO mostrou-se associada ao aumento de óbitos por câncer de pulmão com uma defasagem de três dias.

Apesar de a maioria das pesquisas epidemiológicas investigarem os efeitos de exposições de curto prazo, vários estudos sugerem que a exposição a longo prazo pode ser mais importante em termos de saúde pública global.

Pesquisadores da Brigham Young University realizaram um estudo avaliando o impacto da poluição do ar na saúde dos americanos. O objetivo foi avaliar a relação entre a exposição prolongada a partículas finas e os casos de morte por câncer pulmonar e mortalidade cardiopulmonar.

Foram analisados dados de, aproximadamente, 500.000 adultos acompanhados de 1982 a 1998. Os participantes preencheram um questionário detalhando dados individuais de fator de risco (idade, gênero, raça, peso, altura, tabagismo, escolaridade, situação conjugal, dieta, consumo de álcool e exposições ocupacionais).

A cada participante foi atribuído uma área metropolitana, baseado no endereço de residência. As concentrações médias dos poluentes também foram calculadas para cada área metropolitana.

Os pesquisadores calcularam que o número de mortes por câncer pulmonar aumenta em 8% para cada 10 microgramas de matéria particulada fina por metro cúbico de ar.

Mesmo após o controle das variáveis, os resultados deste estudo fornecem fortes evidências de que a exposição de longa duração à partículas finas de poluição do ar é importante fator de risco de mortalidade cardiopulmonar e mortalidade por câncer do pulmão (POPE III et al., 2002).

NEVES et al. analisaram em São Paulo, no ano de 2006, a mortalidade por câncer em trabalhadores da indústria da borracha.

A exposição dos trabalhadores à matéria particulada no ar ocorria no início do processo de produção, durante a manipulação da matéria prima. Os solventes eram utilizados durante a mistura de produtos da borracha, antes da vulcanização. Através destes processos eram gerados gases contendo benzeno, hidrocarbonetos policíclicos aromáticos e nitrosaminas.

Os resultados mostraram evidências de aumento de risco de tumores de estômago e do trato aero-digestivo superior em trabalhadores de empresas de pequeno porte da indústria da borracha, quando comparados aos trabalhadores das grandes empresas.

### 3.3 OS TIPOS DE CÂNCER

Segundo a Associação Brasileira do Câncer (ABCâncer), a maioria dos cânceres é nomeada de acordo com o órgão atingido ou tipo de célula onde se inicia, e os diferentes tipos de câncer correspondem aos vários tipos de células que compõem o nosso organismo. As principais categorias do câncer são carcinoma, sarcoma, linfoma e leucemia.

A leucemia, por exemplo, não forma tumores. Ainda que as alterações genéticas que ocorrem nesse tipo de câncer e em outros que formam tumores malignos seja a mesma, a diferença é que na leucemia o desenvolvimento se dá na medula óssea e as células alteradas caem diretamente na circulação sanguínea.

Cabe ressaltar que não há possibilidade de transmissão de câncer entre pessoas, mesmo nos contatos mais íntimos. Qualquer célula maligna que penetre em outro corpo é rapidamente destruída pelo sistema imunológico desse novo organismo.

Os tipos de câncer objetos desta pesquisa foram:

#### Câncer de Pulmão

É o mais comum de todos os tumores malignos, apresentando um aumento de 2% por ano na sua incidência mundial (INCA, 2008).

#### Câncer de Laringe

É um dos mais comuns a atingir a região da cabeça e pescoço,

representando cerca de 25% dos tumores que acometem esta área e 2% de todas as doenças malignas. O consumo excessivo de cigarro e de bebidas alcoólicas pode estar relacionado à incidência deste tipo de câncer (INCA, 2008).

#### Câncer do Colo do Útero

Alguns dos principais fatores de risco identificados para o câncer do colo do útero estão associados às baixas condições sócio-econômicas, ao início precoce da atividade sexual, ao tabagismo e ao uso prolongado de contraceptivos orais (INCA, 2008).

#### Câncer de Mama

O câncer de mama é provavelmente o mais temido pelas mulheres, devido à sua alta frequência e pelos efeitos psicológicos que provoca.

Este tipo de câncer é uma das principais causas de morte em mulheres dos países ocidentais (INCA, 2008).

#### Câncer de Próstata

A idade é um fator de risco importante, uma vez que tanto a incidência como a mortalidade aumentam exponencialmente após a idade de 50 anos (INCA, 2008).

### Câncer de Pele

Câncer de pele é o mais comum em indivíduos com mais de 40 anos, sendo relativamente raro em pessoas da raça negra, com exceção daquelas que apresentam doenças cutâneas prévias. Quando detectado precocemente, este tipo de câncer apresenta altos percentuais de cura (INCA, 2008).

### Câncer de Estômago

Vários estudos têm demonstrado que a dieta é um fator importante no aparecimento do câncer de estômago.

Há, também, fatores de risco de origem patológica. As lesões pré-cancerosas como a gastrite atrófica e metaplasia intestinal podem ter fortes relações com o aparecimento desta neoplasia (INCA, 2008).

### Câncer de Esôfago

O câncer de esôfago pode estar associado ao alto consumo de bebidas alcoólicas e do tabaco.

Este tipo de câncer apresenta uma alta taxa de incidência em países como China, Japão e Cingapura. No Brasil, está entre os dez mais incidentes (INCA, 2008).

### Câncer da Tireóide

O câncer da glândula tireóide é a neoplasia maligna mais comum do sistema endocrinológico. A ocorrência na família pode ser considerada fator de risco para o câncer da tireóide (INCA, 2008).

### Câncer da Bexiga

O carcinoma de células de transição representa a maioria dos casos e começa nas células do tecido mais interno da bexiga.

Ainda não se sabe exatamente quais as causas do câncer de bexiga, entretanto, estudos apontam o fumo como principal fator de risco (INCA, 2008).

### Câncer Colo-retal

O câncer colo-retal abrange tumores que atingem o cólon (intestino grosso), o reto ou ambos.

Tanto homens como mulheres são igualmente afetados, sendo uma doença tratável e frequentemente curável quando localizada no intestino (sem extensão para outros órgãos). A sua ocorrência pode estar relacionada à dieta alimentar (INCA, 2008).



### 3.4 O CÂNCER NO MUNICÍPIO DE SÃO PAULO

A incidência e mortalidade de câncer na população do município de São Paulo têm mostrado um comportamento muito semelhante ao dos países desenvolvidos. Tal fato pode estar relacionado à transição demográfica, caracterizada pelo aumento na população dos grupos etários mais idosos, a melhoria nas condições sócio-econômicas da região, podendo também ser explicado por outros fatores como a queda da fecundidade e da mortalidade infantil (MIRRA et al., 2007).

Um estudo exploratório realizado por CANGERANA-PEREIRA (2000) analisou a relação da incidência de neoplasias com os níveis de poluição do ar e com a densidade industrial em alguns distritos do município de São Paulo, no período de 1981 a 1990. Os resultados indicaram que não houve forte associação da incidência das neoplasias com os níveis dos poluentes, exceto com o ozônio, que apresentou boa correlação com a incidência de neoplasias da laringe e da pele. O estudo mostrou, também, que existem diferenças entre os coeficientes de incidência de câncer nos distritos estudados e que estes coeficientes têm boa correlação com o número de indústrias. A densidade industrial parece influenciar os casos de câncer totais e os fatores sócio-econômicos têm influência sobre os casos de câncer de pulmão e mama.

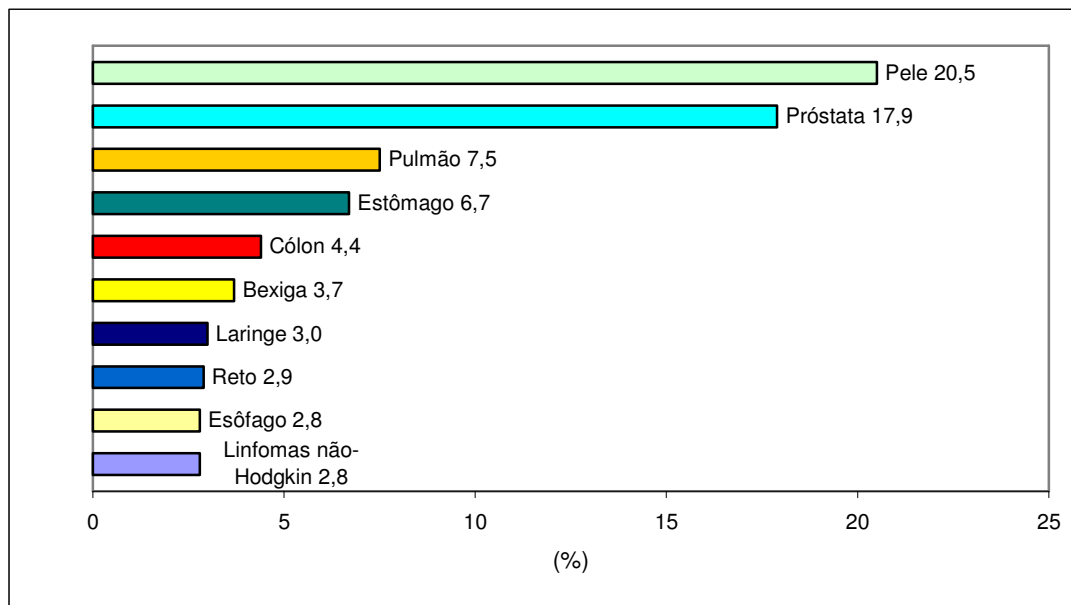
Um outro estudo, da mesma autora, realizado em 2004, buscou avaliar o potencial da poluição do ar na promoção de neoplasias, utilizando

camundongos como modelo experimental. Eles foram colocados em câmaras de topo aberto, expostos a diferentes condições atmosféricas, acompanhados durante dois meses. Os pulmões foram pesados e instilados com formol tamponado e observados macroscopicamente quanto à presença de tumores. A contagem macroscópica de nódulos mostrou que existiam diferenças entre os grupos. O estudo mostrou que os poluentes do ar podem promover neoplasias pulmonares (CANGERANA-PEREIRA, 2004).

As Figuras 2 e 3 indicam os tipos de câncer mais incidentes (em percentual), por gênero, no município de São Paulo, no período de 1997 a 2003.

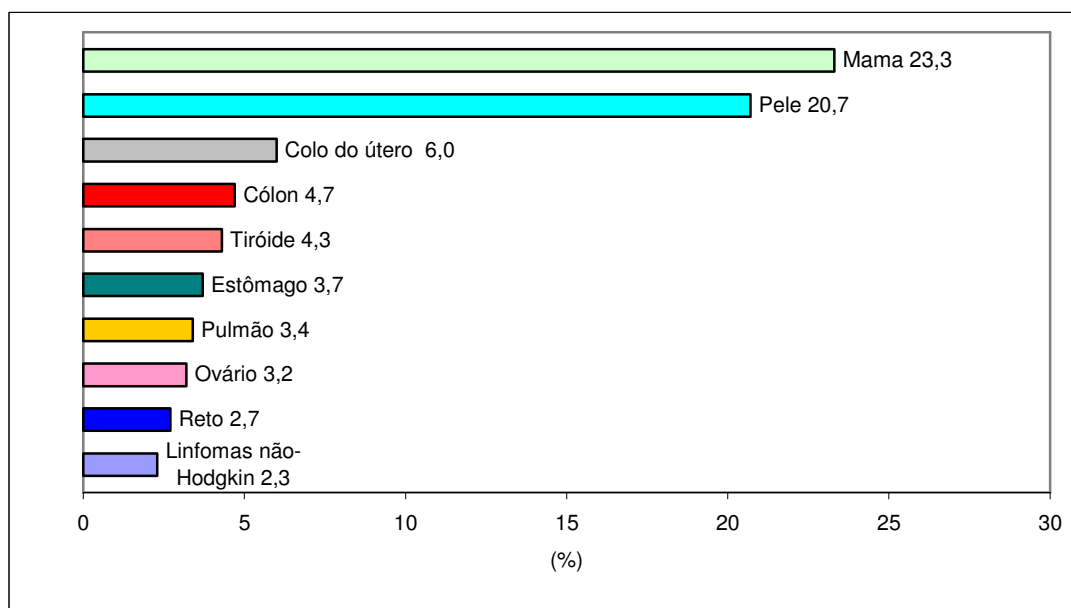
As Figuras 4 e 5 apresentam os tipos de câncer que mais causaram mortes (em percentual), por gênero, no município de São Paulo, entre 1997 e 2003.

**Figura 2** - Incidência de câncer – Número de casos por tipo (%), em homens, no município de São Paulo – 1997 a 2003



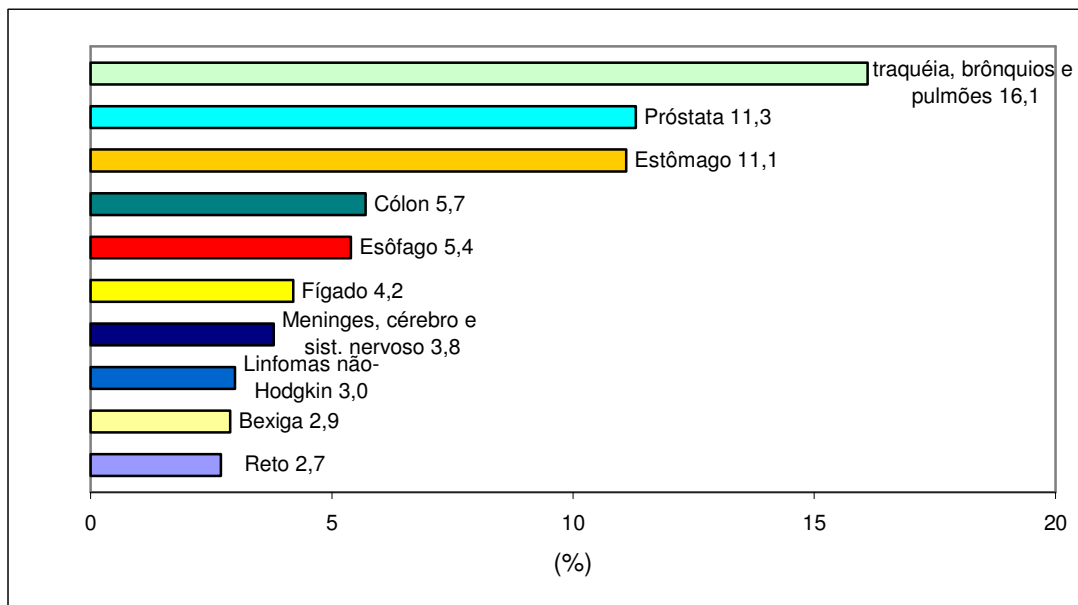
Fonte: Registro de Câncer de São Paulo

**Figura 3** - Incidência de câncer – Número de casos por tipo (%), em mulheres, no município de São Paulo – 1997 a 2003



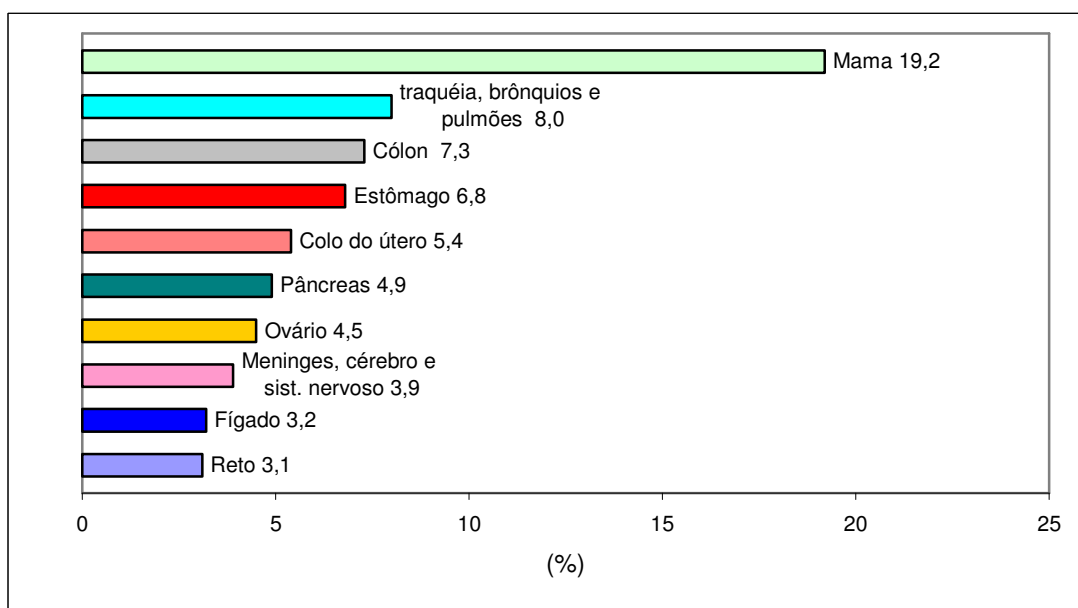
Fonte: Registro de Câncer de São Paulo

**Figura 4** - Mortalidade por câncer – Número de casos por tipo (%), em homens, no município de São Paulo – 1997 a 2003



Fonte: Registro de Câncer de São Paulo

**Figura 5** - Mortalidade por câncer – Número de casos por tipo (%), em mulheres, no município de São Paulo – 1997 a 2003



Fonte: Registro de Câncer de São Paulo

As Figuras indicam que os tipos de câncer mais incidentes no município de São Paulo, entre 1997 e 2003, foram os de pele, próstata e pulmão, entre os homens.

No mesmo período, os de mama, pele e colo do útero foram os mais incidentes para a população feminina.

Os tipos de câncer que mais causaram mortes no município de São Paulo, no período de 1997 a 2003, foram os de traquéia, brônquios e pulmões (16,1%), próstata (11,3%) e estômago (11,1%), para a população masculina.

Enquanto que as mulheres morreram mais por câncer de mama (19,2%), traquéia, brônquios e pulmões (8,0%) e cólon (7,3%), no mesmo período.

Entre os tipos de câncer que mais incidiram e entre aqueles que mais causaram mortes na cidade de São Paulo está o de pulmão. Diversos estudos (POPE III et al., 2002; JUNGER et al., 2005; NEVES et al., 2006) encontraram associação entre o material particulado e a mortalidade por câncer de pulmão.

## 4. OBJETIVOS

### 4.1 OBJETIVO GERAL

O presente trabalho tem por objetivo investigar a influência do poluente atmosférico material particulado inalável ( $MP_{10}$ ) na incidência e na mortalidade decorrentes de câncer, no município de São Paulo.

### 4.2 OBJETIVO SECUNDÁRIO

Agrupar as estações da Companhia Ambiental do Estado de São Paulo (CETESB) que monitoram o  $MP_{10}$ , na Região Metropolitana de São Paulo (RMSP), segundo o perfil das concentrações.

### 4.3 JUSTIFICATIVA

O material particulado é o poluente atmosférico mais consistentemente associado aos efeitos nocivos à saúde humana. Nos países em desenvolvimento, pesquisadores têm procurado verificar a associação entre material particulado e câncer, especialmente o câncer pulmonar (SALGADO, 2003).

Diversos grupos de pesquisa de todo o mundo têm identificado

associações entre variações agudas de níveis ambientais de material particulado e mortalidade e apontam para alguns pontos comuns na relação:

- os efeitos do material particulado sobre a contagem de óbitos ocorrem antes que os limites atuais de qualidade do ar sejam ultrapassadas
- algumas doenças predispõem a maior suscetibilidade aos efeitos do material particulado: doença pulmonar obstrutiva crônica, insuficiência cardíaca e infarte
- fatores sócio-econômicos influenciam o impacto em termos de mortalidade, que será tanto maior quanto menor o índice de desenvolvimento social e econômico da população exposta (CONPET, 2006).

Diante de tais fatos, é importante aplicar metodologias variadas na investigação de associações entre poluentes atmosféricos e saúde humana. Os pesquisadores poderão planejar programas de controle de emissão de gases tóxicos, estimular a melhoria de tecnologia aplicada aos veículos e combustíveis, investir no transporte público e incentivar a educação ambiental.

Com os grupos formados pelas estações que monitoram o  $MP_{10}$  será possível relacionar as ocorrências do poluente por distrito/região para que as medidas de controle sejam planejadas em relação à saúde da população e para ampliação e direcionamento da rede de monitoramento da CETESB.

## 5. MATERIAIS E MÉTODOS

Trata-se de um estudo ecológico de série temporal. Nos estudos ecológicos a unidade de análise é uma população ou um grupo de pessoas que geralmente pertencem a uma área geográfica definida, como por exemplo, um país, um estado, uma cidade, um município ou um setor censitário (MEDRONHO, 2006).

Os dados de poluentes atmosféricos (médias anuais de  $MP_{10}$ ) foram fornecidos pela Companhia Ambiental do Estado de São Paulo (CETESB) e os dados de câncer (número de casos e número de mortes) pelo Registro de Câncer de São Paulo.

Foram investigados, utilizando técnicas estatísticas, os tipos de câncer mais incidentes e aqueles que mais causaram mortes na cidade de São Paulo: pele, mama, próstata, bexiga, estômago, reto, colo do útero, esôfago, cólon, laringe, tireóide e pulmão, selecionados de acordo com a Classificação Internacional de Doenças para Oncologia (CID-O), terceira edição.

O período do estudo foi de 1997 a 2005 para a incidência e de 1997 a 2004 para a mortalidade. Os dados do ano de 2005 não foram considerados para a mortalidade, pois não estavam consolidados no período da coleta desta pesquisa.

Os dados de  $MP_{10}$  são referentes ao período de 1988 a 1997.

A metodologia utilizada foi similar ao estudo realizado por



CANGERANA-PEREIRA (2000) e publicada por CANGERANA-PEREIRA et al. (2005).

O estudo foi submetido à apreciação do Comitê de Ética em Pesquisa da Faculdade de Saúde Pública da USP (COEP/FSP), obtendo parecer favorável (Anexo I).

## 5.1 A CIDADE DE SÃO PAULO

São Paulo é uma cidade conhecida mundialmente seja do ponto de vista econômico, político ou cultural, com uma população estimada em 11.037.593 habitantes (IBGE, 2009).

Está distribuída numa área de 1.509 Km<sup>2</sup>, com 96 distritos e 31 subprefeituras e seu clima é considerado subtropical, com temperatura média anual de 20,7 ° C.

A história do crescimento urbano da cidade de São Paulo tem sido marcada pela falta de investimento nos transportes coletivos de qualidade. O metrô, por exemplo, foi inaugurado em 1974 e, ainda hoje, atende uma parcela pequena da população. Ao longo das décadas, o transporte individual foi se tornando uma opção natural, devido não só à insuficiência do transporte público, como também ao acesso facilitado do uso e aquisição do automóvel, aumentando gradativamente a poluição veicular. Controlar a frota de automóveis da cidade, que ultrapassa os 6 milhões de veículos, é

um dos grandes desafios no controle da poluição. Outra característica do crescimento da cidade é a transferência de várias indústrias da cidade de São Paulo para outros municípios. Ao longo dos anos, a cidade foi se transformando em uma cidade predominantemente de serviços (AMARAL e PIUBELI, 2003).

Cidades grandes como São Paulo e Rio de Janeiro sofrem cada vez mais com o problema de enormes congestionamentos de veículos e, conseqüentemente, o aumento da poluição do ar.

No período de 2000 a 2006, na cidade de São Paulo, as principais causas de morte entre os residentes foram as doenças do aparelho circulatório, atingindo mais de 30% da população. Em seguida, foram os tumores (câncer) causando 17% de óbitos, as doenças do aparelho respiratório (12,34%) e as causas externas (9,64%). As causas externas são as de mortes não-naturais, como acidentes de trânsito, homicídios e suicídios. Os homicídios registraram os maiores percentuais, entretanto têm apresentado redução desde 2002 (SEMPLA, 2008).

A população por distrito do município de São Paulo, para os anos de 1997 a 2005, foi coletada da Fundação Sistema Estadual de Análise de Dados – SEADE (Anexo II).

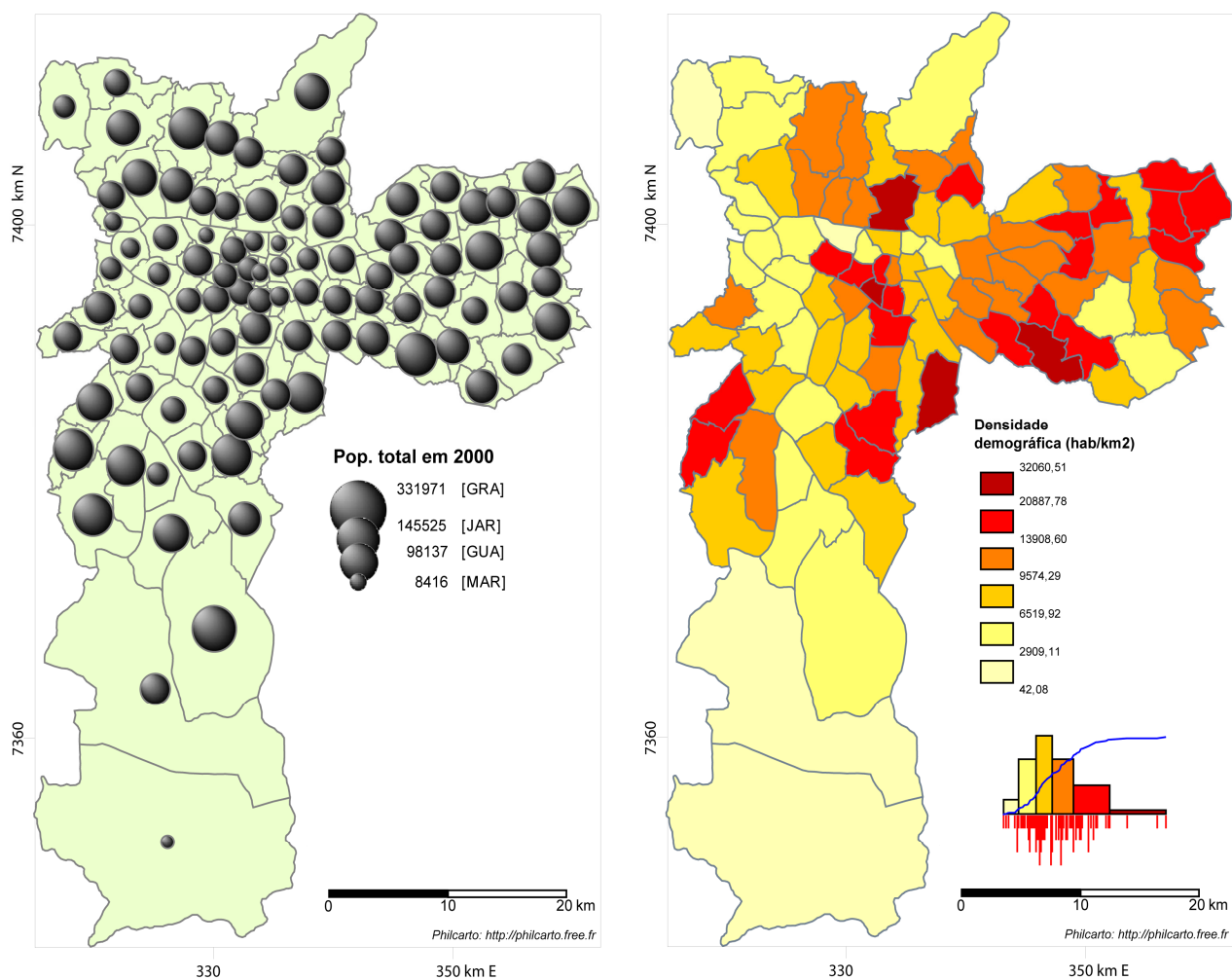
A Figura 6 ilustra os 96 distritos do município de São Paulo.

Figura 6 – Distritos do município de São Paulo



A Figura 7 indica a população da cidade de São Paulo, em 2000, e sua densidade demográfica (habitante por Km<sup>2</sup>).

**Figura 7** – População e densidade demográfica (hab/km<sup>2</sup>), em 2000, dos distritos do município de São Paulo



## 5.2 MONITORAMENTO DE MP<sub>10</sub>

Para o acompanhamento da qualidade do ar no Estado, a CETESB opera as redes de monitoramento manual e automática de poluentes atmosféricos e parâmetros meteorológicos na RMSP e no interior.

O monitoramento da qualidade do ar, com a avaliação das concentrações de poluentes no Estado de São Paulo, foi iniciado na RMSP em 1972, com a instalação de estações para medição diária dos níveis de dióxido de enxofre (SO<sub>2</sub>) e fumaça preta. O monitoramento foi ampliado com a instalação de novas estações, para a avaliação de SO<sub>2</sub>, material particulado inalável (MP<sub>10</sub>), ozônio (O<sub>3</sub>), óxidos de nitrogênio (NO, NO<sub>2</sub> e NO<sub>x</sub>), monóxido de carbono (CO) e hidrocarbonetos não-metânicos (NMHC), além dos parâmetros meteorológicos como direção e velocidade do vento, temperatura e umidade relativa do ar. Os resultados do monitoramento passaram a ser acompanhados de hora em hora, em uma central, recebendo informações de todas as estações. Em 2000, o monitoramento automático foi ampliado para algumas cidades do interior do Estado (CETESB, 2008).

O monitoramento de MP<sub>10</sub> é realizado nos seguintes distritos do município de São Paulo: Brás, Cambuci, Campo Belo, Consolação, Freguesia do Ó, Lapa, Moema, Moóca, Santana, Santo Amaro e São Miguel.

É realizado, também, monitoramento de MP<sub>10</sub> na RMSP (exceto São Paulo) em: Diadema, Guarulhos, Mauá, Osasco, São Bernardo do Campo,

São Caetano do Sul, Santo André (Centro e Capuava) e Taboão da Serra.

Os dados de MP<sub>10</sub>, coletados na CETESB, constam no Anexo III.

### 5.3 REGISTRO DE CÂNCER

Os Registros de Câncer são fontes imprescindíveis para o desenvolvimento de pesquisas epidemiológicas e, também, para o planejamento e avaliações de ações de controle. Os Registros de Câncer de Base Populacional (RCBP) surgiram no Brasil no final de 1960 por iniciativas que buscavam a obtenção de informações sobre morbidade por câncer no país, como se verificava em diversas partes do mundo. No início dos anos 80 surgia no INCA o primeiro Registro Hospitalar de Câncer (RHC) brasileiro. Os RCBPs produzem informações que permitem descrever e monitorar o perfil da incidência, enquanto os RHCs reúnem informações que têm por finalidade a avaliação da qualidade da assistência prestada a pacientes atendidos em determinado hospital (INCA, 2006).

Após tantos anos de trabalho, os Registros de Câncer assumiram destaque e responsabilidade crescente como instrumento de apoio à formulação da política nacional de prevenção e controle do câncer. Hoje, reconhecidos como importantes centros de coleta contínua e sistemática de informações sobre a incidência, a mortalidade e a qualidade da assistência médico-hospitalar prestada aos pacientes com câncer, os Registros de Câncer têm permitido avaliações de séries temporais – importante subsídio

para efetivar ações na área da vigilância do câncer. Existem em atividade, hoje, no Brasil, 22 RCBPs que calculam a incidência da doença entre a população de uma determinada área geográfica, e cerca de 100 RHCs, que sistematizam os dados sobre os casos de câncer atendidos em uma instituição (KLIGERMAN, 2001).

O Registro de Câncer de São Paulo (Registro de Câncer de Base Populacional) está integrado ao Departamento de Epidemiologia da Faculdade de Saúde Pública da USP. Foi implantado em 01/01/1969, após a realização de um inquérito piloto, no período de 1963 a 1965.

Tem o patrocínio do Ministério da Saúde/INCA/CONPREV, Secretaria de Estado da Saúde/Fundação Oncocentro de São Paulo, Secretaria da Saúde do Município de São Paulo, contando com a colaboração da Fundação SEADE e do Programa de Aprimoramento de Informações de Mortalidade no Município de São Paulo (PRO-AIM).

Coleta dados sobre casos de câncer de residentes no Município de São Paulo em 383 fontes de informação:

- 145 hospitais gerais
- 41 hospitais especializados
- 5 hospitais de câncer
- 32 clínicas gerais
- 10 clínicas de prevenção de câncer
- 28 serviços de radioterapia e quimioterapia
- 14 serviços de oncologia
- 12 casas de repouso

- 90 laboratórios de patologia e citologia
- 4 serviços de autópsia

. Os dados de câncer são coletados, compilados e analisados, com o objetivo de realização de estudos epidemiológicos (MIRRA et al., 2007).

#### 5.4 MÉTODOS

Foi realizado levantamento do número de casos e mortalidade por câncer nos distritos do município de São Paulo onde há monitoramento do poluente atmosférico  $MP_{10}$ .

Os critérios usados para a seleção dos tipos de câncer para o estudo foram: os mais incidentes e os que mais causaram mortes na cidade de São Paulo e possíveis evidências, na literatura, sobre a influência dos poluentes atmosféricos no desenvolvimento da doença.

Em seguida, foram calculados os coeficientes de incidência e de mortalidade para os seguintes tipos de câncer: pele, pulmão, laringe, tireóide, estômago, próstata, colo do útero, mama, bexiga, cólon, esôfago e reto, de acordo com o distrito e o período.

As fórmulas dos coeficientes de incidência e de mortalidade estão no Anexo IV.



Os coeficientes foram correlacionados com as médias anuais de MP<sub>10</sub>, por distrito, verificando-se, também, o valor de “p” que indica a significância estatística.

O valor do coeficiente de correlação ( r ) foi considerado alto quando  $0,60 < r < 0,80$  (BISQUERRA, 2004). O Valor de r acima de 0,80 seria classificado como muito alto, mas foi considerado como alto, neste estudo, para facilitar a interpretação dos resultados.

O valor de “p” foi considerado significativo quando inferior a 0,05.

Para analisar o agrupamento dos distritos onde ocorre monitoramento de MP<sub>10</sub> foram consideradas, além das situadas na cidade de São Paulo, outras localidades medidoras da Região Metropolitana de São Paulo (RMSP): Diadema, Guarulhos, Mauá, Osasco, São Bernardo do Campo, São Caetano do Sul, Santo André (Capuava e Centro) e Taboão da Serra.

Os tipos de câncer que apresentaram as maiores correlações com o material particulado foram analisados espacialmente.

A análise da distribuição das doenças e de seus determinantes no espaço e no tempo é uma vertente fundamental da Epidemiologia, denominado análise espacial em saúde (MEDRONHO, 2006).

O risco relativo (RR) foi calculado como a razão entre o número de casos observados por sexo e faixa etária da OMS em cada distrito e o número de casos esperados para cada um deles, de acordo com a composição da população segundo sexo e mesmas faixas etárias. A taxa de referência foi calculada a partir do número total de casos para todo o município, por sexo e faixa etária no período estudado e foi utilizada para o

cálculo do número de casos esperados (mais detalhes em BARROZO, *no prelo*).

Para a representação cartográfica utilizou-se a técnica coroplética por ser a mais indicada para a representação de taxas, proporções ou índices. Esta técnica estabelece que a ordem crescente dos valores relativos agrupados em classes significativas seja transcrita por uma ordem visual também crescente (MARTINELLI, 2003).

A ordem de valores pode ser expressa pela variável visual valor (por meio de cores desde matizes mais claras até escuras ou com texturas, das mais claras até as mais escuras). A divisão dos intervalos de classe nos mapas foi feita por discretização padronizada. Esta técnica utiliza a média e o desvio-padrão da série de valores, permitindo a comparação entre diferentes mapas. Partiu-se da elaboração do histograma e dos cálculos da média, mediana, moda e coeficiente de assimetria. Como a maior parte das séries de valores dos riscos relativos apresentava assimetria marcada, os valores foram transformados (log) antes da discretização para se aproximarem da distribuição normal. Os intervalos de classes nos valores originais foram obtidos a partir da função recíproca da função inicial, neste caso, do co-logaritmo, ou seja,  $10^x$ . A média foi utilizada como centro ou como limite de classe e o desvio-padrão para calcular a amplitude das classes acima e abaixo da média.

As técnicas estatísticas utilizadas no estudo foram:

Estatística Descritiva: É a fase inicial da análise, que tem como objetivo descrever, sintetizar e resumir os dados.

Análise de Correlação: Permitiu estimar o grau de relação entre as variáveis do estudo.

O p-value ou “p” corresponde ao menor nível de significância que pode ser assumido para rejeitar a hipótese nula. Diz-se que há significância estatística quando o “p” é menor que o nível de significância adotado.

Análise Multivariada:

A Análise de Agrupamento (Cluster Analysis) é uma técnica de estatística multivariada que permite reunir elementos semelhantes em um mesmo grupo, levando-se em consideração as variáveis selecionadas.

O primeiro estágio é a conversão da matriz de dados, formada por  $n$  elementos e  $p$  variáveis ( $n \times p$ ) em uma matriz de distâncias ou similaridades, medidas estas de semelhança entre dois elementos.

Os grupos formados são caracterizados por terem homogeneidade máxima e, também, diferenciação máxima entre eles, em relação às variáveis selecionadas.

Existem dois grandes tipos de métodos de classificação:

- Os métodos hierárquicos: produzem sequências de partições em classes cada vez mais vastas. Cada classe de uma partição é incluída numa classe da partição seguinte. A sequência das partições obtidas é usualmente representada sob a forma de uma

“árvore” de classificação (dendrograma). A apresentação dos dendrogramas permite agrupar estações de monitoramento com características semelhantes.

- Os métodos não-hierárquicos: produzem diretamente uma partição em um número fixo de classes.

Para este estudo optou-se pelo método hierárquico, pois além de satisfazer várias propriedades analíticas, não exige que o número de agrupamentos seja fixado a priori.

Para separar e analisar os dados de câncer e de poluente foram utilizados os softwares Microsoft Office Access 2007 e Microsoft Office Excel 2007.

Para a aplicação das técnicas estatísticas foi utilizado o software SPSS for Windows versão 10.0.

Para a análise espacial foi utilizado o software SATSCAN.

## 6. RESULTADOS

### 6.1 ESTATÍSTICA DESCRITIVA

As informações sobre o perfil do número de casos e mortalidade por câncer nos distritos do município de São Paulo, em estudo, são apresentadas nas estatísticas descritivas em forma de Tabelas.

A Tabela 3 indica a distribuição dos casos de câncer nos distritos do município de São Paulo, em estudo, por gênero e período. Foram considerados os casos que continham a informação do local de residência e todos os tipos de câncer.

**Tabela 3** – Distribuição proporcional de câncer (número de casos e porcentagem), por gênero e por distritos estudados do município de São Paulo, no período de 1997 a 2005

DISTRITO	MASCULINO		FEMININO		TOTAL	
	N <sup>o</sup>	%	N <sup>o</sup>	%	N <sup>o</sup>	%
Brás	492	0,4	576	0,5	1.068	0,5
Santana	2.250	2,0	2.584	2,1	4.834	2,0
Moóca	1.712	1,6	2.119	1,7	3.831	1,6
Cambuci	589	0,5	749	0,6	1.338	0,6
Moema	1.728	1,6	1.905	1,5	3.633	1,5
Freguesia do Ó	1.850	1,7	2.003	1,6	3.853	1,6
Campo Belo	1.416	1,3	1.669	1,3	3.085	1,3
Lapa	1.480	1,3	1.657	1,3	3.137	1,3
Consolação	1.969	1,8	2.262	1,8	4.231	1,8
Santo Amaro	2.282	2,1	2.509	2,0	4.791	2,0
São Miguel	1.252	1,1	1.481	1,2	2.733	1,2
DEMAIS DISTRITOS	93.282	84,6	106.244	84,5	199.526	84,5
<b>TOTAL DO MUNICÍPIO</b>	<b>110.302</b>	<b>100,0</b>	<b>125.758</b>	<b>100,0</b>	<b>236.060</b>	<b>100,0</b>

A Tabela 4 mostra os casos de morte por câncer, ocorridos no período de 1997 a 2004, nos distritos do município de São Paulo, em estudo, distribuídos por gênero, considerando-se todos os tipos de câncer.

**Tabela 4** – Distribuição proporcional de câncer (número de mortes e porcentagem), por gênero e por distritos estudados do município de São Paulo, no período de 1997 a 2004

DISTRITO	MASCULINO		FEMININO		TOTAL	
	N <sup>o</sup>	%	N <sup>o</sup>	%	N <sup>o</sup>	%
Brás	192	0,4	205	0,5	397	0,4
Santana	1.002	2,0	916	2,1	1.918	2,0
Moóca	666	1,3	696	1,6	1.362	1,4
Cambuci	259	0,5	273	0,6	532	0,6
Moema	545	1,1	519	1,2	1.064	1,1
Freguesia do Ó	857	1,7	716	1,6	1.573	1,7
Campo Belo	537	1,1	504	1,1	1.041	1,1
Lapa	616	1,2	583	1,3	1.199	1,3
Consolação	572	1,2	574	1,3	1.146	1,2
Santo Amaro	867	1,8	726	1,6	1.593	1,7
São Miguel	591	1,2	518	1,2	1.109	1,2
DEMAIS DISTRITOS	42.798	86,5	38.333	86,0	81.131	86,2
<b>TOTAL DO MUNICÍPIO</b>	<b>49.502</b>	<b>100,0</b>	<b>44.563</b>	<b>100,0</b>	<b>94.065</b>	<b>100,0</b>

As Tabelas 5 e 6 mostram a idade média (em anos) dos pacientes com câncer, no município de São Paulo, nos distritos e períodos estudados, considerando-se todos os tipos de câncer.

**Tabela 5** - Idade média (em anos) dos pacientes com câncer, por distrito do município de São Paulo, em estudo, no período de 1997 a 2005

<b>DISTRITO</b>	<b>IDADE MÉDIA (anos)</b>
Brás	59,28
Santana	63,74
Moóca	65,35
Cambuci	63,66
Moema	62,92
Freguesia do Ó	60,59
Campo Belo	62,66
Lapa	64,44
Consolação	63,94
Santo Amaro	60,23
São Miguel	57,95
DEMAIS DISTRITOS	60,22
<b>DO MUNICÍPIO</b>	<b>60,56</b>

Nota-se que, a idade média das pessoas com a doença ficou acima dos 57 anos, variando entre 57,95 anos (São Miguel) e 65,35 anos (Moóca).

**Tabela 6** - Idade média (em anos) dos pacientes mortos por câncer, por distrito do município de São Paulo, em estudo, no período de 1997 a 2004

<b>DISTRITO</b>	<b>IDADE MÉDIA (anos)</b>
Brás	62,25
Santana	67,79
Moóca	68,47
Cambuci	67,70
Moema	68,66
Freguesia do Ó	63,50
Campo Belo	67,85
Lapa	68,45
Consolação	69,00
Santo Amaro	64,94
São Miguel	60,83
DEMAIS DISTRITOS	63,38
<b>DO MUNICÍPIO</b>	<b>63,80</b>

Os pacientes que morreram de câncer, na cidade de São Paulo, entre 1997 e 2004, tinham idade média variando entre 60 e 69 anos.

A média do município foi de 63,8 anos.



## 6.2 COEFICIENTES DE INCIDÊNCIA E DE MORTALIDADE

As Tabelas 7 a 18 mostram os coeficientes de incidência por tipo de câncer (pele, pulmão, laringe, tireóide, estômago, próstata, colo do útero, mama, bexiga, cólon, esôfago e reto), nos distritos da cidade de São Paulo, em estudo, entre 1997 e 2005.

**Tabela 7** – Coeficiente de incidência por câncer de **pele** (por 100 mil habitantes), por distrito do município de São Paulo, em estudo, entre 1997 e 2005

DISTRITO	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	TOTAL
Brás	53,9	52,0	57,5	43,6	94,4	86,0	38,8	57,8	65,1	60,9
Santana	53,4	59,4	51,4	60,1	70,4	70,1	56,1	69,3	73,3	62,4
Moóca	126,7	194,3	139,8	107,3	164,1	156,2	159,5	126,4	131,2	145,1
Cambuci	70,1	78,6	60,7	76,4	48,5	55,3	55,2	79,1	82,4	67,4
Moema	47,6	76,9	66,6	63,1	74,2	102,0	104,7	131,1	108,8	86,0
Freguesia do Ó	35,2	40,8	33,5	44,1	49,2	52,9	47,5	48,5	57,2	45,3
Campo Belo	35,5	75,1	47,0	64,4	98,1	95,8	76,6	115,9	99,7	78,1
Lapa	86,5	100,7	74,9	71,3	106,3	84,8	103,3	101,8	115,4	93,8
Consolação	78,6	117,1	130,5	131,8	186,8	185,1	171,5	187,2	197,3	152,0
Santo Amaro	99,3	167,5	104,4	141,7	136,7	115,3	148,2	172,9	120,2	133,8
São Miguel	31,2	45,5	44,8	43,1	49,5	54,0	29,2	39,9	47,6	42,7
<b>TOTAL</b>	<b>59,9</b>	<b>84,0</b>	<b>67,2</b>	<b>71,5</b>	<b>89,8</b>	<b>89,2</b>	<b>83,5</b>	<b>94,2</b>	<b>92,2</b>	<b>81,1</b>

**Tabela 8** – Coeficiente de incidência por câncer de **pulmão** (por 100 mil habitantes), por distrito do município de São Paulo, em estudo, entre 1997 e 2005

DISTRITO	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	TOTAL
Brás	36,0	29,7	34,5	47,6	19,7	15,6	19,4	23,1	30,7	28,5
Santana	30,9	22,7	28,5	36,9	21,8	29,5	28,9	30,0	15,5	27,3
Moóca	61,9	30,6	29,5	41,0	33,1	42,6	36,3	31,6	22,1	36,6
Cambuci	47,8	39,3	37,1	48,6	48,5	20,7	34,5	27,5	27,5	36,9
Moema	38,1	28,8	22,2	32,2	30,8	19,6	20,9	51,6	15,3	28,9
Freguesia do Ó	23,7	17,0	19,2	20,0	19,4	20,9	21,7	18,3	12,0	19,1
Campo Belo	38,3	27,4	20,6	41,9	48,3	41,1	27,6	38,6	18,7	33,6
Lapa	37,7	28,8	26,0	38,2	38,2	39,9	31,6	36,7	33,4	34,5
Consolação	46,2	54,2	46,5	62,2	78,5	55,3	62,4	85,6	75,3	62,3
Santo Amaro	68,8	48,5	54,6	49,4	52,7	36,2	42,8	42,8	18,1	46,2
São Miguel	24,1	13,1	10,2	18,5	17,5	15,6	21,9	22,1	10,6	17,1
<b>TOTAL</b>	<b>37,9</b>	<b>27,6</b>	<b>27,0</b>	<b>35,4</b>	<b>33,1</b>	<b>29,6</b>	<b>29,9</b>	<b>34,5</b>	<b>21,4</b>	<b>30,8</b>

**Tabela 9** – Coeficiente de incidência por câncer de **laringe** (por 100 mil habitantes), por distrito do município de São Paulo, em estudo, entre 1997 e 2005

DISTRITO	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	TOTAL
Brás	18,0	11,1	-	7,9	3,9	7,8	11,6	11,6	7,7	8,9
Santana	6,2	7,0	7,1	8,8	5,9	8,4	5,1	5,1	6,9	6,7
Moóca	16,6	10,7	14,0	6,3	11,0	6,3	4,7	4,7	11,1	9,5
Cambuci	9,6	3,3	-	3,5	10,4	6,9	13,8	13,8	6,9	7,5
Moema	2,7	6,9	6,9	5,6	9,8	2,8	8,4	9,8	5,6	6,5
Freguesia do Ó	6,8	11,6	4,1	3,4	4,2	2,8	4,2	4,9	7,8	5,5
Campo Belo	7,1	1,4	4,4	10,5	9,1	4,6	6,1	7,7	4,7	6,2
Lapa	9,4	9,6	8,1	6,6	6,6	6,7	8,3	3,3	5,0	7,1
Consolação	12,0	8,7	1,8	5,5	14,9	11,4	13,6	11,9	14,2	10,4
Santo Amaro	15,3	23,5	11,2	13,2	13,2	-	4,9	13,2	8,2	11,5
São Miguel	3,0	9,1	4,1	8,2	4,1	3,1	2,1	7,4	5,3	5,2
<b>TOTAL</b>	<b>8,4</b>	<b>9,5</b>	<b>6,0</b>	<b>7,1</b>	<b>7,7</b>	<b>5,1</b>	<b>6,3</b>	<b>7,4</b>	<b>7,3</b>	<b>7,2</b>

**Tabela 10** – Coeficiente de incidência por câncer de **tireóide** (por 100 mil habitantes), por distrito do município de São Paulo, em estudo, entre 1997 e 2005

DISTRITO	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	TOTAL
Brás	3,6	11,1	11,5	11,9	7,9	11,7	7,8	11,6	7,7	9,4
Santana	5,4	6,3	7,1	16,0	21,0	21,9	17,0	21,4	28,4	15,8
Moóca	4,5	10,7	10,9	14,2	25,2	12,6	9,5	33,2	25,3	16,1
Cambuci	12,7	3,3	3,4	10,4	24,2	10,4	-	34,4	44,6	15,8
Moema	9,5	15,1	6,9	22,4	14,0	53,1	29,3	57,2	41,8	27,6
Freguesia do Ó	6,1	7,5	4,1	4,1	4,2	11,8	7,7	13,3	15,5	8,2
Campo Belo	5,7	10,1	7,3	22,5	33,2	28,9	18,4	32,5	23,4	20,0
Lapa	9,4	4,8	8,1	14,9	10,0	33,3	13,3	28,4	23,4	16,1
Consolação	6,8	17,5	23,2	32,9	50,4	55,3	35,1	55,7	36,6	34,2
Santo Amaro	24,5	17,2	12,8	18,1	23,1	32,9	34,6	39,5	34,6	26,3
São Miguel	1,0	10,1	4,1	12,3	5,2	8,3	-	6,3	10,6	6,4
<b>TOTAL</b>	<b>7,4</b>	<b>10,0</b>	<b>8,1</b>	<b>15,3</b>	<b>17,7</b>	<b>24,3</b>	<b>15,2</b>	<b>27,6</b>	<b>25,0</b>	<b>16,6</b>

**Tabela 11** – Coeficiente de incidência por câncer de **estômago** (por 100 mil habitantes), por distrito do município de São Paulo, em estudo, entre 1997 e 2005

DISTRITO	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	TOTAL
Brás	25,2	14,8	19,2	11,9	27,5	27,4	34,9	30,9	15,3	23,0
Santana	30,9	28,2	23,7	27,2	18,4	18,6	16,1	26,5	12,9	22,7
Moóca	31,7	42,8	34,2	37,9	50,5	30,0	28,4	30,0	25,3	34,5
Cambuci	25,5	19,7	47,2	17,4	31,2	20,7	27,6	44,7	17,2	27,9
Moema	27,2	19,2	25,0	25,2	18,2	21,0	12,6	25,1	19,5	21,5
Freguesia do Ó	12,8	18,4	15,7	20,0	19,4	15,3	16,8	19,0	9,9	16,4
Campo Belo	22,7	18,8	13,2	12,0	16,6	28,9	10,7	32,5	17,1	19,1
Lapa	45,6	44,8	37,4	31,5	24,9	20,0	25,0	21,7	21,7	30,5
Consolação	30,8	31,5	16,1	22,0	29,9	42,0	33,1	33,8	32,5	30,0
Santo Amaro	50,4	48,5	67,4	44,5	41,2	28,0	24,7	41,2	28,0	41,7
São Miguel	22,1	20,2	17,3	27,7	17,5	20,8	13,6	29,4	6,3	19,5
<b>TOTAL</b>	<b>27,9</b>	<b>27,4</b>	<b>26,1</b>	<b>25,8</b>	<b>24,7</b>	<b>23,0</b>	<b>19,7</b>	<b>28,2</b>	<b>16,9</b>	<b>24,5</b>

**Tabela 12** – Coeficiente de incidência por câncer de **próstata** (por 100 mil habitantes), por distrito do município de São Paulo, em estudo, entre 1997 e 2005

DISTRITO	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	TOTAL
Brás	65,5	67,8	78,0	48,5	120,3	95,6	39,6	47,2	70,4	70,2
Santana	68,9	83,9	81,7	84,5	76,2	78,5	89,8	86,8	94,8	82,6
Moóca	115,3	143,9	64,7	138,7	114,3	128,1	103,9	155,9	93,6	117,6
Cambuci	83,4	50,2	96,2	114,7	68,5	75,9	45,4	166,0	97,8	88,4
Moema	97,3	144,5	87,1	119,7	144,6	113,0	125,5	275,9	253,8	151,0
Freguesia do Ó	52,3	45,6	51,7	53,7	51,0	55,7	47,2	62,3	55,2	52,7
Campo Belo	80,0	87,8	73,6	111,1	154,8	132,9	93,9	203,1	99,1	114,4
Lapa	148,6	109,3	100,7	150,7	110,3	106,8	114,4	92,4	114,9	116,6
Consolação	130,2	104,8	119,6	219,7	206,9	246,7	175,6	303,8	376,4	205,1
Santo Amaro	164,7	196,3	167,0	247,2	139,6	197,0	150,5	269,0	233,4	195,7
São Miguel	50,1	46,3	59,4	77,0	64,6	47,7	48,0	54,9	42,0	54,5
<b>TOTAL</b>	<b>88,2</b>	<b>92,4</b>	<b>82,6</b>	<b>112,7</b>	<b>102,3</b>	<b>103,9</b>	<b>89,5</b>	<b>139,0</b>	<b>123,3</b>	<b>103,4</b>

**Tabela 13** – Coeficiente de incidência por câncer de **colo do útero** (por 100 mil habitantes), por distrito do município de São Paulo, em estudo, entre 1997 e 2005

DISTRITO	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	TOTAL
Brás	42,6	14,6	15,1	85,5	100,4	76,7	45,7	75,7	45,1	55,2
Santana	21,4	21,6	28,1	26,9	23,9	17,6	11,3	19,5	27,8	22,0
Moóca	36,2	36,6	25,7	31,9	23,2	37,7	40,6	49,4	29,1	34,5
Cambuci	29,4	24,1	37,2	38,2	38,1	31,7	31,7	37,9	25,3	32,5
Moema	12,3	22,3	27,5	25,3	17,7	30,2	17,6	35,2	35,2	24,8
Freguesia do Ó	32,4	19,5	15,7	15,8	27,7	35,8	16,0	21,4	24,1	23,1
Campo Belo	7,9	8,0	13,6	36,0	33,4	44,9	28,2	28,4	17,2	24,0
Lapa	34,6	32,2	14,9	9,1	39,3	60,6	33,4	12,2	39,6	30,6
Consolação	18,1	12,3	15,8	38,8	46,2	37,0	24,1	42,1	57,3	31,8
Santo Amaro	102,6	90,3	116,2	100,7	61,0	73,1	67,0	82,2	42,6	82,0
São Miguel	44,6	40,9	43,1	65,1	35,7	105,6	38,1	66,5	48,7	54,2
<b>TOTAL</b>	<b>33,4</b>	<b>29,0</b>	<b>31,0</b>	<b>37,8</b>	<b>34,7</b>	<b>47,8</b>	<b>28,5</b>	<b>38,4</b>	<b>34,1</b>	<b>35,0</b>

**Tabela 14** – Coeficiente de incidência por câncer de **mama** (por 100 mil habitantes), por distrito do município de São Paulo, em estudo, entre 1997 e 2005

DISTRITO	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	TOTAL
Brás	71,1	131,7	143,2	186,6	154,4	115,0	121,8	105,9	180,4	133,9
Santana	122,4	134,4	132,8	132,8	124,1	134,6	96,8	125,0	135,7	126,6
Moóca	189,3	188,8	197,0	205,7	188,4	200,1	188,6	133,6	104,6	177,5
Cambuci	141,1	108,6	117,6	178,2	76,2	126,8	139,3	132,8	120,0	126,7
Moema	160,1	111,7	110,1	174,3	156,4	161,2	123,3	198,6	190,9	154,0
Freguesia do Ó	86,8	62,4	53,6	93,3	81,8	67,5	70,5	66,7	92,5	75,0
Campo Belo	100,1	128,4	125,0	163,2	200,5	196,2	163,7	153,6	131,8	150,9
Lapa	170,2	161,0	101,1	190,4	115,0	151,6	127,5	164,2	192,0	152,6
Consolação	196,1	175,7	170,3	252,0	263,7	296,2	171,8	207,0	268,8	221,3
Santo Amaro	248,1	285,6	214,6	253,4	216,5	188,9	167,5	191,8	210,0	220,1
São Miguel	81,4	91,6	76,4	94,7	45,6	53,8	42,1	64,5	56,8	67,6
<b>TOTAL</b>	<b>136,7</b>	<b>134,5</b>	<b>120,9</b>	<b>159,3</b>	<b>137,5</b>	<b>142,1</b>	<b>116,8</b>	<b>131,1</b>	<b>141,0</b>	<b>135,5</b>

**Tabela 15** – Coeficiente de incidência por câncer de **bexiga** (por 100 mil habitantes), por distrito do município de São Paulo, em estudo, entre 1997 e 2005

DISTRITO	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	TOTAL
Brás	18,0	11,1	7,7	23,8	11,8	3,9	3,9	7,7	-	9,8
Santana	15,5	14,9	11,1	9,6	10,1	14,3	11,0	7,7	12,1	11,9
Moóca	24,1	29,1	21,7	9,5	15,8	20,5	22,1	19,0	7,9	18,9
Cambuci	15,9	26,2	23,6	24,3	20,8	17,3	3,4	10,3	6,9	16,6
Moema	20,4	11,0	13,9	21,0	23,8	30,7	20,9	22,3	19,5	20,4
Freguesia do Ó	8,8	6,1	3,4	9,0	4,8	6,3	6,3	6,3	11,3	6,9
Campo Belo	8,5	8,7	14,7	15,0	19,6	21,3	15,3	26,3	17,1	16,1
Lapa	23,6	22,4	21,2	11,6	13,3	10,0	3,3	25,0	6,7	15,3
Consolação	22,2	29,7	12,5	16,5	28,0	21,0	27,3	31,9	50,9	26,3
Santo Amaro	27,5	26,6	16,1	21,4	16,5	18,1	8,2	19,8	24,7	20,0
São Miguel	9,0	2,0	9,2	7,2	4,1	8,3	6,3	11,6	6,3	7,1
<b>TOTAL</b>	<b>16,2</b>	<b>14,8</b>	<b>12,5</b>	<b>13,2</b>	<b>13,3</b>	<b>14,9</b>	<b>11,5</b>	<b>15,6</b>	<b>14,4</b>	<b>14,0</b>

**Tabela 16** – Coeficiente de incidência por câncer de **cólon** (por 100 mil habitantes), por distrito do município de São Paulo, em estudo, entre 1997 e 2005

DISTRITO	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	TOTAL
Brás	36,0	7,4	23,0	15,9	7,9	11,7	23,3	23,1	23,0	19,2
Santana	32,5	28,9	31,6	37,7	25,2	25,3	35,7	35,1	26,7	31,0
Moóca	37,7	39,8	35,7	22,1	34,7	44,2	28,4	20,5	33,2	33,0
Cambuci	25,5	32,8	43,8	55,6	34,6	17,3	34,5	27,5	17,2	32,0
Moema	34,0	28,8	31,9	19,6	35,0	29,4	26,5	41,9	36,3	31,5
Freguesia do Ó	11,5	11,6	9,6	17,2	14,5	11,8	14,7	15,5	12,0	13,1
Campo Belo	31,2	23,1	33,8	25,5	36,2	42,6	23,0	38,6	21,8	30,6
Lapa	44,0	30,4	24,4	26,5	29,9	23,3	35,0	38,4	38,5	32,3
Consolação	39,3	29,7	35,7	45,8	65,4	68,7	72,1	61,7	73,2	53,8
Santo Amaro	42,8	57,9	36,9	47,8	26,3	29,6	37,9	44,5	37,9	40,3
São Miguel	12,1	11,1	17,3	13,3	7,2	9,3	20,9	25,2	24,3	15,6
<b>TOTAL</b>	<b>28,8</b>	<b>25,9</b>	<b>26,8</b>	<b>27,6</b>	<b>26,6</b>	<b>26,6</b>	<b>29,6</b>	<b>32,1</b>	<b>29,0</b>	<b>28,1</b>

**Tabela 17** – Coeficiente de incidência por câncer de **esôfago** (por 100 mil habitantes), por distrito do município de São Paulo, em estudo, entre 1997 e 2005

DISTRITO	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	TOTAL
Brás	7,2	-	7,7	11,9	3,9	7,8	3,9	7,7	3,8	6,0
Santana	7,7	4,7	0,8	7,2	6,7	7,6	7,6	9,4	6,9	6,5
Moóca	7,5	4,6	4,7	4,7	15,8	14,2	11,1	3,2	3,2	7,6
Cambuci	9,6	13,1	10,1	6,9	3,5	13,8	17,2	-	6,9	9,0
Moema	5,4	2,7	5,5	5,6	8,4	2,8	4,2	8,4	4,2	5,2
Freguesia do Ó	6,1	4,8	5,5	7,6	6,2	4,9	6,3	6,3	4,9	5,8
Campo Belo	4,3	1,4	2,9	3,0	9,1	3,0	9,2	13,9	3,1	5,5
Lapa	6,3	9,6	1,6	5,0	11,6	13,3	6,7	8,3	1,7	7,1
Consolação	1,7	7,0	3,6	5,5	9,3	9,5	15,6	10,0	12,2	8,1
Santo Amaro	24,5	15,7	24,1	14,8	13,2	14,8	4,9	18,1	8,2	15,5
São Miguel	16,1	11,1	2,0	12,3	3,1	12,5	9,4	13,7	4,2	9,4
<b>TOTAL</b>	<b>8,8</b>	<b>6,6</b>	<b>5,3</b>	<b>7,6</b>	<b>8,1</b>	<b>8,8</b>	<b>8,2</b>	<b>9,4</b>	<b>5,3</b>	<b>7,5</b>

**Tabela 18** – Coeficiente de incidência por câncer de **reto** (por 100 mil habitantes), por distrito do município de São Paulo, em estudo, entre 1997 e 2005

DISTRITO	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	TOTAL
Brás	10,8	14,8	11,5	15,9	15,7	3,9	7,8	-	19,2	11,1
Santana	13,2	7,0	9,5	9,6	10,9	11,8	10,2	13,7	11,2	10,8
Moóca	13,6	23,0	9,3	26,8	17,4	22,1	20,5	15,8	12,6	17,9
Cambuci	12,7	6,6	10,1	17,4	13,9	10,4	10,3	20,6	10,3	12,4
Moema	17,7	17,9	5,5	16,8	16,8	19,6	11,2	14,0	27,9	16,4
Freguesia do Ó	9,5	10,2	8,9	9,7	8,3	8,3	3,5	9,8	9,9	8,7
Campo Belo	8,5	14,4	13,2	9,0	10,6	12,2	6,1	24,7	10,9	12,2
Lapa	22,0	20,8	9,8	16,6	11,6	18,3	13,3	13,3	23,4	16,6
Consolação	22,2	7,0	14,3	14,6	35,5	26,7	19,5	17,9	26,4	20,3
Santo Amaro	38,2	23,5	22,5	13,2	14,8	11,5	14,8	32,9	18,1	21,2
São Miguel	6,0	5,1	3,1	8,2	5,2	7,3	6,3	6,3	2,1	5,5
<b>TOTAL</b>	<b>14,9</b>	<b>12,8</b>	<b>10,0</b>	<b>13,0</b>	<b>13,0</b>	<b>13,3</b>	<b>10,2</b>	<b>14,7</b>	<b>14,2</b>	<b>12,9</b>

As Tabelas 19 a 30 apresentam os coeficientes de mortalidade por tipo de câncer (pele, pulmão, laringe, tireóide, estômago, próstata, colo do útero, mama, bexiga, cólon, esôfago e reto), nos distritos da cidade de São Paulo, em estudo, entre 1997 e 2004.

**Tabela 19** – Coeficiente de mortalidade por câncer de **pele** (por 100 mil habitantes), por distrito do município de São Paulo, em estudo, entre 1997 e 2004

DISTRITO	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	TOTAL
Brás	3,6	3,7	19,2	7,9	7,9	-	7,8	7,7	7,2
Santana	6,2	5,5	9,5	10,4	3,4	7,6	11,9	9,4	8,0
Moóca	6,0	7,7	3,1	17,4	9,5	15,8	39,5	33,2	16,4
Cambuci	-	-	20,2	3,5	6,9	-	10,3	10,3	6,3
Moema	-	4,1	8,3	2,8	8,4	12,6	14,0	16,7	8,3
Freguesia do Ó	0,7	3,4	2,7	7,6	2,1	2,8	6,3	9,8	4,4
Campo Belo	1,4	4,3	5,9	4,5	7,5	6,1	21,5	9,3	7,5
Lapa	1,6	8,0	13,0	6,6	10,0	1,7	23,3	30,0	11,7
Consolação	1,7	7,0	12,5	12,8	11,2	13,4	21,4	25,9	12,9
Santo Amaro	6,1	14,1	16,1	16,5	8,2	18,1	28,0	34,6	17,6
São Miguel	2,0	-	2,0	5,1	1,0	4,2	9,4	12,6	4,5
<b>TOTAL</b>	<b>2,8</b>	<b>5,1</b>	<b>8,1</b>	<b>8,6</b>	<b>5,8</b>	<b>7,5</b>	<b>16,3</b>	<b>17,1</b>	<b>8,8</b>

**Tabela 20** – Coeficiente de mortalidade por câncer de **pulmão** (por 100 mil habitantes), por distrito do município de São Paulo, em estudo, entre 1997 e 2004

DISTRITO	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	TOTAL
Brás	25,2	18,6	26,8	27,7	19,7	7,8	23,3	23,1	21,6
Santana	20,9	20,3	19,0	32,1	15,9	29,5	27,2	28,2	24,1
Moóca	36,2	35,2	23,3	26,8	31,6	31,6	31,6	28,4	30,6
Cambuci	35,0	22,9	43,8	24,3	41,6	27,6	24,1	27,5	30,9
Moema	24,5	15,1	23,6	22,4	19,6	19,6	18,2	41,9	23,1
Freguesia do Ó	15,6	16,3	13,0	11,0	17,3	16,7	18,9	19,7	16,0
Campo Belo	22,7	21,7	14,7	30,0	36,2	28,9	33,7	26,3	26,7
Lapa	26,7	16,0	19,5	34,8	31,5	26,6	41,6	35,0	28,9
Consolação	23,9	28,0	32,2	27,5	54,2	51,5	54,6	65,7	41,5
Santo Amaro	48,9	28,2	40,1	24,7	32,9	32,9	46,1	42,8	37,2
São Miguel	17,1	7,1	12,2	13,3	18,6	11,4	21,9	20,0	15,2
<b>TOTAL</b>	<b>24,7</b>	<b>19,7</b>	<b>21,2</b>	<b>23,4</b>	<b>25,9</b>	<b>24,9</b>	<b>29,2</b>	<b>30,6</b>	<b>24,9</b>



**Tabela 21** – Coeficiente de mortalidade por câncer de **laringe** (por 100 mil habitantes), por distrito do município de São Paulo, em estudo, entre 1997 e 2004

DISTRITO	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	TOTAL
Brás	10,8	14,8	-	-	3,9	3,9	-	15,4	6,2
Santana	1,5	1,6	6,3	4,8	5,0	2,5	3,4	3,4	3,6
Moóca	7,5	3,1	9,3	9,5	4,7	3,2	1,6	1,6	5,1
Cambuci	3,2	6,6	-	-	6,9	3,5	13,8	6,9	5,1
Moema	-	1,4	-	2,8	2,8	1,4	4,2	1,4	1,7
Freguesia do Ó	4,1	3,4	4,8	0,7	1,4	3,5	4,2	2,1	3,0
Campo Belo	1,4	2,9	2,9	1,5	1,5	1,5	1,5	6,2	2,4
Lapa	6,3	3,2	4,9	1,7	1,7	5,0	-	6,7	3,7
Consolação	3,4	3,5	-	-	9,3	-	7,8	6,0	3,7
Santo Amaro	7,6	4,7	6,4	8,2	4,9	3,3	1,6	1,6	4,8
São Miguel	2,0	2,0	2,0	3,1	3,1	6,2	1,0	-	2,4
<b>TOTAL</b>	<b>3,7</b>	<b>3,3</b>	<b>3,9</b>	<b>3,1</b>	<b>3,7</b>	<b>3,2</b>	<b>3,2</b>	<b>3,5</b>	<b>3,4</b>

**Tabela 22** – Coeficiente de mortalidade por câncer de **tireóide** (por 100 mil habitantes), por distrito do município de São Paulo, em estudo, entre 1997 e 2004

DISTRITO	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	TOTAL
Brás	3,6	-	-	4,0	-	-	7,8	-	1,9
Santana	0,8	-	1,6	-	0,8	1,7	3,4	0,9	1,1
Moóca	-	1,5	1,6	1,6	3,2	-	-	1,6	1,2
Cambuci	-	-	-	-	3,5	-	-	-	0,4
Moema	-	2,7	-	-	-	1,4	-	-	0,5
Freguesia do Ó	2,7	0,7	0,7	0,7	0,7	-	-	0,7	0,8
Campo Belo	-	-	1,5	-	-	1,5	1,5	-	0,6
Lapa	3,1	1,6	-	-	-	-	1,7	1,7	1,0
Consolação	-	-	-	3,7	1,9	1,9	1,9	-	1,2
Santo Amaro	3,1	-	1,6	-	3,3	-	1,6	1,6	1,4
São Miguel	-	-	-	3,1	-	-	-	-	0,4
<b>TOTAL</b>	<b>1,2</b>	<b>0,6</b>	<b>0,7</b>	<b>1,0</b>	<b>1,0</b>	<b>0,6</b>	<b>1,3</b>	<b>0,6</b>	<b>0,9</b>

**Tabela 23** – Coeficiente de mortalidade por câncer de **estômago** (por 100 mil habitantes), por distrito do município de São Paulo, em estudo, entre 1997 e 2004

DISTRITO	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	TOTAL
Brás	18,0	-	23,0	4,0	19,7	27,4	15,5	30,9	17,2
Santana	15,5	13,3	13,4	20,0	15,1	11,8	11,0	23,1	15,4
Moóca	13,6	30,6	23,3	15,8	42,6	22,1	20,5	15,8	23,0
Cambuci	3,2	13,1	13,5	10,4	10,4	13,8	24,1	34,4	15,2
Moema	15,0	9,6	8,3	16,8	9,8	7,0	8,4	15,3	11,3
Freguesia do Ó	8,1	12,2	12,3	15,2	18,0	12,5	11,2	13,3	12,8
Campo Belo	17,0	8,7	14,7	6,0	13,6	19,8	9,2	18,5	13,4
Lapa	28,3	30,4	26,0	19,9	29,9	20,0	16,7	18,4	23,8
Consolação	20,5	14,0	7,1	3,7	20,6	13,4	13,6	33,8	15,7
Santo Amaro	22,9	14,1	35,3	33,0	23,1	28,0	24,7	19,8	25,0
São Miguel	14,1	9,1	17,3	11,3	13,4	16,6	11,5	18,9	14,0
<b>TOTAL</b>	<b>15,5</b>	<b>14,2</b>	<b>16,7</b>	<b>15,3</b>	<b>19,1</b>	<b>16,1</b>	<b>13,8</b>	<b>19,9</b>	<b>16,3</b>

**Tabela 24** – Coeficiente de mortalidade por câncer de **próstata** (por 100 mil habitantes), por distrito do município de São Paulo, em estudo, entre 1997 e 2004

DISTRITO	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	TOTAL
Brás	14,6	22,6	23,4	8,1	8,0	-	31,7	47,2	19,5
Santana	12,5	23,8	27,2	26,0	23,0	17,8	46,7	54,3	28,5
Moóca	23,1	40,2	6,8	34,7	34,6	27,7	41,6	62,4	33,8
Cambuci	27,8	35,8	7,4	53,5	15,2	45,5	30,3	30,2	30,6
Moema	24,3	24,6	9,3	34,6	34,6	34,5	56,5	34,5	31,5
Freguesia do Ó	19,8	11,4	14,4	23,2	13,1	26,4	22,1	14,8	18,1
Campo Belo	27,7	15,7	32,0	16,3	36,2	43,2	30,2	50,8	31,3
Lapa	65,6	17,6	43,2	33,1	18,4	62,6	44,3	48,1	41,7
Consolação	19,7	12,1	28,9	33,8	25,9	26,4	81,0	46,0	33,5
Santo Amaro	62,6	30,5	41,8	57,3	60,9	43,0	46,6	78,9	52,6
São Miguel	12,5	8,4	17,0	21,4	23,7	21,7	32,7	32,9	21,2
<b>TOTAL</b>	<b>25,8</b>	<b>20,0</b>	<b>22,4</b>	<b>29,2</b>	<b>26,2</b>	<b>30,4</b>	<b>40,2</b>	<b>42,6</b>	<b>29,5</b>

**Tabela 25** – Coeficiente de mortalidade por câncer de **colo do útero** (por 100 mil habitantes), por distrito do município de São Paulo, em estudo, entre 1997 e 2004

DISTRITO	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	TOTAL
Brás	-	7,3	-	15,5	7,7	7,7	22,8	15,1	9,4
Santana	6,1	7,7	7,8	9,5	8,0	8,0	4,8	9,7	7,7
Moóca	16,7	8,5	8,6	8,7	11,6	-	11,6	2,9	8,6
Cambuci	5,9	18,1	12,4	12,7	19,1	12,7	6,3	19,0	13,2
Moema	4,9	2,5	5,0	7,6	10,1	10,1	5,0	5,0	6,3
Freguesia do Ó	6,5	10,4	10,5	3,9	7,9	6,6	4,0	8,0	7,2
Campo Belo	2,6	-	-	8,3	5,6	5,6	2,8	5,7	3,8
Lapa	2,9	5,9	11,9	-	3,0	15,2	3,0	6,1	6,0
Consolação	3,0	6,2	3,2	6,5	3,3	13,5	3,4	7,0	5,7
Santo Amaro	17,1	5,8	32,8	24,4	9,1	18,3	15,2	18,3	17,6
São Miguel	13,6	5,8	9,8	7,9	11,9	15,9	12,0	20,2	12,1
<b>TOTAL</b>	<b>7,7</b>	<b>6,9</b>	<b>9,5</b>	<b>8,5</b>	<b>8,5</b>	<b>9,9</b>	<b>7,1</b>	<b>10,0</b>	<b>8,5</b>

**Tabela 26** – Coeficiente de mortalidade por câncer de **mama** (por 100 mil habitantes), por distrito do município de São Paulo, em estudo, entre 1997 e 2004

DISTRITO	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	TOTAL
Brás	7,1	36,6	37,7	54,4	61,8	30,7	60,9	30,3	39,5
Santana	19,9	40,2	31,2	31,6	38,2	44,9	35,5	61,7	37,7
Moóca	33,4	31,0	48,5	29,0	49,3	49,3	43,5	61,0	43,0
Cambuci	35,3	30,2	24,8	57,3	44,5	25,4	76,0	31,6	40,4
Moema	24,6	12,4	25,0	25,3	22,7	27,7	47,8	45,3	28,8
Freguesia do Ó	24,6	20,8	14,4	25,0	23,7	19,9	27,9	30,7	23,4
Campo Belo	21,1	24,1	35,3	33,2	61,3	30,8	45,2	48,3	37,2
Lapa	43,3	26,3	32,7	30,2	33,3	42,4	57,7	51,7	39,6
Consolação	24,1	49,3	25,2	48,5	23,1	50,5	75,6	66,7	44,7
Santo Amaro	25,7	58,3	47,7	51,9	51,8	39,6	64,0	70,0	50,9
São Miguel	5,8	19,5	33,3	31,6	21,8	31,9	18,0	32,3	24,2
<b>TOTAL</b>	<b>23,5</b>	<b>30,2</b>	<b>30,6</b>	<b>34,1</b>	<b>35,6</b>	<b>35,0</b>	<b>43,8</b>	<b>48,0</b>	<b>35,0</b>

**Tabela 27** – Coeficiente de mortalidade por câncer de **bexiga** (por 100 mil habitantes), por distrito do município de São Paulo, em estudo, entre 1997 e 2004

DISTRITO	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	TOTAL
Brás	-	-	7,7	19,8	-	-	-	3,9	3,8
Santana	6,2	2,3	4,0	2,4	7,5	5,1	5,1	9,4	5,2
Moóca	7,5	6,1	6,2	9,5	7,9	11,0	7,9	19,0	9,4
Cambuci	6,4	6,6	6,7	6,9	3,5	17,3	-	3,4	6,3
Moema	6,8	1,4	4,2	5,6	-	9,8	16,8	14,0	7,3
Freguesia do Ó	3,4	0,7	2,1	4,1	2,8	2,8	3,5	2,1	2,7
Campo Belo	2,8	1,4	4,4	3,0	1,5	6,1	9,2	7,7	4,5
Lapa	7,9	4,8	13,0	-	10,0	6,7	3,3	13,3	7,4
Consolação	1,7	8,7	12,5	3,7	5,6	5,7	7,8	4,0	6,2
Santo Amaro	10,7	11,0	8,0	8,2	4,9	3,3	6,6	6,6	7,5
São Miguel	2,0	3,0	4,1	3,1	2,1	5,2	2,1	3,2	3,1
<b>TOTAL</b>	<b>5,0</b>	<b>3,6</b>	<b>5,7</b>	<b>4,8</b>	<b>4,3</b>	<b>6,0</b>	<b>5,9</b>	<b>7,7</b>	<b>5,4</b>

**Tabela 28** – Coeficiente de mortalidade por câncer de **cólon** (por 100 mil habitantes), por distrito do município de São Paulo, em estudo, entre 1997 e 2004

DISTRITO	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	TOTAL
Brás	21,6	14,8	7,7	11,9	7,9	3,9	3,9	15,4	11,0
Santana	11,6	18,0	16,6	18,4	17,6	12,7	24,6	20,5	17,4
Moóca	12,1	21,4	14,0	17,4	18,9	22,1	25,3	17,4	18,5
Cambuci	12,7	13,1	27,0	24,3	20,8	13,8	20,7	13,8	18,2
Moema	16,3	19,2	20,8	11,2	9,8	14,0	15,4	18,1	15,6
Freguesia do Ó	4,1	6,8	6,2	10,3	11,1	9,0	11,2	8,4	8,4
Campo Belo	22,7	10,1	16,2	19,5	15,1	21,3	15,3	13,9	16,8
Lapa	17,3	20,8	19,5	16,6	18,3	13,3	23,3	16,7	18,2
Consolação	17,1	15,7	25,0	18,3	13,1	45,8	31,2	35,8	24,9
Santo Amaro	19,9	21,9	22,5	24,7	16,5	24,7	31,3	24,7	23,2
São Miguel	7,0	3,0	8,1	5,1	8,3	6,2	12,5	7,4	7,2
<b>TOTAL</b>	<b>13,0</b>	<b>14,0</b>	<b>15,2</b>	<b>15,0</b>	<b>13,9</b>	<b>15,8</b>	<b>19,1</b>	<b>16,3</b>	<b>15,3</b>

**Tabela 29** – Coeficiente de mortalidade por câncer de **esôfago** (por 100 mil habitantes), por distrito do município de São Paulo, em estudo, entre 1997 e 2004

DISTRITO	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	TOTAL
Brás	7,2	-	-	11,9	-	-	3,9	3,9	3,4
Santana	6,2	3,9	1,6	4,8	5,0	5,9	5,9	6,8	5,0
Moóca	4,5	-	3,1	1,6	7,9	7,9	7,9	12,6	5,7
Cambuci	9,6	6,6	6,7	3,5	3,5	3,5	10,3	6,9	6,3
Moema	2,7	1,4	2,8	4,2	4,2	1,4	5,6	2,8	3,1
Freguesia do Ó	4,1	2,0	6,2	4,1	2,8	6,3	5,6	6,3	4,7
Campo Belo	2,8	2,9	1,5	1,5	1,5	6,1	6,1	9,3	3,9
Lapa	1,6	9,6	3,3	3,3	3,3	10,0	10,0	8,3	6,1
Consolação	-	1,7	-	3,7	9,3	1,9	5,8	8,0	3,7
Santo Amaro	18,3	6,3	11,2	6,6	13,2	8,2	3,3	11,5	9,9
São Miguel	9,0	9,1	3,1	10,3	5,2	6,2	10,4	14,7	8,5
<b>TOTAL</b>	<b>5,8</b>	<b>4,0</b>	<b>3,7</b>	<b>4,9</b>	<b>5,1</b>	<b>5,7</b>	<b>6,8</b>	<b>8,5</b>	<b>5,5</b>

**Tabela 30** – Coeficiente de mortalidade por câncer de **reto** (por 100 mil habitantes), por distrito do município de São Paulo, em estudo, entre 1997 e 2004

DISTRITO	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	TOTAL
Brás	3,6	11,1	11,5	7,9	-	-	3,9	3,9	5,3
Santana	3,9	4,7	5,5	3,2	4,2	10,1	5,9	8,6	5,7
Moóca	6,0	6,1	1,6	9,5	12,6	17,4	18,9	6,3	9,8
Cambuci	3,2	6,6	3,4	6,9	17,3	10,4	-	6,9	6,8
Moema	12,2	6,9	2,8	1,4	5,6	5,6	7,0	7,0	6,1
Freguesia do Ó	4,1	3,4	3,4	4,1	4,8	4,2	1,4	4,9	3,8
Campo Belo	2,8	4,3	2,9	3,0	4,5	7,6	7,7	6,2	4,8
Lapa	7,9	9,6	6,5	8,3	3,3	6,7	8,3	11,7	7,8
Consolação	-	7,0	1,8	5,5	1,9	21,0	7,8	4,0	6,0
Santo Amaro	12,2	7,8	11,2	6,6	9,9	8,2	13,2	21,4	11,3
São Miguel	1,0	2,0	2,0	2,1	3,1	2,1	6,3	4,2	2,8
<b>TOTAL</b>	<b>5,0</b>	<b>5,5</b>	<b>4,3</b>	<b>4,6</b>	<b>5,6</b>	<b>8,0</b>	<b>7,0</b>	<b>7,6</b>	<b>5,9</b>

### 6.3 ANÁLISE DE CORRELAÇÃO

Com os coeficientes de incidência e de mortalidade por câncer calculados, foram verificados a sua correlação com o  $MP_{10}$ .

Os tipos de câncer que melhor se correlacionaram com o  $MP_{10}$ , tanto para incidência quanto para mortalidade, são apresentadas nas Tabelas 31 a 40, os demais constam no Anexo V.

Apesar de algumas Tabelas de coeficiente de mortalidade apresentarem correlações baixas, são mostradas no texto para complementarem as informações das Tabelas de coeficiente de incidência com correlações altas.

O valor do coeficiente de correlação alto e significativo (valor de “p” inferior a 0,05) foi grifado em fonte estilo negrito.

**Tabela 31** – Coeficiente de correlação e valor de “p” da incidência de câncer de pele (1997 a 2005) com o poluente MP<sub>10</sub> (1988 a 1997), dos distritos do município de São Paulo, em estudo

Incidência	1997		1998		1999		2000		2001		2002		2003		2004		2005		
	correl.	p	correl.	p	correl.	p	correl.	p	correl.	p	correl.	p	correl.	p	correl.	p	correl.	p	
MP <sub>10</sub>																			
1988	0,101	0,767	0,130	0,703	(0,094)	0,783	(0,060)	0,861	0,081	0,812	(0,071)	0,835	(0,029)	0,932	(0,049)	0,885	(0,179)	0,599	
1989	0,430	0,187	0,300	0,370	0,437	0,179	0,432	0,185	<b>0,623</b>	0,041	0,463	0,152	0,342	0,303	0,328	0,325	0,488	0,128	
1990	0,295	0,407	0,154	0,671	0,400	0,252	0,248	0,489	0,539	0,108	0,472	0,168	0,248	0,490	0,178	0,622	0,481	0,159	
1991	0,306	0,389	0,379	0,280	0,569	0,086	0,527	0,117	<b>0,836</b>	0,003	<b>0,773</b>	0,009	0,632	0,050	0,630	0,051	<b>0,756</b>	0,011	
1992	0,520	0,101	0,547	0,082	<b>0,714</b>	0,014	<b>0,696</b>	0,017	<b>0,808</b>	0,003	<b>0,781</b>	0,005	<b>0,739</b>	0,009	<b>0,642</b>	0,033	<b>0,778</b>	0,005	
1993	0,570	0,067	0,564	0,071	<b>0,715</b>	0,013	0,544	0,083	<b>0,787</b>	0,004	<b>0,768</b>	0,006	<b>0,632</b>	0,037	0,456	0,159	<b>0,622</b>	0,041	
1994	0,048	0,894	(0,143)	0,694	(0,100)	0,783	(0,125)	0,731	(0,196)	0,587	(0,174)	0,631	(0,273)	0,445	(0,198)	0,584	(0,142)	0,696	
1995	0,224	0,508	0,126	0,712	0,003	0,994	(0,055)	0,872	(0,059)	0,863	(0,990)	0,772	(0,180)	0,595	(1,900)	0,576	(0,200)	0,555	
1996	(0,139)	0,685	(0,264)	0,433	(0,400)	0,223	(0,472)	0,143	(0,449)	0,166	(0,492)	0,124	(0,515)	0,105	(0,595)	0,054	(0,513)	0,107	
1997	(0,401)	0,222	(0,458)	0,157	(0,562)	0,072	(0,633)	0,037	(0,568)	0,068	(0,616)	0,044	(0,615)	0,044	(0,658)	0,028	(0,628)	0,039	

**Tabela 32** – Coeficiente de correlação e valor de “p” da incidência de câncer de pulmão (1997 a 2005) com o poluente MP<sub>10</sub> (1988 a 1997), dos distritos do município de São Paulo, em estudo

Incidência	1997		1998		1999		2000		2001		2002		2003		2004		2005		
	correl.	p	correl.	p	correl.	p	correl.	p	correl.	p	correl.	p	correl.	p	correl.	p	correl.	p	
MP <sub>10</sub>																			
1988	0,064	0,853	(0,240)	0,476	(0,025)	0,942	(0,073)	0,832	(0,313)	0,348	0,143	0,674	(0,244)	0,469	(0,280)	0,404	(0,385)	0,242	
1989	0,307	0,358	0,541	0,086	0,586	0,058	<b>0,751</b>	0,008	0,501	0,117	<b>0,640</b>	0,034	0,605	0,048	0,347	0,296	<b>0,692</b>	0,018	
1990	0,110	0,762	0,410	0,239	0,320	0,367	<b>0,640</b>	0,046	0,495	0,146	0,577	0,08	0,556	0,095	0,339	0,338	<b>0,790</b>	0,006	
1991	0,234	0,515	0,493	0,147	0,376	0,285	0,563	0,090	0,615	0,058	<b>0,849</b>	0,002	<b>0,664</b>	0,036	<b>0,695</b>	0,026	<b>0,726</b>	0,017	
1992	0,383	0,245	0,542	0,085	0,505	0,113	0,535	0,090	0,590	0,056	<b>0,863</b>	0,001	<b>0,815</b>	0,002	<b>0,660</b>	0,027	<b>0,646</b>	0,032	
1993	0,422	0,196	0,432	0,185	0,432	0,184	0,502	0,116	0,392	0,233	<b>0,680</b>	0,021	<b>0,605</b>	0,049	0,396	0,228	0,550	0,079	
1994	0,139	0,701	0,249	0,488	0,280	0,434	0,445	0,198	0,076	0,835	(0,269)	0,452	(0,053)	0,885	(0,184)	0,611	0,148	0,683	
1995	0,302	0,367	0,064	0,852	0,177	0,603	0,334	0,315	(0,073)	0,830	(0,095)	0,780	(0,119)	0,727	(0,384)	0,243	(0,148)	0,664	
1996	(0,281)	0,402	(0,515)	0,105	(0,399)	0,224	(0,254)	0,451	(0,447)	0,168	(0,205)	0,546	(0,388)	0,239	(0,603)	0,050	(0,425)	0,193	
1997	(0,571)	0,067	(0,760)	0,007	(0,682)	0,021	(0,618)	0,043	(0,642)	0,033	(0,378)	0,252	(0,572)	0,066	(0,549)	0,080	(0,543)	0,084	



**Tabela 33** – Coeficiente de correlação e valor de “p” da incidência de câncer de laringe (1997 a 2005) com o poluente MP<sub>10</sub> (1988 a 1997), dos distritos do município de São Paulo, em estudo

Incidência	1997		1998		1999		2000		2001		2002		2003		2004		2005		
	correl.	p	correl.	p	correl.	p	correl.	p	correl.	p	correl.	p	correl.	p	correl.	p	correl.	p	
MP <sub>10</sub>																			
1988	0,163	0,632	0,226	0,504	0,516	0,104	<b>0,700</b>	0,016	(0,257)	0,446	(0,134)	0,695	(0,494)	0,122	(0,451)	0,164	(0,314)	0,348	
1989	<b>0,654</b>	0,029	0,093	0,787	(0,098)	0,774	0,223	0,509	0,274	0,415	<b>0,690</b>	0,019	0,445	0,170	0,102	0,766	0,486	0,130	
1990	0,524	0,120	(0,277)	0,438	(0,327)	0,356	(0,218)	0,544	0,228	0,526	<b>0,905</b>	0,00	0,579	0,079	0,039	0,915	0,585	0,076	
1991	0,379	0,280	0,124	0,732	0,121	0,740	0,300	0,399	0,435	0,209	0,505	0,137	0,176	0,627	(0,073)	0,841	0,562	0,091	
1992	0,352	0,288	0,204	0,547	0,316	0,344	0,086	0,801	0,579	0,062	0,503	0,115	0,105	0,758	(0,105)	0,759	<b>0,792</b>	0,004	
1993	<b>0,634</b>	0,036	0,175	0,607	0,243	0,471	(0,096)	0,779	0,438	0,178	0,494	0,122	0,160	0,639	(0,085)	0,805	<b>0,867</b>	0,001	
1994	0,348	0,324	(0,378)	0,282	(0,532)	0,113	(0,342)	0,333	0,033	0,927	0,418	0,229	<b>0,722</b>	0,018	0,527	0,117	0,029	0,936	
1995	0,442	0,173	(0,296)	0,377	(0,082)	0,811	0,036	0,915	0,005	0,988	0,258	0,444	0,250	0,458	0,184	0,587	(0,028)	0,935	
1996	(0,180)	0,596	(0,522)	0,099	0,002	0,995	(0,062)	0,857	(0,448)	0,167	0,231	0,494	(0,207)	0,541	(0,445)	0,170	(0,381)	0,247	
1997	(0,532)	0,092	(0,312)	0,350	0,067	0,845	0,181	0,593	(0,681)	0,021	(0,068)	0,844	(0,522)	0,100	(0,569)	0,068	(0,674)	0,023	

**Tabela 34** – Coeficiente de correlação e valor de “p” da incidência de câncer de tireóide (1997 a 2005) com o poluente MP<sub>10</sub> (1988 a 1997), dos distritos do município de São Paulo, em estudo

Incidência	1997		1998		1999		2000		2001		2002		2003		2004		2005		
	correl.	p	correl.	p	correl.	p	correl.	p	correl.	p	correl.	p	correl.	p	correl.	p	correl.	p	
MP <sub>10</sub>																			
1988	0,053	0,876	(0,084)	0,806	(0,068)	0,842	(0,062)	0,856	(0,150)	0,661	(0,097)	0,778	0,138	0,686	(0,278)	0,408	(0,321)	0,336	
1989	0,046	0,894	0,027	0,937	<b>0,668</b>	0,025	0,346	0,297	0,534	0,090	0,114	0,739	0,210	0,536	0,053	0,878	(0,053)	0,877	
1990	(0,313)	0,378	(0,114)	0,753	0,579	0,080	0,292	0,413	0,577	0,081	0,009	0,98	(0,048)	0,895	0,045	0,903	(0,074)	0,840	
1991	(0,066)	0,857	0,498	0,143	<b>0,856</b>	0,002	<b>0,710</b>	0,021	<b>0,649</b>	0,043	0,537	0,109	0,591	0,072	0,334	0,346	(0,056)	0,879	
1992	0,065	0,849	0,382	0,247	<b>0,790</b>	0,004	0,580	0,061	<b>0,722</b>	0,012	0,448	0,167	0,576	0,064	0,422	0,196	0,234	0,489	
1993	(0,114)	0,739	0,313	0,349	<b>0,702</b>	0,016	0,299	0,372	0,575	0,064	0,125	0,715	0,287	0,392	0,239	0,479	0,008	0,982	
1994	0,038	0,917	(0,397)	0,257	(0,120)	0,741	(0,202)	0,576	0,111	0,759	(0,306)	0,386	(0,358)	0,310	0,008	0,983	0,252	0,482	
1995	(0,024)	0,943	(0,408)	0,213	(0,197)	0,562	(0,261)	0,438	0,142	0,677	(0,513)	0,106	(0,398)	0,226	(0,157)	0,644	0,074	0,830	
1996	(0,378)	0,251	(0,801)	0,003	(0,581)	0,061	(0,444)	0,171	(0,165)	0,629	(0,607)	0,048	(0,621)	0,041	(0,487)	0,129	(0,151)	0,658	
1997	(0,446)	0,169	(0,559)	0,074	(0,615)	0,044	(0,342)	0,303	(0,501)	0,117	(0,406)	0,215	(0,509)	0,110	(0,602)	0,050	(0,413)	0,206	

**Tabela 35** – Coeficiente de correlação e valor de “p” da incidência de câncer de bexiga (1997 a 2005) com o poluente MP<sub>10</sub> (1988 a 1997), dos distritos do município de São Paulo, em estudo

Incidência	1997		1998		1999		2000		2001		2002		2003		2004		2005		
	correl.	p	correl.	p	correl.	p	correl.	p	correl.	p	correl.	p	correl.	p	correl.	p	correl.	p	
MP <sub>10</sub>																			
1988	0,103	0,764	(0,117)	0,731	(0,045)	0,896	(0,259)	0,442	(0,333)	0,317	(0,143)	0,676	(0,154)	0,651	(0,072)	0,833	(0,283)	0,399	
1989	0,373	0,258	0,561	0,073	0,193	0,570	0,107	0,755	0,243	0,472	(0,220)	0,516	0,063	0,854	0,291	0,385	0,285	0,395	
1990	0,107	0,768	0,468	0,172	0,169	0,640	0,003	0,994	0,304	0,393	(0,184)	0,611	0,216	0,550	0,281	0,431	0,263	0,463	
1991	0,339	0,338	0,368	0,295	(0,031)	0,931	(0,148)	0,682	0,385	0,272	0,112	0,758	0,537	0,109	<b>0,741</b>	0,014	<b>0,657</b>	0,039	
1992	0,444	0,171	<b>0,611</b>	0,046	0,081	0,813	(0,251)	0,456	0,365	0,269	0,240	0,478	<b>0,639</b>	0,034	0,497	0,120	<b>0,712</b>	0,014	
1993	0,360	0,277	0,553	0,077	0,032	0,926	0,151	0,657	0,271	0,419	0,094	0,783	0,588	0,057	0,275	0,414	0,432	0,184	
1994	(0,014)	0,969	0,249	0,488	0,309	0,384	<b>0,690</b>	0,027	0,289	0,419	(0,039)	0,914	(0,246)	0,493	(0,356)	0,312	(0,288)	0,420	
1995	(0,034)	0,922	0,237	0,484	0,393	0,231	0,329	0,323	0,081	0,812	(0,007)	0,983	(0,165)	0,628	(0,346)	0,297	(0,444)	0,171	
1996	(0,428)	0,189	(0,169)	0,620	0,175	0,608	(0,342)	0,304	(0,384)	0,243	(0,220)	0,516	(0,319)	0,340	(0,502)	0,116	<b>0,605</b>	0,049	
1997	(0,454)	0,161	(0,545)	0,083	(0,088)	0,796	(0,548)	0,081	(0,625)	0,040	(0,336)	0,313	(0,417)	0,201	(0,373)	0,259	(0,583)	0,060	

**Tabela 36** – Coeficiente de correlação e valor de “p” da mortalidade de câncer de pele (1997 a 2004) com o poluente MP<sub>10</sub> (1988 a 1997), dos distritos do município de São Paulo, em estudo

Morte	1997		1998		1999		2000		2001		2002		2003		2004	
	correl.	p	correl.	p	correl.	p	correl.	p	correl.	p	correl.	p	correl.	p	correl.	p
MP <sub>10</sub>																
1988	<b>0,685</b>	0,020	0,486	0,130	(0,097)	0,777	0,305	0,362	(0,052)	0,880	0,135	0,693	0,278	0,409	0,092	0,788
1989	0,390	0,235	0,413	0,207	0,480	0,135	0,474	0,141	0,515	0,105	0,002	0,995	0,321	0,336	0,273	0,416
1990	0,070	0,847	0,007	0,985	0,276	0,440	0,266	0,457	0,482	0,159	(0,171)	0,637	0,205	0,569	0,071	0,846
1991	0,303	0,394	0,543	0,105	(0,007)	0,984	0,502	0,139	0,599	0,067	0,385	0,272	0,494	0,147	0,454	0,187
1992	0,439	0,177	0,586	0,058	(0,071)	0,836	<b>0,735</b>	0,010	0,437	0,179	0,587	0,058	0,557	0,075	0,537	0,089
1993	0,431	0,186	0,424	0,193	(0,088)	0,798	<b>0,758</b>	0,007	0,449	0,166	0,452	0,163	0,553	0,078	0,413	0,207
1994	(0,185)	0,609	(0,384)	0,273	<b>0,680</b>	0,031	(0,247)	0,492	0,202	0,576	(0,437)	0,206	(0,271)	0,449	(0,415)	0,233
1995	0,297	0,374	(0,167)	0,624	0,361	0,275	0,065	0,850	0,099	0,772	(0,203)	0,549	0,102	0,765	(0,261)	0,438
1996	0,207	0,542	(0,402)	0,220	(0,128)	0,708	(0,191)	0,573	(0,418)	0,201	(0,440)	0,176	(0,143)	0,674	(0,457)	0,157
1997	0,106	0,755	(0,383)	0,246	(0,343)	0,302	(0,374)	0,258	(0,605)	0,049	(0,416)	0,203	(0,284)	0,397	(0,366)	0,268

**Tabela 37** – Coeficiente de correlação e valor de “p” da mortalidade de câncer de pulmão (1997 a 2004) com o poluente MP<sub>10</sub> (1988 a 1997), dos distritos do município de São Paulo, em estudo

Morte	1997		1998		1999		2000		2001		2002		2003		2004		
	correl.	p	correl.	p	correl.	p	correl.	p	correl.	p	correl.	p	correl.	p	correl.	p	
MP <sub>10</sub>																	
1988	0,108	0,751	0,096	0,779	(0,329)	0,323	0,510	0,109	(0,402)	0,220	(0,088)	0,797	0,092	0,788	(0,264)	0,433	
1989	0,219	0,519	0,504	0,114	0,296	0,376	<b>0,698</b>	0,017	0,547	0,082	0,539	0,087	<b>0,726</b>	0,011	0,376	0,254	
1990	(0,064)	0,861	0,453	0,188	0,167	0,645	0,509	0,133	<b>0,671</b>	0,034	0,500	0,141	0,515	0,128	0,288	0,420	
1991	0,001	0,997	0,425	0,221	(0,051)	0,890	0,531	0,114	0,568	0,087	<b>0,658</b>	0,038	<b>0,827</b>	0,003	0,641	0,046	
1992	0,148	0,664	<b>0,669</b>	0,025	0,127	0,710	0,382	0,246	0,524	0,098	<b>0,850</b>	0,001	<b>0,760</b>	0,007	<b>0,671</b>	0,024	
1993	0,167	0,624	<b>0,793</b>	0,004	0,119	0,728	0,237	0,483	0,430	0,187	0,591	0,055	0,495	0,122	0,387	0,239	
1994	0,216	0,549	0,219	0,543	0,577	0,081	0,249	0,487	0,228	0,526	(0,084)	0,818	(0,249)	0,488	(0,168)	0,643	
1995	0,336	0,313	0,446	0,169	0,336	0,313	0,372	0,259	0,078	0,819	(0,050)	0,884	(0,215)	0,526	(0,397)	0,227	
1996	(0,214)	0,528	(0,059)	0,863	(0,275)	0,414	(0,246)	0,465	(0,306)	0,359	(0,196)	0,563	(0,418)	0,201	(0,650)	0,030	
1997	(0,444)	0,171	(0,617)	0,043	(0,603)	0,049	0,043	0,900	(0,592)	0,055	(0,467)	0,147	(0,417)	0,202	(0,593)	0,055	

**Tabela 38** – Coeficiente de correlação e valor de “p” da mortalidade de câncer de laringe (1997 a 2004) com o poluente MP<sub>10</sub> (1988 a 1997), dos distritos do município de São Paulo, em estudo

Morte	1997		1998		1999		2000		2001		2002		2003		2004	
	correl.	p	correl.	p	correl.	p	correl.	p	correl.	p	correl.	p	correl.	p	correl.	p
MP <sub>10</sub>																
1988	0,226	0,505	(0,033)	0,923	<b>0,626</b>	0,040	0,479	0,136	(0,418)	0,201	0,111	0,745	<b>(0,709)</b>	0,015	0,051	0,881
1989	0,500	0,117	0,379	0,250	0,100	0,771	(0,082)	0,810	0,473	0,142	(0,213)	0,529	(0,040)	0,907	0,591	0,055
1990	0,334	0,346	0,347	0,326	(0,098)	0,788	(0,329)	0,353	0,515	0,128	(0,284)	0,426	0,203	0,574	0,587	0,074
1991	0,204	0,571	(0,046)	0,900	0,120	0,741	0,018	0,960	0,293	0,411	(0,485)	0,155	(0,283)	0,429	0,208	0,565
1992	0,088	0,796	(0,270)	0,422	0,371	0,261	0,274	0,415	0,546	0,082	(0,563)	0,071	0,034	0,922	(0,112)	0,742
1993	0,390	0,236	0,081	0,813	0,372	0,260	0,255	0,449	0,454	0,161	(0,487)	0,128	0,002	0,995	0,109	0,749
1994	0,220	0,541	<b>0,665</b>	0,036	(0,430)	0,215	(0,375)	0,285	0,370	0,293	(0,105)	0,773	0,588	0,074	<b>0,655</b>	0,040
1995	0,275	0,413	0,459	0,156	0,117	0,731	0,117	0,732	0,182	0,591	(0,028)	0,935	0,236	0,485	0,440	0,176
1996	(0,183)	0,591	(0,077)	0,822	0,318	0,341	0,065	0,849	(0,171)	0,614	0,254	0,451	0,061	0,858	0,058	0,866
1997	(0,314)	0,347	(0,276)	0,412	0,185	0,587	0,060	0,860	(0,461)	0,153	0,587	0,058	(0,369)	0,264	(0,173)	0,611

**Tabela 39** – Coeficiente de correlação e valor de “p” da mortalidade de câncer de tireóide (1997 a 2004) com o poluente MP<sub>10</sub> (1988 a 1997), dos distritos do município de São Paulo, em estudo

Morte	1997		1998		1999		2000		2001		2002		2003		2004	
	correl.	p	correl.	p	correl.	p	correl.	p	correl.	p	correl.	p	correl.	p	correl.	p
MP <sub>10</sub>																
1988	0,368	0,266	(0,054)	0,876	<b>0,693</b>	0,018	(0,313)	0,348	(0,232)	0,493	0,083	0,808	0,415	0,204	0,528	0,095
1989	0,270	0,423	(0,475)	0,140	0,128	0,707	0,305	0,362	0,204	0,548	0,157	0,646	0,583	0,060	0,220	0,515
1990	(0,042)	0,909	(0,399)	0,253	(0,105)	0,772	0,478	0,162	0,166	0,647	0,208	0,564	0,392	0,263	(0,080)	0,826
1991	0,056	0,878	(0,168)	0,643	0,189	0,601	0,360	0,306	(0,057)	0,875	0,531	0,114	0,315	0,375	0,161	0,657
1992	(0,112)	0,743	(0,122)	0,722	0,367	0,267	0,160	0,638	0,346	0,298	0,468	0,147	0,034	0,920	0,350	0,292
1993	(0,028)	0,935	(0,084)	0,807	0,356	0,282	0,344	0,300	0,409	0,211	0,187	0,581	0,151	0,658	0,279	0,407
1994	(0,038)	0,917	(0,239)	0,506	(0,243)	0,498	0,023	0,950	0,323	0,362	(0,135)	0,709	0,349	0,323	(0,363)	0,303
1995	(0,113)	0,740	(0,288)	0,390	0,343	0,302	(0,124)	0,717	0,396	0,228	(0,136)	0,691	0,301	0,369	(0,036)	0,917
1996	(0,218)	0,519	(0,198)	0,559	0,343	0,301	(0,324)	0,331	(0,380)	0,912	(0,100)	0,977	0,047	0,891	0,480	0,889
1997	(0,104)	0,760	(0,040)	0,907	0,051	0,881	(0,155)	0,650	(0,511)	0,108	(0,045)	0,895	0,008	0,982	0,200	0,954

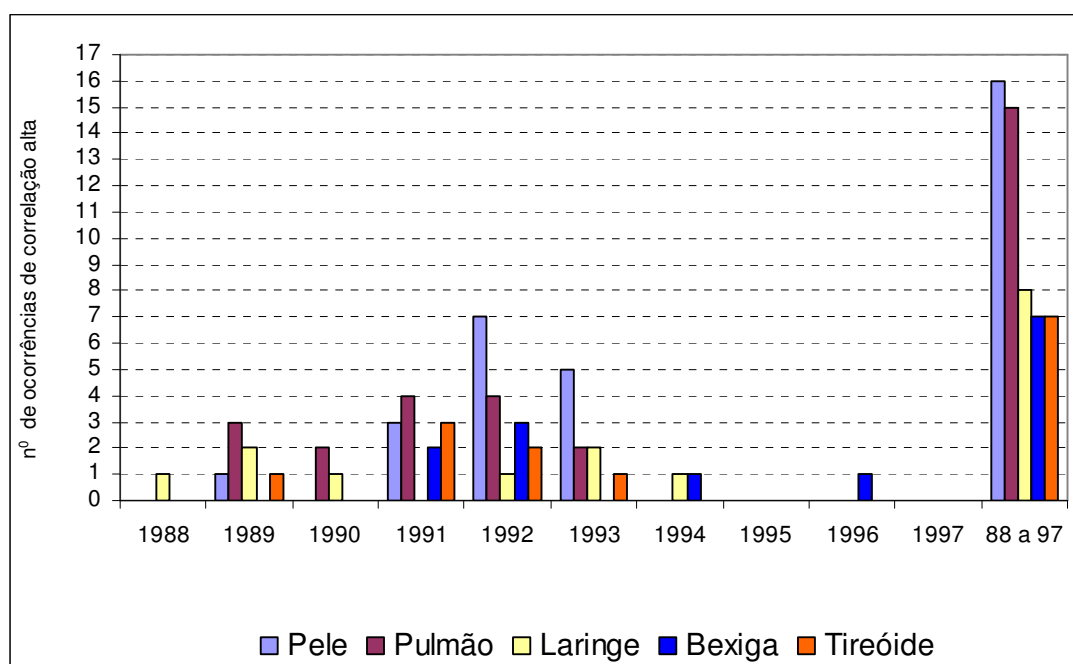
**Tabela 40** – Coeficiente de correlação e valor de “p” da mortalidade de câncer de bexiga (1997 a 2004) com o poluente MP<sub>10</sub> (1988 a 1997), dos distritos do município de São Paulo, em estudo

Morte	1997		1998		1999		2000		2001		2002		2003		2004	
	correl.	p	correl.	p	correl.	p	correl.	p	correl.	p	correl.	p	correl.	p	correl.	p
MP <sub>10</sub>																
1988	0,277	0,409	(0,177)	0,602	(0,100)	0,770	0,009	0,978	0,320	0,337	(0,463)	0,152	0,056	0,871	0,384	0,243
1989	(0,128)	0,708	0,375	0,256	<b>0,716</b>	0,013	0,155	0,648	0,503	0,115	(0,236)	0,486	(0,354)	0,286	(0,059)	0,863
1990	(0,419)	0,229	0,192	0,596	0,603	0,065	0,126	0,730	0,379	0,279	0,008	0,982	(0,358)	0,310	(0,108)	0,767
1991	(0,192)	0,596	0,318	0,371	<b>0,635</b>	0,049	(0,119)	0,743	0,399	0,254	(0,411)	0,238	0,205	0,569	0,114	0,754
1992	0,102	0,766	0,523	0,099	0,459	0,156	(0,220)	0,516	<b>0,614</b>	0,044	(0,133)	0,698	0,223	0,511	0,206	0,544
1993	(0,086)	0,802	0,318	0,341	0,297	0,375	0,209	0,538	0,394	0,230	(0,116)	0,733	0,088	0,797	0,215	0,525
1994	(0,142)	0,696	(0,069)	0,850	0,044	0,903	0,548	0,101	(0,242)	0,500	0,451	0,191	(0,390)	0,265	(0,202)	0,575
1995	0,038	0,911	(0,063)	0,854	(0,161)	0,636	0,492	0,124	(0,140)	0,968	0,372	0,259	(0,313)	0,349	0,108	0,753
1996	0,018	0,958	(0,374)	0,257	(0,395)	0,229	(0,137)	0,688	0,247	0,464	0,285	0,395	(0,352)	0,289	0,148	0,663
1997	(0,047)	0,891	(0,464)	0,151	(0,334)	0,316	(0,353)	0,287	0,135	0,692	0,059	0,862	(0,234)	0,488	0,109	0,750



A Figura 8 mostra os tipos de câncer que apresentaram maior número de ocorrências de correlação alta com “p” significativa, a partir do ano de monitoramento do MP<sub>10</sub>, para incidência.

**Figura 8** - Número de ocorrências de correlação alta, de acordo com o período de monitoramento do MP<sub>10</sub>, para incidência, por tipo de câncer



Para a mortalidade, o câncer de pulmão apresentou dez ocorrências de correlação alta com “p” significativa. Os outros tipos de câncer apresentaram poucas correlações altas.

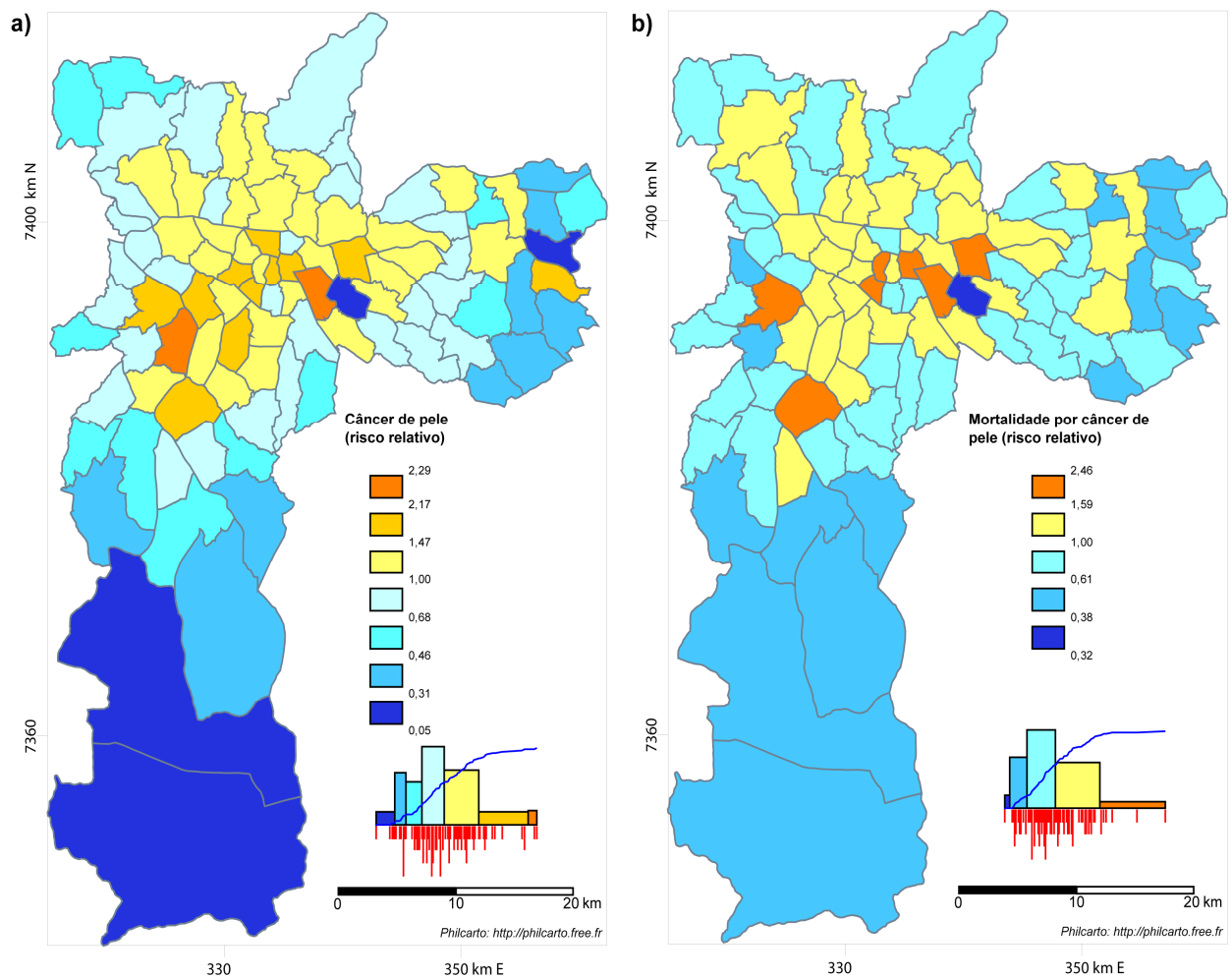
## 6.4 DISTRIBUIÇÃO ESPACIAL

As Figuras 9 a 13 mostram a distribuição espacial dos tipos de câncer (pele, pulmão, laringe, tireóide e bexiga) que melhor correlacionaram com o material particulado nos distritos em estudo.

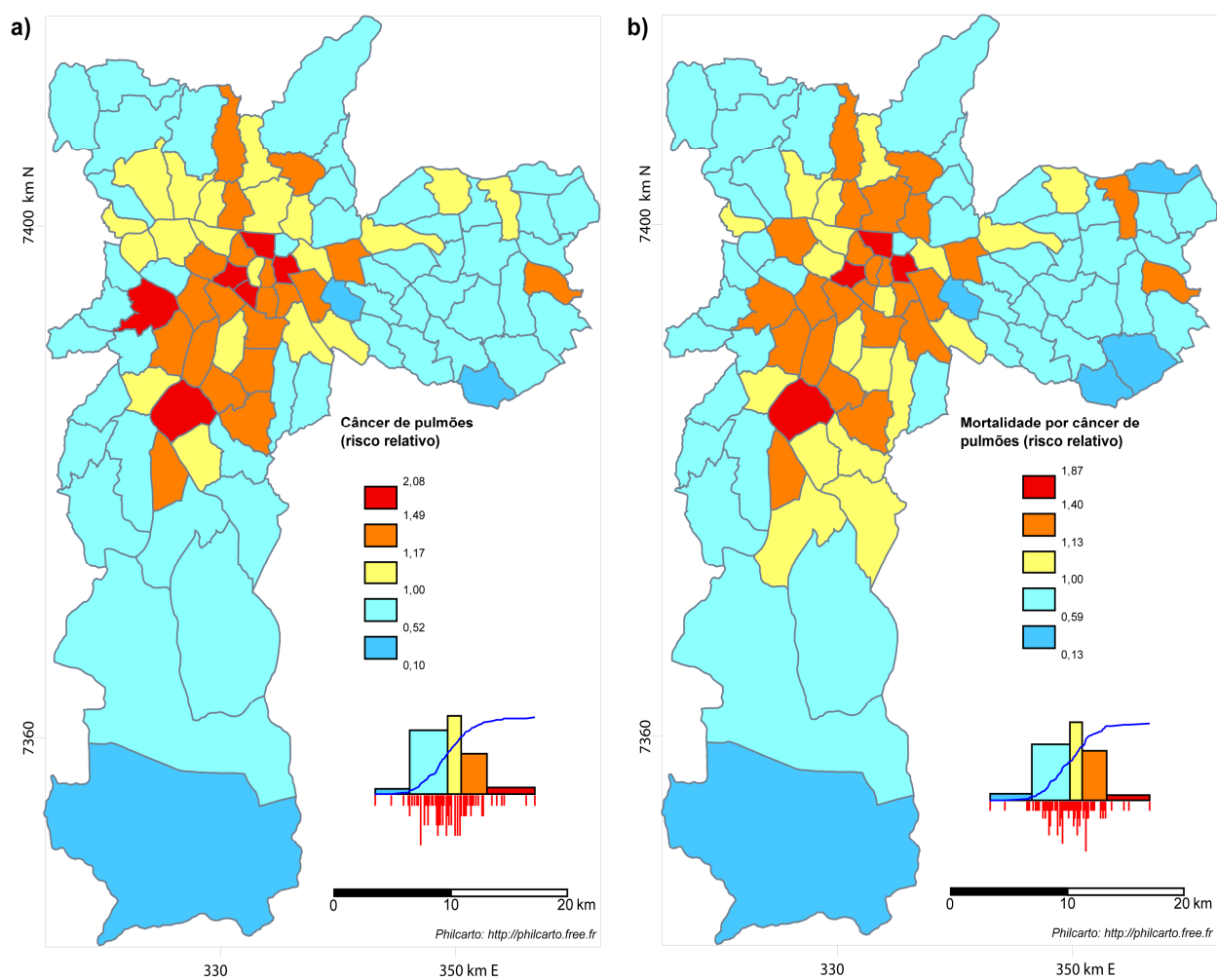
O mapa à esquerda indica a incidência do tipo de câncer e o da direita, a mortalidade por câncer, de cada distrito, com indicações do risco relativo.

As cores azuis mostram os distritos com valores abaixo da média: um desvio-padrão para cada classe até o valor mínimo. Os tons de amarelo a vermelho mostram valores acima da média: um desvio-padrão para cada classe até o valor máximo. A utilização de cores opostas indica que valores abaixo de 1 referem-se a distritos onde ocorreram menos casos ou óbitos do que o esperado e, acima de 1, que o número de casos ou óbitos foi maior do que o esperado para aqueles distritos.

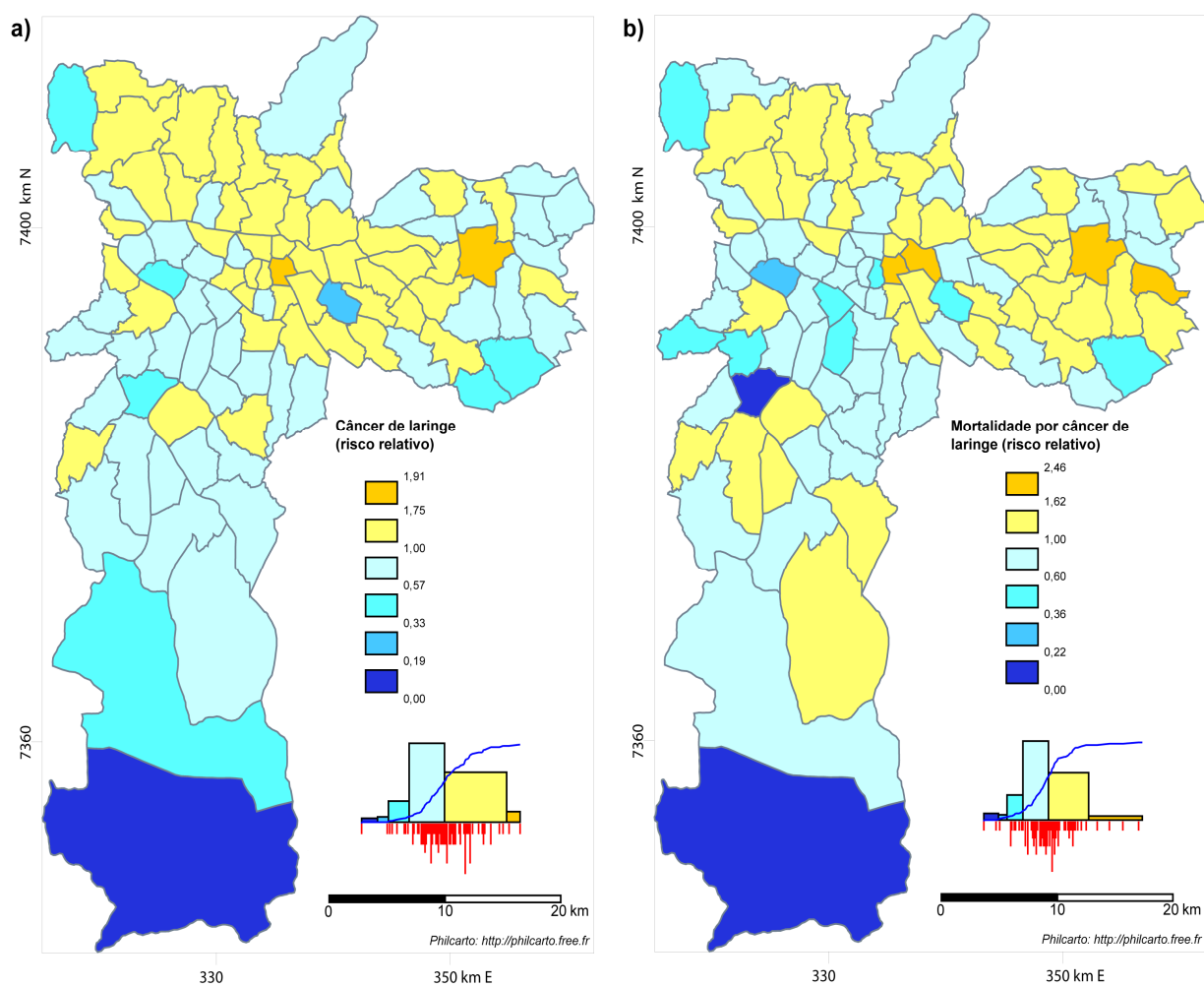
**Figura 9** – Incidência (a) e mortalidade (b) por câncer de pele – distribuição por distrito do município de São Paulo e risco relativo



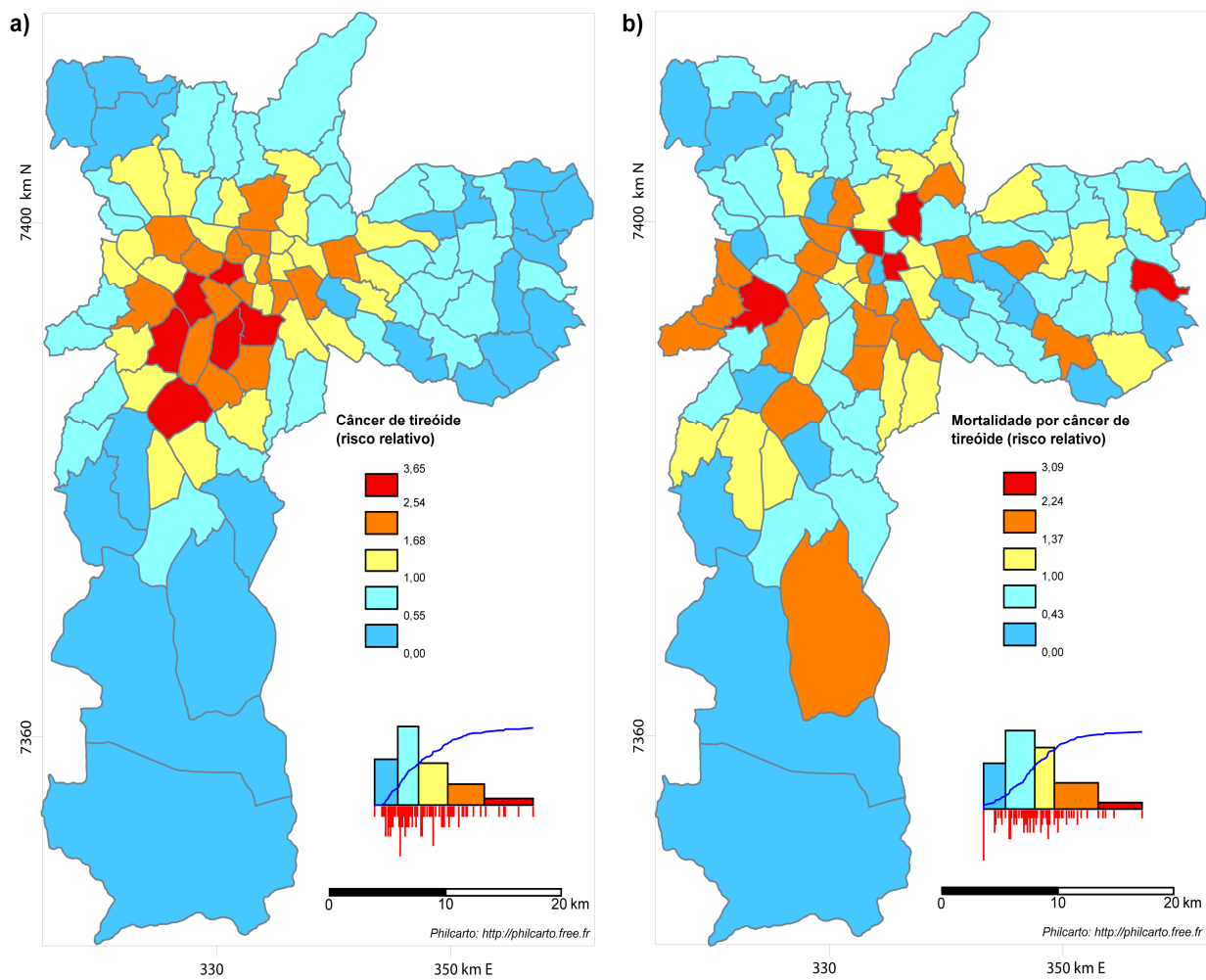
**Figura 10** - Incidência (a) e mortalidade (b) por câncer de pulmão – distribuição por distrito do município de São Paulo e risco relativo



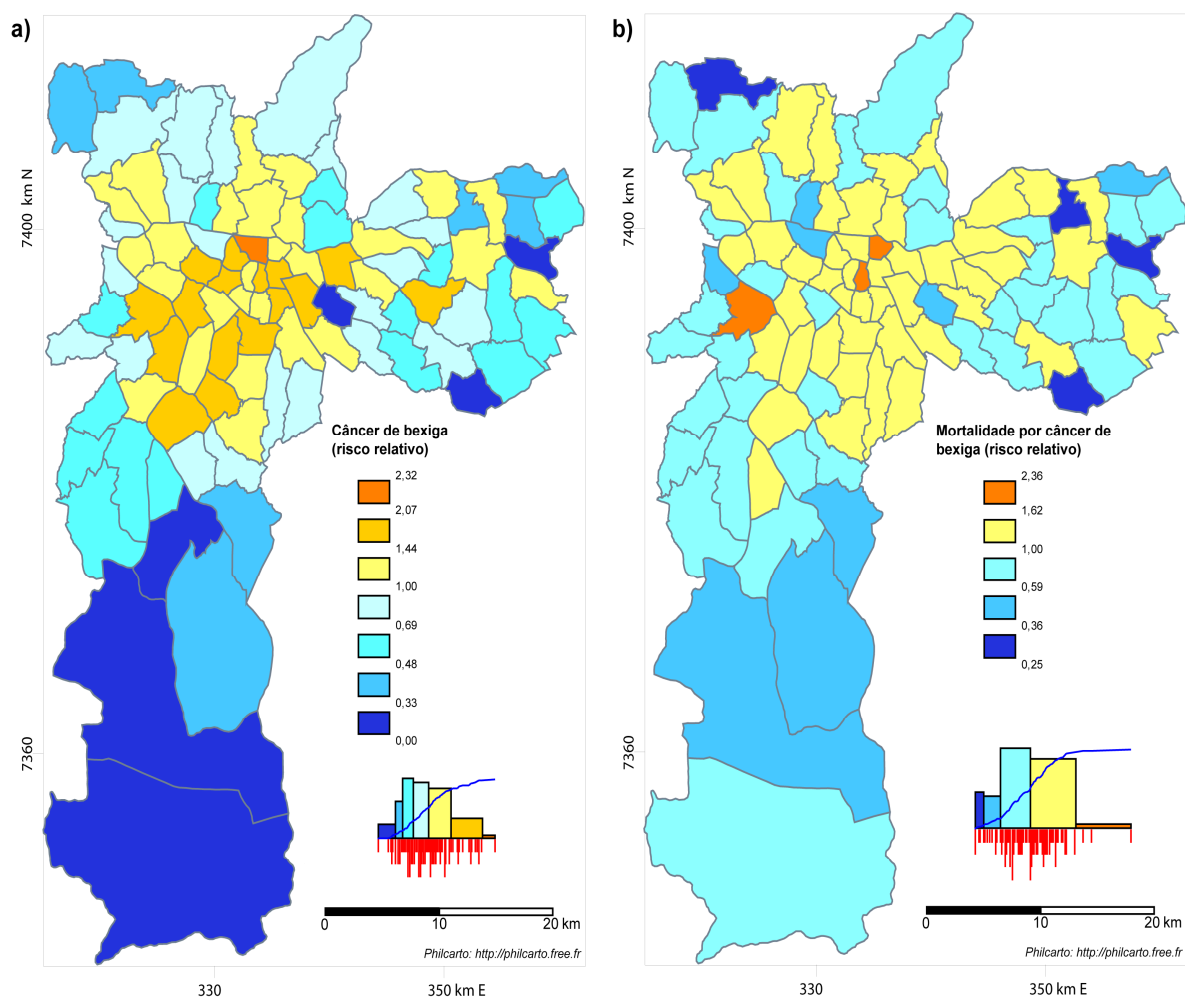
**Figura 11** - Incidência (a) e mortalidade (b) por câncer de laringe – distribuição por distrito do município de São Paulo e risco relativo



**Figura 12** - Incidência (a) e mortalidade (b) por câncer de tireóide – distribuição por distrito do município de São Paulo e risco relativo



**Figura 13** - Incidência (a) e mortalidade (b) por câncer de bexiga – distribuição por distrito do município de São Paulo e risco relativo



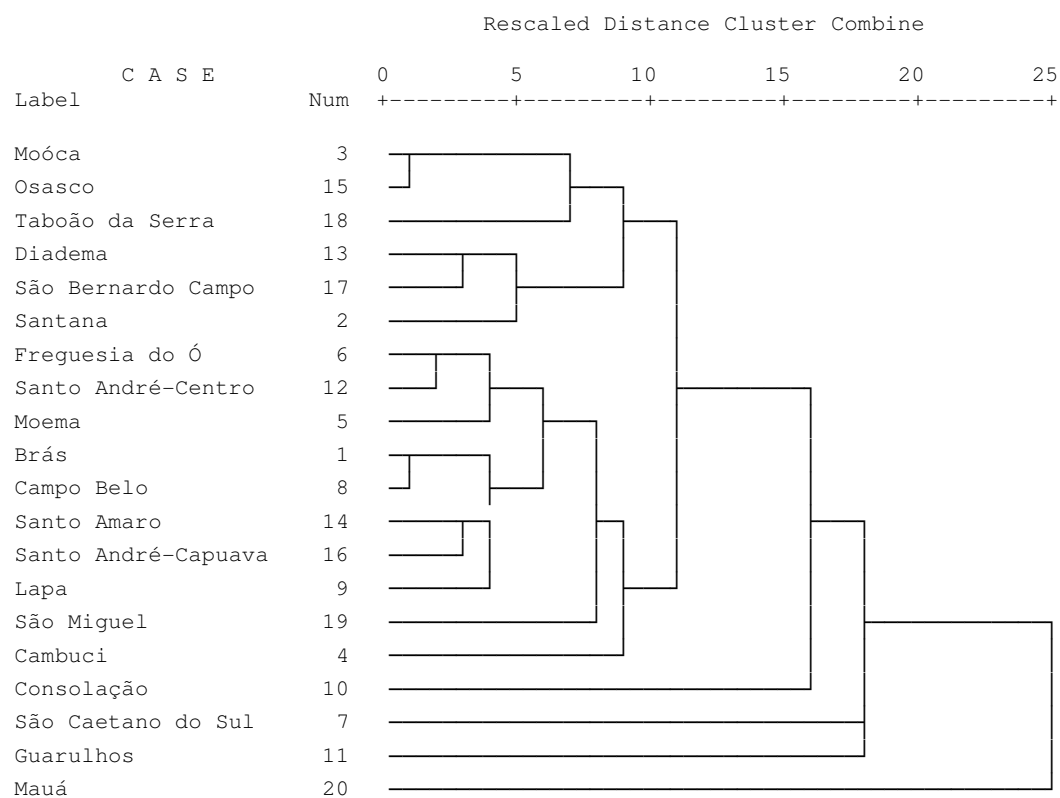
## 6.5 ANÁLISE MULTIVARIADA

A Figura 14 é um dendrograma com os grupos formados pelas estações que mediram MP<sub>10</sub> na RMSP.

**Figura 14** – Dendrograma das estações que mediram MP<sub>10</sub> na RMSP

\* \* \* \* \* H I E R A R C H I C A L C L U S T E R A N A L Y S I S \* \* \* \* \*

Dendrogram using Average Linkage (Between Groups)





Formaram-se, basicamente, 4 grupos:

1º grupo: Moóca, Osasco, Taboão da Serra, Diadema, São Bernardo do Campo e Santana

2º grupo: Freguesia do Ó, Santo André-Centro, Moema, Brás, Campo Belo, Santo Amaro, Santo André-Capuava, Lapa, São Miguel, Cambuci e Consolação.

3º grupo: São Caetano do Sul e Guarulhos

4º grupo: Mauá

A estação localizada em Mauá ficou isolada das demais, talvez em função das baixas concentrações de  $MP_{10}$ . Pelo segundo grupo, percebe-se que a maioria das estações localizadas na parte central da cidade de São Paulo tem perfil semelhante. A expansão do monitoramento de  $MP_{10}$  poderia ser direcionada mais às regiões leste ou sul da cidade, pela concentração da população e pela ausência de estações de medição nestas regiões. Uma alternativa seria a redistribuição de alguma estação deste grupo para outras regiões mais distantes, após estudos técnicos.

Embora o distrito de Parelheiros, atualmente, possuir uma estação automática e o distrito de Itaquera uma estação móvel, estas regiões apresentaram casos de câncer acima do esperado tanto para incidência

quanto para mortalidade.

O aumento do número de estações de monitoramento da qualidade do ar, na cidade de São Paulo, é importante já que os demais distritos não estudados apresentaram 199.526 casos e 81.131 mortes decorrentes de câncer, no período analisado.

## 7. DISCUSSÃO

O crescimento desordenado da população e as atividades do homem vêm causando a devastação da natureza e, conseqüentemente, tem prejudicado o ar que respiramos.

A poluição atmosférica é um problema atual que atinge principalmente os grandes centros urbanos, comprometendo seriamente a qualidade de vida da Terra.

Estudos científicos têm mostrado associação entre a poluição do ar e efeitos adversos na saúde humana.

O câncer é uma doença que se tornou muito importante, do ponto de vista epidemiológico, havendo necessidade de se ter uma base de informações para o conhecimento desse agravo à saúde da população. Um sistema de informações que identifica e cataloga os casos da doença, provindos de todas as fontes possíveis de notificação, é o Registro de Câncer de Base Populacional (MIRRA, 2007).

As informações limitadas de agravos à saúde, principalmente de áreas vivendo em situações de precariedade social, são a principal dificuldade para realizar comparações da incidência e mortalidade por câncer entre populações do mundo ou entre regiões de um mesmo país. Estudos da exposição aos fatores de risco são úteis para uma visão mais abrangente da etiologia do câncer (WUNSCH FILHO, 2008).

O risco de câncer em uma determinada população depende diretamente das características biológicas e comportamentais que a

compõem, bem como das condições sociais, ambientais, políticas e econômicas que os rodeiam. Esta compreensão é essencial na definição de investimentos em pesquisas de avaliação de risco e em ações efetivas de prevenção (INCA, 2006).

Uma das formas de verificar a associação do câncer com poluentes atmosféricos são os estudos ecológicos e geográficos.

Um fator importante nos estudos e pesquisas é com relação à qualidade dos dados, uma vez que serão analisados e interpretados.

A adoção de critérios de representatividade de dados é muito importante em sistemas de monitoramento de poluentes atmosféricos.

O não atendimento ao critério de representatividade de dados para uma determinada estação, em um determinado período, significa que as falhas de medição ocorridas podem comprometer o resultado obtido.

O critério de representatividade de dados considerado para a média anual de  $MP_{10}$  é: metade das médias válidas para os quadrimestres janeiro-abril, maio-agosto e setembro-dezembro. No ano de 1995, as estações de monitoramento localizadas nos distritos de Santana, Cambuci, Moema, Campo Belo e Santo Amaro não atenderam ao critério de representatividade de dados para o poluente  $MP_{10}$ . Também não atenderam ao critério as estações localizadas na RMSP: Mauá e Santo André (centro). Em 1996 todas as estações que mediram o  $MP_{10}$ , nos distritos estudados, não atenderam ao critério de representatividade de dados (CETESB, 1998).

Quanto aos dados de câncer, o Registro de Câncer de São Paulo adota índices de controle de qualidade sugeridos pela IARC – International

Agency for Research on Cancer e INCA.

A IARC faz parte da Organização Mundial de Saúde cujo trabalho é coordenar pesquisas sobre as causas do câncer humano, os mecanismos da carcinogênese e desenvolver estratégias científicas para a prevenção e controle do câncer.

A Tabela 41 mostra os índices de qualidade obtidos pelo Registro de Câncer de São Paulo, no período de 1997 a 2005, comparados com os índices sugeridos pela IARC e INCA.

**Tabela 41** - Índices de controle de qualidade obtidos pelo Registro de Câncer de São Paulo (1997 a 2005) e sugeridos pela IARC e INCA

Índices de Controle de Qualidade	% obtido pelo Registro de Câncer de São Paulo (1997 a 2005)	% sugerido pela IARC/INCA
Diagnóstico histocitológico	83,0	acima de 70
Notificação somente por atestado de óbito	4,4	até 20
Idade ignorada	9,9	abaixo de 10
Localização primária inespecífica	3,7	abaixo de 10
Razão mortalidade/incidência	30,0	entre 20 e 30

Fonte: Registro de Câncer de São Paulo

O meio de diagnóstico do câncer não considera outras fontes como, por exemplo, os resultados obtidos através de raios-X.

As notificações por atestado de óbito indicam que a doença somente foi diagnosticada por ocasião da morte do paciente e não anteriormente.

A idade ignorada pode indicar possíveis falhas no preenchimento da ficha de notificação.

A demora no diagnóstico da doença pode interferir na sua localização

primária.

A razão mortalidade/incidência pode indicar falta de notificação da doença.

Os percentuais de qualidade obtidos pelo Registro de Câncer de São Paulo, no período de 1997 a 2005, indicaram que estão dentro dos valores sugeridos pelo IARC e INCA.

Algumas limitações do estudo devem ser consideradas:

- o período de análise dos casos de câncer foi pequeno, pois a doença tem um período de latência longo
- não foram controladas variáveis como: hábito de fumar, consumo de bebida alcoólica, entre outras.
- o número de distritos foi reduzido, uma vez que as informações do poluente são limitadas a poucos distritos
- o paciente pode residir em um distrito e passar a maior parte do dia em outro
- há outros poluentes, monitorados na cidade de São Paulo, que não foram considerados no estudo
- o estudo ecológico apresenta limitações como: dificuldade de controlar os efeitos de potenciais fatores de confundimento, os dados representam níveis de exposição média ao invés de valores individuais reais

A Análise Descritiva do perfil dos pacientes de câncer mostrou que, na cidade de São Paulo, houve mais casos entre as mulheres (53,3%) do que entre os homens (46,7%), no período de 1997 a 2005, considerando todos os tipos de câncer. O número de mortes por câncer, no período de

1997 a 2004, foi maior entre os homens (52,6%) do que entre as mulheres (47,4%), para todos os tipos de câncer.

Quanto à idade média dos casos de câncer, o distrito de São Miguel apresentou a menor (57,95 anos), sendo a média do município de 60,56 anos.

Para a mortalidade, a idade média entre os distritos variou de 60,83 anos (São Miguel) a 69 anos (Consolação) e a do município foi de 63,8 anos.

Pela Análise Espacial verificou-se que a incidência ocorrida foi maior que a esperada, quando o RR é maior que um, principalmente na região central da cidade de São Paulo. Não se pode afirmar que não houve ocorrência da doença em regiões mais distantes. Tal fato pode indicar que, provavelmente, as notificações da doença ocorram mais nos distritos em que os serviços e atendimentos de saúde são mais acessíveis.

O mapa de incidência do câncer de pele mostrou que os distritos afastados da área central da cidade, como Pirituba, Itaquera, Guaianases, Cachoeirinha, entre outros, apresentaram RR acima de um. Para a mortalidade, os distritos Socorro, Ermelino Matarazzo, Tatuapé, entre outros, apresentaram mais ocorrências do que o esperado.

O mapa de incidência do câncer de pulmão indicou que nos distritos de Guaianases, Socorro e Santo Amaro, entre outros, ocorreram mais casos do que o esperado. Para a mortalidade ocorreram mais casos do que o esperado, para este tipo de câncer, nos distritos de Jabaquara, São Miguel, Santo Amaro, Guaianases, entre outros.

No mapa do câncer de laringe, os distritos de Grajaú e Pedreira apresentaram RR dentro do esperado para a incidência. Mas no mapa de mortalidade os dois distritos mostraram eventos acima do esperado, ou seja, pode ter acontecido falha na notificação da doença, ou outro tipo de ocorrência nas estatísticas de incidência, até a falta de informação ou confirmação de que a pessoa estava com a doença até acontecer o óbito.

No mapa do câncer de tireóide a interpretação tem outro enfoque. O distrito de Moema, por exemplo, apresentou um RR maior que um para incidência, enquanto que para mortalidade foi menor que um. Pode ter ocorrido melhora na saúde dos pacientes desse distrito e por este motivo não ocorreram óbitos acima do esperado. Uma das possíveis explicações deste efeito é que o câncer de tireóide é um dos tipos mais tratáveis, além de o acesso à rede de serviços de saúde, por essas pessoas, provavelmente ser maior.

Para a incidência do câncer de bexiga, o mapa da distribuição mostrou que distritos como Cangaíba, Cidade Tiradentes e Sacomã apresentaram ocorrências dentro do esperado, mas para a mortalidade tiveram mais casos do que o esperado.

A Análise Espacial mostrou a importância da instalação de estações de monitoramento de  $MP_{10}$  em regiões mais distantes do centro da cidade, pois distritos como Guaianases, no extremo leste, apresentaram casos de câncer acima do esperado.

A Análise de Correlação mostrou que os tipos de câncer que apresentaram coeficientes de correlação altos foram: pele, pulmão, laringe,



tireóide e bexiga.

Para o câncer de pele os coeficientes de correlação foram altos e significantes considerando-se os valores de  $MP_{10}$  anteriores a 1993 e os valores dos coeficientes de incidência após o ano de 1999.

O fato de ocorrer melhor correlação com valor de  $MP_{10}$  anterior a 1993 pode indicar que o período de latência longo é importante para analisar este tipo de doença. O fato de existir coeficiente de correlação negativa não indica que o poluente seja considerado um fator de proteção.

Calculando-se o coeficiente de determinação ( $r^2=0,70$ ), para 2001, por exemplo, temos que cerca de 70% da incidência de câncer de pele é explicada pela variação das medidas de  $MP_{10}$ . Os 30% restantes poderiam ser explicados por outros fatores não considerados no estudo como: tabagismo, obesidade, consumo de álcool, inatividade física, hábitos alimentares, etc.

Para o câncer de pulmão o resultado foi similar ao de pele, pois apresentou correlações altas e significantes considerando os valores de  $MP_{10}$  anteriores a 1993 e coeficientes de incidência a partir de 2000.

Para a incidência de laringe, tireóide e bexiga o número de correlações altas é menor, mas foram indicadas, em sua maioria, anteriores ao ano de 1993.

Quanto à mortalidade, as correlações altas foram apresentadas pelo câncer de pulmão.

Uma proporção considerável dos fatores de risco conhecidos para o câncer está relacionada a exposições de longa duração (INCA, 2006).

Existem estudos que observaram que a longa exposição ao material particulado está associada com déficits na função pulmonar e aumento dos sintomas da doença obstrutiva das vias aéreas, como tosse crônica e bronquite. Entretanto, permanece a incerteza do efeito da poluição do material particulado sobre o risco de câncer de pulmão. Revisões da literatura sugerem que a combustão relacionada com a poluição atmosférica do material particulado pode resultar em um pequeno aumento no risco de câncer de pulmão, mas continuam a existir lacunas às questões do conhecimento (POPE III, 2004).

Estudos epidemiológicos sobre a poluição do ar relacionado ao câncer foram revistos por GALLUS et al. (2008). O enfoque dos estudos foi a associação entre material particulado e câncer de pulmão, cujos resultados foram:

Um estudo de caso-controle incluiu 113 não-fumantes ou ex-fumantes diagnosticados com câncer de pulmão e 312 controles. O risco relativo (RR) foi de 0,91 (IC 95%: 0,70-1,18) para um acréscimo de  $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$  de  $\text{MP}_{10}$ .

Nos países baixos, um estudo de coorte, com 60 pessoas com câncer de pulmão, o RR foi de 1,06 (IC 95%: 0,43-2,63) para aumento de  $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$  de fumaça preta.

Um outro estudo de coorte, baseado em 178 mortes por câncer de pulmão, o RR associado a um aumento da exposição de  $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$  de partículas totais em suspensão foi de 0,97 (IC 95%: 0,94-1,01).

Estes estudos europeus sobre a exposição ao material particulado e câncer de pulmão não indicam clara associação, mas persistem incertezas

para a medida da exposição e latência.

O câncer provocado pelas exposições ocupacionais atinge, geralmente, regiões do corpo que estão em contato direto com as substâncias cancerígenas, seja pela absorção (pele, aparelho respiratório) ou pela excreção (aparelho urinário), o que pode explicar a maior frequência de câncer de pulmão, de pele e de bexiga (NCI – National Cancer Institute, 2008).

FRANCO et al. (2008) abordaram, em uma revisão, os hidrocarbonetos policíclicos aromáticos (HPAs) na saúde humana, discutindo metodologias para determinação de alguns biomarcadores. Os HPAs são amplamente distribuídos no ambiente, pela emissão dos motores a gasolina e diesel, e alguns são carcinogênicos podendo agir sobre as células da pele e sobre as vias respiratórias. Os biomarcadores são considerados promissores no estudo de populações expostas a contaminantes químicos.

RANDEM et al. (2004) indicaram que trabalhadores expostos diretamente ao asfalto e piche na Dinamarca, Finlândia, Noruega e Suécia têm evidências de risco aumentado de desenvolver câncer de bexiga. Foi estudada a incidência do câncer entre 22.362 trabalhadores do sexo masculino, por mais de uma temporada em trabalhos que implicassem exposição ao betume (asfalto). Os agentes químicos que mais se destacam nas emissões do asfalto são os hidrocarbonetos policíclicos aromáticos. Durante o trabalho de pavimentação com asfalto, os HPAs ficam adsorvidos no material particulado emitido, alcançando os pulmões e atingindo os

alvéolos.

As aminas aromáticas usadas nas indústrias químicas e de corantes têm sido associadas à incidência de câncer de bexiga em trabalhadores envolvidos na purificação do corante. Entre os compostos químicos inorgânicos que são carcinogênicos em seres humanos está o arsênico (presente na mineração de cobre e na indústria de fundição), associado a cânceres de pele e pulmão. A exposição à radiação ionizante pode estar associada ao câncer da tireóide. O cromo e os cromatos, usados na indústria de couro e de pigmentação, e o níquel também estão ligados a cânceres dos seios nasais e de pulmão (POLLOCK et al., 2006).

O asbesto, encontrado no cimento, é reconhecidamente um agente cancerígeno e sua inalação tem sido apontada como prejudicial à saúde, com aumento do risco de desenvolvimento de câncer da laringe. A exposição à radiação e agentes poluentes ocupacionais como níquel, cromo e pesticidas também tem sido apontados como fator de risco (BRASIL e MANRIQUE, 2004).

As diversas linhas de pesquisa exploradas da poluição do material particulado sobre a saúde humana permanecem por resolver, como a compreensão do maior risco ou o que é mais suscetível ao evento, os impactos da exposição do material particulado sobre a mortalidade infantil e os resultados dos nascimentos, incluindo o crescimento fetal, parto prematuro, mortalidade intra-uterina e os defeitos de nascimento, os efeitos da exposição sobre o risco de câncer de pulmão e o papel das várias características e componentes do material particulado e qual é a relativa

importância das fontes de poluentes relacionadas (POPE III, 2006).

De acordo com Danaei et al., citados pelo INCA (2006), mais de um terço das mortes por câncer no mundo podem ser atribuídas a nove fatores de risco potencialmente modificáveis (tabagismo, consumo de álcool, baixo consumo de frutas, legumes e verduras, fumaça proveniente da queima de combustíveis sólidos em ambientes fechados, poluição urbana do ar, inatividade física, sobrepeso e obesidade, sexo sem proteção e injeções contaminadas em unidades de saúde). Estima-se que, em países de baixa e média renda, o tabagismo seja responsável por 18% das mortes por câncer, o baixo consumo de frutas, legumes e verduras, por 6% e o consumo de álcool, por 5%.

## 8. CONCLUSÃO

O estudo mostrou que o poluente atmosférico material particulado inalável (MP<sub>10</sub>) apresentou correlação alta com a incidência e a mortalidade decorrentes de alguns tipos de câncer, no município de São Paulo.

Para a incidência, os tipos de câncer que apresentaram correlações altas foram: pele, pulmão, tireóide, laringe e bexiga.

Para a mortalidade, o câncer de pulmão foi o que mais apresentou correlações altas no período estudado.

O agrupamento das estações de medição de MP<sub>10</sub> e a Análise Espacial mostraram que a redistribuição ou expansão da rede de monitoramento poderia ser direcionada às regiões leste ou sul.

Os resultados mostraram a importância de medidas que visem a redução da concentração deste poluente na atmosfera.

Estudos experimentais ou observacionais com período maior, abrangência de mais distritos e inclusão de outros poluentes podem trazer grande colaboração nas pesquisas que associam os poluentes atmosféricos à saúde humana.

## 9. BIBLIOGRAFIA

1. ALMEIDA, D. H. C., Mudanças Climáticas. São Paulo: LCTE Editora, 2007. 160 p.
2. ÁLVARES JR., O. M., et al. **Emissões Atmosféricas**. Brasília: SENAI/DN, 2002. 373 p.
3. AMARAL, D. M. ; PIUBELI, F. A. **A poluição atmosférica interferindo na qualidade de vida da sociedade**. In: SIMPÓSIO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, X, 2003, Bauru: FEB.UNESP, 2003.
4. ASSUNÇÃO, J.V de. Tecnologias de Seleção de Sistemas de Controle da Poluição do Ar – Material Particulado. São Paulo, 2001, 59 p. Apostila de Curso.
5. BAKONYI, S. M. C., et al. Poluição atmosférica e doenças respiratórias em crianças na cidade de Curitiba, PR. **Revista de Saúde Pública**, São Paulo, v. 38 (5), p. 695-700, 2004.
6. BARBETTA, P. A., **Estatística aplicada às ciências sociais**. Florianópolis: Ed. da UFSC, 2002. 340p.
7. BARCELLOS, C.; BASTOS, F. I. Geoprocessamento, ambiente e saúde: uma união possível? **Caderno de Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v. 12 (3), jul-set. 1996.
8. BARROZO, L. Técnicas em Geografia da Saúde. In: VENTURI, L. A. B. (org.). **Praticando Geografia**. São Paulo: Sarandi. No prelo.
9. BISQUERRA, R., et al. **Introdução à Estatística: enfoque informático com o pacote estatístico SPSS**. Porto Alegre: Artmed, 2004.

10. BRASIL, O. C., MANRIQUE, D. O câncer de laringe é mais freqüente do que se imagina. **Revista Einstein**, São Paulo, v. 2 (3), p. 222, 2004.
11. BUSS, P. M., PELLEGRINI FILHO, A. A saúde e seus determinantes sociais. **PHYSIS: Revista Saúde Coletiva**, Rio de Janeiro, v. 17 (1), p. 77-93, 2007.
12. CANGERANA-PEREIRA, F. A. **Estudo exploratório da influência da poluição do ar na incidência de câncer por distrito no Município de São Paulo**. 2000. Dissertação (Mestrado em Saúde Pública) – Faculdade de Saúde Pública, Universidade de São Paulo, São Paulo.
13. CANGERANA-PEREIRA, F. A. **Efeito da poluição do ar na carcinogênese de camundongos**. 2004. Tese (Doutorado em Saúde Pública) – Faculdade de Saúde Pública, Universidade de São Paulo, São Paulo.
14. CANGERANA-PEREIRA, F. A., et al. Influence of Air Pollution on the Incidence of Respiratory Tract Neoplasm. **Journal of the Air and Waste Management Association**, v. 55, p. 83-7, jan. 2005.
15. CARVALHO, M. S., et al. Análise de dados espaciais em saúde pública: métodos, problemas, perspectivas. **Caderno de Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v. 21, 2005.
16. CENDON, S., et al. Air pollution effects on myocardial infarction. **Revista de Saúde Pública**, São Paulo, v. 40, p. 414-9, 2006.
17. CETESB - Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental. **Qualidade do Ar no Estado de São Paulo 1992**: relatório técnico. São Paulo: CETESB, 1993.
18. CETESB - Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental. **Qualidade do Ar no Estado de São Paulo 1997**: relatório técnico. São Paulo: CETESB, 1998.



19. CETESB - Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental. **Qualidade do Ar no Estado de São Paulo 2008**: relatório técnico. São Paulo: CETESB, 2009.
20. CETESB - Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental. **Relatório Operação Inverno 2007**. São Paulo: CETESB, 2008.
21. CIFUENTES, L., et al. Assessing the Health Benefits of Urban Air Pollution Reductions Associated with Climate Change Mitigation (2000–2020): Santiago, São Paulo, México City, and New York City. **Environmental Health Perspectives**, v. 109, suplement 3, p.419-25, June 2001.
22. COHEN, A. J., et al. Ambient air pollution as a risk factor for lung cancer. **Salud Pública de México**, México, v. 39, n. 4, july/aug. 1997.
23. CONPET – Programa Nacional da Racionalização do Uso dos Derivados do Petróleo e do Gás Natural. **Relatório A Saúde da População e a Poluição Atmosférica**. Disponível em: <http://www.conpet.gov.br>. Acesso em 08 abr. 2008.
24. CUENCA, A. M. B., et al. **Guia de Apresentação de Teses**. São Paulo: A Biblioteca, 2006. 109 p.
25. CUNHA, S. E. **Estatística descritiva na psicologia e na educação**. Rio de Janeiro: Forense, 1978. 245 p.
26. DAUMAS, R. P., et al. Poluição do ar e mortalidade em idosos no município do Rio de Janeiro: análise de série temporal. **Caderno de Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v. 20, n. 1, jan. 2004.
27. DEMERJIAN, K. L.; MOHNEN, V. A. Synopsis of the temporal variation of particulate matter composition an size. **Journal of the Air and Waste Management Association**, v. 58, n. 2, p. 216-33, fev. 2008.
28. DEMO, P. **Introdução Metodologia da Ciência**. São Paulo: Atlas, 1983.

29. DOMINICI, F., et al. On the use of generalized additive models in time-series studies of air pollution and health. **American Journal of Epidemiology**, v. 156, p. 193-203, 2002.
30. DUCHIADE, M. P. Poluição do ar e doenças respiratórias: uma revisão. **Caderno de Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v. 8, n. 3, p. 311-30, jul/set 1992.
31. EASTWOOD, P. **Particulate Emissions from Vehicles**. London: SAE International, 2008. 493 p.
32. EPA – Environmental Protection Agency. Disponível em: <http://www.epa.gov>. Acesso em 09 mai. 2008.
33. EPA – Environmental Protection Agency. **The plain english guide to the clean air act**. United States: EPA, 2007.
34. FRANCO, S.S., et al. PAH biomarkers for human health risk assessment: a review of the state-of-the-art. **Caderno de Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v. 24, sup. 4, p. 5569-80, 2008.
35. FUNDAÇÃO SEADE - Disponível em: <http://www.seade.gov.br>. Acesso em: 18 abr. 2008.
36. GALLUS, S., et al. European studies on long-term exposure to ambient particulate matter and lung cancer. **European Journal of Cancer Prevention**, v. 17, n. 3, p. 191-4, jun.2008.
37. GUARDANI, R., et al. Ground-level ozone mapping in large urban areas using multivariate statistical analysis: application to the São Paulo Metropolitan Area. **Journal of the Air and Waste Management Association**, v. 53, p. 553-9, 2003.
38. INCA – Instituto Nacional de Câncer. Desenvolvido pelo Ministério da Saúde. Disponível em: <http://www.inca.gov.br/conteudo>>. Acesso em: 07 abr. 2008.

39. INCA – Instituto Nacional de Câncer. **A situação do câncer no Brasil**. Ministério da Saúde. Rio de Janeiro: INCA, 2006.
40. JOHNSON, R. A. **Applied Multivariate Statistical Analysis**; Prentice Hall: Upper Saddle River, NJ, 1999.
41. JORQUERA, H.; ORREGO, G.; CASTRO, J. Trends in air quality and population exposure in Santiago, Chile, 1989-2001. **International Journal of Environment and Pollution**, v. 22, n. 4, p. 507-30, 2004.
42. JUNGER, W. L., et al. Associação entre mortalidade diária por câncer de pulmão e poluição do ar no município do Rio de Janeiro: um estudo ecológico de séries temporais. **Revista Brasileira de Cancerologia**, v. 51 (2), p. 111-15, 2005.
43. KATSOUYANNI, K., PERSHAGEN, G. Ambient air pollution exposure and cancer. **Cancer Causes Control**, v. 8(3), p. 284-91, 1997.
44. KLIGERMAN, J., Registro Hospitalar de Câncer no Brasil. **Revista Brasileira de Cancerologia**, v. 47 (4), p. 357-59, 2001.
45. KLIGERMAN, J., Estimativas sobre a incidência e mortalidade por câncer no Brasil – 2001. **Revista Brasileira de Cancerologia**, v. 47 (2), p. 111-14, 2001.
46. LIN, C. A., et al. Air pollution and neonatal deaths in São Paulo, Brazil. **Brazilian Journal of Medical and Biological Research**, v. 37, p. 765-70, 2004.
47. MALTA, D. C., et al. Tendência de mortalidade do câncer de pulmão, traquéia e brônquios no Brasil, 1980-2003. **Jornal Brasileiro de Pneumologia**, v. 33, p. 536-43, 2007
48. MARCILIO, I., GOUVEIA, N. Quantifying the impact of air pollution on the urban population of Brazil. **Caderno de Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v. 23, sup. 4, p. S529-36, 2007.

49. MARTINELLI, M. **Mapas da Geografia e Cartografia Temática**. São Paulo: Contexto, 2003. 109 p.
50. MARTINS, L. C., et al. Poluição atmosférica e atendimentos por pneumonia e gripe em São Paulo, Brasil. **Revista de Saúde Pública**, São Paulo, v. 36, p. 88-94, 2002.
51. MEDRONHO, R. A., et al. **Epidemiologia**. São Paulo: Atheneu, 2006. 493 p.
52. MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. Avaliação do Programa de Controle da Poluição do Ar por Veículos Automotores – PROCONVE. Brasília, 2006.
53. MIRRA, A. P., et al. **Mortalidade por câncer no município de São Paulo, Brasil: 1997-2003**. São Paulo: Registro de Câncer de São Paulo, 2007. 61p.
54. MONTORO, A. F., NOGUEIRA, D. P. **Meio ambiente e câncer**. São Paulo: T. A. Queiroz, 1983.
55. MOREIRA, D. M., TIRABASSI, T. Meteorologia e Poluição Atmosférica. **Ambiente e Sociedade**. Campinas, v. XI, n. 1, jan-jun. 2008.
56. MOURA, M., et al. Qualidade do ar e transtornos respiratórios agudos em crianças. **Revista de Saúde Pública**, São Paulo, v. 42 (3), jun. 2008.
57. NCI – National Cancer Institute. Desenvolvido pelo National Institutes of Health. Disponível em: <http://www.cancer.gov>. Acesso em: 08 jun. 2008.
58. OMS. Centro Colaborador da OMS para a Classificação de Doenças em Português. Fundação Oncocentro de São Paulo. **Classificação Internacional de Doenças para Oncologia**. São Paulo: Edusp, 3<sup>a</sup> ed. , 2005.

59. PENG, R. D., et al. Coarse particulate matter air pollution and hospital admissions for cardiovascular and respiratory diseases among medicare patients. **Journal of the American Medical Association**, v. 299, p. 2172-79, 2008.
60. PEREIRA, C. E. L., et al. Ambient particulate air pollution from vehicles promotes lipid peroxidation and inflammatory responses in rat lung. *Brazilina Journal of Medical and Biological Research*. v. 40, p. 1353-59, 2007.
61. POLLOCK, R. E., et al. **Manual de Oncologia Clínica da UICC**. São Paulo: Fundação Oncocentro de São Paulo, 2006. 919p.
62. POPE III, C. A., et al. Lung cancer, cardiopulmonary mortality, and long-term exposure to fine particulate air pollution. **Journal of the American Medical Association**, v. 287, p. 1132-41, 2004.
63. POPE III, C. A., DOCKERY, D. W. Effects of Fine Particulate Air Pollution: Lines that Connect. **Journal of the Air & Waste Management Association**, v. 56, p. 709-32, june 2006.
64. RANDEM, B. G., et al. Cancer incidence of Nordic asphalt workers. **Scand Journal Work Environ Health**, v. 30 (5), p. 350-55, 2004.
65. RIBEIRO, H. Queimadas de cana-de-açúcar no Brasil: efeitos à saúde respiratória. **Revista de Saúde Pública**, São Paulo, v. 42 (2), p. 370-6, 2008.
66. ROSEIRO, M. N. V. **Poluentes atmosféricos: algumas consequências respiratórias na saúde humana**. VII Congresso Brasileiro de Saúde Coletiva, ABRASCO, Brasília – DF, jul. 2003.
67. ROUQUAYROL, M. Z., ALMEIDA FILHO, N. **Epidemiologia e Saúde**. Rio de Janeiro: MEDSI, 1999. 600 p.
68. SABROZA, P. C., et al. **Saúde, Ambiente e Desenvolvimento**. Abrasco, SP, RJ, 1992.

69. SALGADO, P. E. T. Informações Gerais e Ecotoxicológicas de Material Particulado. **Cadernos de Referência Ambiental**, Salvador, v. 14, 156 p., 2003.
70. SECRETARIA DO MEIO AMBIENTE/ CETESB. **PLANO DE CONTROLE DA POLUIÇÃO POR VEÍCULOS EM USO – PCPV**: relatório técnico. São Paulo: SMA/CETESB, 2001.
71. SEGALLA, J. G. M., MACHADO, P. E. A. **Relatório epidemiológico do registro hospitalar de câncer do Hospital Amaral Carvalho - Jaú - SP**. Joarte, 2005. 179 p.
72. SEMPLA – Secretaria Municipal de Planejamento. Disponível em: <http://sempla.prefeitura.sp.gov.br>. Acesso em 20 abr. 2008.
73. SILVA, E. N., PESQUERO, C., RIBEIRO, H., ASSUNÇÃO, J. V. Qualidade do ar na favela Paraisópolis, SP e possíveis implicações à saúde. **Revista do Departamento de Geografia**, São Paulo, v.18, p. 60-66, 2006.
74. SOLOMON, P. A.; SIOUTAS, C. Continuous and semicontinuous monitoring techniques for particulate matter mass and chemical components: a synthesis of findings from EPA's particulate matter supersites program and related studies. **Journal of the Air and Waste Management Association**, v. 58, n. 2, p. 216-33, fev. 2008.
75. SPEECHY, V.; ROSENFELD, M. **Tudo sobre câncer**. São Paulo: Andrei, 2000.
76. SPIEGEL, M. R. **Estatística**. São Paulo: McGraw-Hill do Brasil, 1972. 580 p.
77. WANG, L., et al. A case-crossover study of fine particulate matter air pollution and onset of congestive heart failure symptom exacerbation leading to hospitalization. **American Journal of Epidemiology**, v.164, p. 421-33, jun. 2006.

78. World Health Organization. Fight against cancer: Strategies that prevent, cure and care. Disponível em <http://www.who.int/topics/cancer/en/>. Acesso em 28 out. 2008.
79. WUNSCH FILHO, V., MONCAU, J. E. Mortalidade por câncer no Brasil 1980-1995: padrões regionais e tendências temporais. **Revista Assoc. Med. Bras.**, São Paulo, v. 48 (3), jun/set 2002.
80. WUNSCH FILHO, V. et al. Perspectivas da investigação sobre determinantes sociais em câncer. **Revista de Saúde Coletiva**, Rio de Janeiro, v. 18, p. 427-50, 2008.
81. WUNSCH FILHO, V. The epidemiology of laryngeal cancer in Brazil. **Medical Journal**, São Paulo, v. 122, p. 188-94, 2004.
82. ZANOBETTI, A., et al. Individual-level modifiers of the effects of particulate matter on daily mortality. **American Journal of Epidemiology**, v. 163, p. 849-59, mar. 2006.

## ANEXOS

## Anexo I - Parecer do Comitê de Ética em Pesquisa – COEP/FSP



## COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA – COEP/FSP

Universidade de São Paulo  
Faculdade de Saúde Pública

OF.COEP/069/09

<b>PROTOCOLO</b>	1900
<b>PROJETO DE PESQUISA</b>	ESTUDO DA INFLUÊNCIA DO MATERIAL PARTICULADO NA INCIDÊNCIA E MORTALIDADE POR CÂNCER NA CIDADE DE SÃO PAULO
<b>PESQUISADOR(A)</b>	Yoshio Yanagi
<b>ÁREA TEMÁTICA</b>	Grupo III

São Paulo, 18 de Março de 2009.

Prezado(a) Pesquisador(a)

O Comitê de Ética em Pesquisa da Faculdade de Saúde Pública da Universidade de São Paulo – COEP analisou, em sua 2.º/09 Sessão Ordinária, realizada em 13/03/2009, de acordo com a Resolução N.º 196/96 do Conselho Nacional de Saúde - CNS, o protocolo de pesquisa acima intitulado e o considera **APROVADO**.

Cabe lembrar que conforme Resolução CN/196/96, são deveres do (a) pesquisador (a):

1. Comunicar, de imediato, qualquer alteração no projeto e aguardar manifestação deste CEP (Comitê de Ética em Pesquisa), para dar continuidade à pesquisa;
2. Manter sob sua guarda e em local seguro, pelo prazo de 5 (cinco) anos, os dados da pesquisa, contendo fichas individuais e todos os demais documentos recomendados pelo CEP, no caso eventual auditoria;
3. Comunicar, formalmente a este Comitê, quando do encerramento deste projeto;
4. Elaborar e apresentar relatórios parciais e finais;
5. Justificar, perante o CEP, interrupção do projeto ou a não publicação dos resultados.

Atenciosamente,

Cláudio Leone  
Professor Associado

Coordenador do Comitê de Ética em Pesquisa - COEP

Ilm.º Sr.  
Prof. Tit. João Vicente de Assunção  
Departamento de Saúde Ambiental  
Faculdade de Saúde Pública - USP



## Anexo II

**Tabela A** – População por distrito do município de São Paulo, em estudo, entre 1997 e 2005

DISTRITO	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	TOTAL
Brás	27.810	26.945	26.090	25.230	25.418	25.592	25.762	25.930	26.094	234.871
Santana	129.273	127.872	126.401	124.789	119.257	118.470	117.668	116.853	116.025	1.096.608
Moóca	66.286	65.353	64.393	63.367	63.386	63.366	63.336	63.294	63.244	576.025
Cambuci	31.397	30.529	29.665	28.790	28.877	28.945	29.011	29.070	29.126	265.410
Moema	73.471	72.816	72.122	71.342	71.466	71.548	71.618	71.678	71.724	647.785
Freguesia do Ó	147.897	147.059	146.128	145.018	144.436	143.767	143.076	142.366	141.636	1.301.383
Campo Belo	70.471	69.271	68.045	66.756	66.277	65.760	65.239	64.710	64.175	600.704
Lapa	63.612	62.535	61.436	60.281	60.227	60.135	60.035	59.926	59.806	547.993
Consolação	58.504	57.233	55.954	54.632	53.527	52.412	51.312	50.227	49.157	482.958
Santo Amaro	65.438	63.865	62.289	60.673	60.722	60.733	60.737	60.729	60.710	555.896
São Miguel	99.497	98.893	98.225	97.441	96.917	96.338	95.744	95.139	94.522	872.716
<b>TOTAL</b>	<b>833.656</b>	<b>822.371</b>	<b>810.748</b>	<b>798.319</b>	<b>790.510</b>	<b>787.066</b>	<b>783.538</b>	<b>779.922</b>	<b>776.219</b>	<b>7.182.349</b>

Extraído de: Fundação SEADE, 2009  
As populações referem-se a 1º de julho de cada ano

### Anexo III

**Tabela B** – Média aritmética de material particulado (MP<sub>10</sub>), por distrito do município de São Paulo, em estudo, entre 1988 e 1997

DISTRITO	MP <sub>10</sub> média aritmética (µg/m <sup>3</sup> )									
	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997
Brás	66	64	79	70	49	67	89	89	64 *	60
Santana	81	60	-	-	72	65	-	84 *	92 *	84
Moóca	65	56	76	73	74	92	68	90	74 *	59
Cambuci	42	53	73	39	46	52	103	97 *	79 *	59
Moema	54	35	42	53	48	48	65	63 *	53 *	60
Freguesia do Ó	55	45	61	57	58	69	61	64	64 *	57
Campo Belo	72	57	73	82	58	62	68	85 *	75 *	67
Lapa	69	63	74	79	61	56	60	64	67 *	74
Consolação	45	70	95	107	92	90	65	61	46 *	43
Santo Amaro	71	57	52	72	66	63	59	71 *	49 *	51
São Miguel	54	43	55	55	45	43	52	61	67 *	86

( \* ) Não atendeu ao critério de representatividade de dados

Extraído de: CETESB, 1993 e 1998

**Tabela C** – Média aritmética de material particulado (MP<sub>10</sub>), das estações da RMSP, entre 1988 e 1997

Estações da RMSP	MP <sub>10</sub> média aritmética (µg/m <sup>3</sup> )									
	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997
Diadema	100	67	34	67	56	60	51	72	76 *	80
Guarulhos	101	79	90	101	78	93	114	105	108 *	86
Mauá	20	18	24	21	21	40	20 *	60 *	35 *	34
Osasco	68	69	74	71	69	90	93	95	68 *	62
São Bernardo do Campo	101	56	49	64	56	67	81	93	77 *	74
São Caetano do Sul	122	85	120	144	87	63	88	78	57 *	58
Santo André - Capuava	69	60	44	76	62	76	80	76	56 *	70 *
Santo André - Centro	56	46	50	66	41	70	67	67 *	54 *	59
Taboão da Serra	82	80	60	75	47	77	93	91	77 *	58

( \* ) Não atendeu ao critério de representatividade de dados

Extraído de: CETESB, 1993 e 1998

**Anexo IV**

Fórmulas:

Coeficiente de incidência:

(número de casos de câncer / população do meio do ano) x 100.000

Coeficiente de mortalidade:

(número de óbitos por câncer / população do meio do ano) x 100.000

## Anexo V

**Tabela A** – Coeficiente de correlação e valor de “p” da incidência de câncer de reto (1997 a 2005) com o poluente MP<sub>10</sub> (1988 a 1997), dos distritos do município de São Paulo, em estudo

Incidência MP <sub>10</sub>	1997		1998		1999		2000		2001		2002		2003		2004		2005	
	correl.	p	correl.	p	correl.	p	correl.	p	correl.	p	correl.	p	correl.	p	correl.	p	correl.	p
1988	0,141	0,680	0,438	0,178	0,273	0,416	(0,150)	0,660	(0,371)	0,261	(0,194)	0,567	(0,057)	0,867	0,111	0,746	(0,078)	0,819
1989	0,285	0,396	0,047	0,891	0,562	0,072	0,139	0,684	0,509	0,110	0,218	0,519	0,449	0,166	0,123	0,720	0,258	0,444
1990	(0,114)	0,754	(0,220)	0,541	0,214	0,554	0,255	0,476	0,582	0,077	0,313	0,379	0,383	0,275	(0,095)	0,794	0,139	0,701
1991	0,333	0,347	0,175	0,630	0,467	0,173	0,027	0,940	0,659	0,038	0,562	0,091	0,515	0,128	0,186	0,608	0,459	0,182
1992	0,406	0,215	0,074	0,829	0,449	0,166	0,188	0,580	0,700	0,017	0,693	0,018	0,708	0,015	0,321	0,336	0,334	0,316
1993	0,149	0,662	0,184	0,589	0,370	0,263	0,455	0,159	0,650	0,030	0,524	0,098	0,629	0,038	0,096	0,778	0,219	0,518
1994	(0,222)	0,538	(0,216)	0,549	0,050	0,892	0,330	0,352	0,125	0,731	(0,257)	0,474	(0,057)	0,876	(0,079)	0,829	(0,013)	0,973
1995	(0,267)	0,427	0,033	0,922	0,136	0,690	0,355	0,284	(0,110)	0,748	(0,276)	0,411	0,018	0,958	0,088	0,798	(0,311)	0,352
1996	(0,573)	0,065	(0,285)	0,396	(0,350)	0,292	(0,065)	0,849	(0,534)	0,090	(0,328)	0,325	(0,291)	0,385	(0,155)	0,648	(0,614)	0,044
1997	(0,478)	0,137	(0,268)	0,425	(0,580)	0,061	(0,388)	0,239	(0,719)	0,013	(0,388)	0,239	(0,444)	0,171	(0,367)	0,266	(0,534)	0,091

**Tabela B** – Coeficiente de correlação e valor de “p” da incidência de câncer de esôfago (1997 a 2005) com o poluente MP<sub>10</sub> (1988 a 1997), dos distritos do município de São Paulo, em estudo

Incidência	1997		1998		1999		2000		2001		2002		2003		2004		2005	
	correl.	p	correl.	p	correl.	p	correl.	p	correl.	p	correl.	p	correl.	p	correl.	p	correl.	p
MP <sub>10</sub>																		
1988	0,182	0,591	(0,239)	0,478	0,006	0,985	0,066	0,847	0,368	0,266	(0,079)	0,817	(0,588)	0,057	0,427	0,190	(0,362)	0,274
1989	(0,185)	0,586	(0,009)	0,978	0,001	0,999	(0,075)	0,826	0,248	0,462	0,311	0,352	0,272	0,419	0,045	0,896	0,343	0,302
1990	(0,532)	0,114	(0,199)	0,582	(0,328)	0,355	(0,367)	0,297	0,069	0,850	0,175	0,629	0,573	0,083	(0,312)	0,380	0,295	0,408
1991	(0,310)	0,384	(0,206)	0,568	(0,157)	0,665	(0,248)	0,490	0,497	0,144	(0,023)	0,949	0,097	0,790	0,378	0,281	0,354	0,316
1992	(0,233)	0,491	(0,012)	0,971	(0,064)	0,851	(0,275)	0,412	0,585	0,059	0,147	0,666	0,308	0,356	0,111	0,745	0,587	0,058
1993	(0,340)	0,306	(0,273)	0,416	(0,040)	0,908	(0,276)	0,411	0,541	0,086	0,104	0,761	0,279	0,405	(0,191)	0,575	0,362	0,274
1994	(0,212)	0,557	(0,097)	0,791	0,130	0,719	(0,076)	0,834	(0,401)	0,251	0,062	0,864	0,381	0,277	(0,646)	0,043	0,069	0,850
1995	(0,054)	0,874	(0,176)	0,605	0,103	0,764	(0,117)	0,732	(0,068)	0,843	0,139	0,683	0,269	0,424	(0,465)	0,150	(0,153)	0,654
1996	(0,158)	0,643	(0,170)	0,618	(0,433)	0,184	(0,286)	0,395	(0,235)	0,487	0,003	0,994	0,174	0,609	(0,382)	0,246	(0,370)	0,263
1997	0,104	0,760	(0,026)	0,940	(0,515)	0,105	0,031	0,928	(0,329)	0,323	(0,006)	0,986	(0,207)	0,541	0,122	0,721	(0,515)	0,105

**Tabela C** – Coeficiente de correlação e valor de “p” da incidência de câncer de cólon (1997 a 2005) com o poluente MP<sub>10</sub> (1988 a 1997), dos distritos do município de São Paulo, em estudo

Incidência	1997		1998		1999		2000		2001		2002		2003		2004		2005		
	correl.	p	correl.	p	correl.	p	correl.	p	correl.	p	correl.	p	correl.	p	correl.	p	correl.	p	
MP <sub>10</sub>																			
1988	0,375	0,256	0,185	0,587	(0,056)	0,870	(0,181)	0,594	(0,300)	0,370	(0,075)	0,827	(0,255)	0,449	(0,061)	0,858	(0,191)	0,575	
1989	0,604	0,049	0,180	0,596	0,299	0,371	0,416	0,203	0,381	0,248	0,463	0,152	0,622	0,041	0,385	0,242	0,471	0,144	
1990	0,308	0,387	(0,113)	0,755	0,225	0,531	0,277	0,438	0,479	0,161	0,514	0,13	0,568	0,087	0,212	0,556	0,407	0,243	
1991	0,570	0,086	0,161	0,656	0,126	0,728	0,115	0,753	0,582	0,077	0,784	0,007	0,665	0,036	0,648	0,043	0,763	0,010	
1992	0,479	0,136	0,416	0,203	0,286	0,394	0,379	0,250	0,686	0,020	0,816	0,002	0,759	0,007	0,553	0,077	0,741	0,009	
1993	0,362	0,275	0,214	0,527	0,189	0,578	0,141	0,679	0,494	0,122	0,684	0,020	0,474	0,141	0,147	0,665	0,476	0,139	
1994	0,063	0,862	(0,081)	0,824	0,452	0,190	0,391	0,264	0,039	0,916	(0,161)	0,656	0,012	0,974	(0,217)	0,547	(0,288)	0,420	
1995	0,131	0,701	0,098	0,775	0,501	0,116	0,258	0,444	(0,074)	0,829	(0,083)	0,808	(0,185)	0,586	(0,379)	0,251	(0,435)	0,181	
1996	(0,240)	0,477	(0,182)	0,593	0,062	0,856	(0,010)	0,976	(0,283)	0,399	(0,317)	0,341	(0,372)	0,260	(0,501)	0,117	(0,597)	0,052	
1997	(0,332)	0,319	(0,348)	0,294	(0,336)	0,312	(0,379)	0,251	(0,539)	0,087	(0,512)	0,108	(0,453)	0,162	(0,340)	0,306	(0,445)	0,171	

**Tabela D** – Coeficiente de correlação e valor de “p” da incidência de câncer de próstata (1997 a 2005) com o poluente MP<sub>10</sub> (1988 a 1997), dos distritos do município de São Paulo, em estudo

Incidência MP <sub>10</sub>	1997		1998		1999		2000		2001		2002		2003		2004		2005	
	correl.	p	correl.	p	correl.	p	correl.	p	correl.	p	correl.	p	correl.	p	correl.	p	correl.	p
1988	0,128	0,708	0,319	0,339	0,060	0,861	(0,052)	0,879	(0,032)	0,927	(0,048)	0,889	0,076	0,823	(0,251)	0,456	(0,297)	0,376
1989	0,413	0,206	0,076	0,823	0,387	0,239	0,367	0,267	0,427	0,190	0,536	0,089	0,320	0,337	0,044	0,897	0,223	0,509
1990	0,124	0,733	(0,250)	0,487	0,002	0,996	0,130	0,721	0,362	0,304	0,388	0,268	0,116	0,749	(0,019)	0,958	0,139	0,702
1991	0,501	0,140	0,319	0,369	0,330	0,351	0,536	0,110	0,792	0,006	0,789	0,007	0,685	0,029	0,370	0,293	0,545	0,103
1992	0,498	0,119	0,381	0,248	0,353	0,287	0,595	0,053	0,540	0,087	0,730	0,011	0,719	0,013	0,417	0,202	0,576	0,064
1993	0,285	0,395	0,249	0,459	0,068	0,842	0,321	0,335	0,425	0,193	0,566	0,069	0,401	0,222	0,227	0,501	0,317	0,342
1994	(0,220)	0,541	(0,325)	0,359	(0,030)	0,935	(0,255)	0,478	(0,127)	0,727	(0,163)	0,652	(0,419)	0,229	(0,077)	0,832	(0,167)	0,644
1995	(0,195)	0,565	(0,135)	0,692	(0,135)	0,691	(0,251)	0,457	(0,186)	0,584	(0,190)	0,577	(0,401)	0,221	(0,173)	0,610	(0,413)	0,206
1996	(0,485)	0,131	(0,460)	0,155	(0,512)	0,107	(0,563)	0,071	(0,604)	0,049	(0,626)	0,039	(0,559)	0,074	(0,572)	0,066	(0,712)	0,014
1997	(0,446)	0,169	(0,389)	0,237	(0,468)	0,147	(0,534)	0,091	(0,573)	0,065	(0,689)	0,019	(0,453)	0,162	(0,646)	0,032	(0,641)	0,034

**Tabela E** – Coeficiente de correlação e valor de “p” da incidência de câncer de estômago (1997 a 2005) com o poluente MP<sub>10</sub> (1988 a 1997), dos distritos do município de São Paulo, em estudo

Incidência	1997		1998		1999		2000		2001		2002		2003		2004		2005		
	correl.	p	correl.	p	correl.	p	correl.	p	correl.	p	correl.	p	correl.	p	correl.	p	correl.	p	
MP <sub>10</sub>																			
1988	0,390	0,235	0,345	0,299	0,097	0,777	0,273	0,417	(0,012)	0,973	(0,153)	0,654	(0,220)	0,516	(0,248)	0,462	(0,068)	0,843	
1989	0,419	0,200	0,389	0,237	0,074	0,829	(0,044)	0,898	0,337	0,311	0,600	0,051	0,684	0,020	0,248	0,462	0,521	0,100	
1990	(0,110)	0,977	0,083	0,821	(0,254)	0,478	(0,340)	0,337	0,263	0,463	0,640	0,046	0,684	0,029	0,165	0,649	0,400	0,252	
1991	0,340	0,336	0,410	0,239	(0,216)	0,549	0,068	0,851	0,175	0,628	0,812	0,004	0,348	0,324	(0,067)	0,854	0,661	0,038	
1992	0,339	0,308	0,556	0,076	(0,011)	0,973	0,324	0,332	0,395	0,229	0,658	0,028	0,362	0,274	0,005	0,989	0,690	0,019	
1993	0,063	0,855	0,362	0,274	(0,106)	0,756	0,130	0,704	0,592	0,055	0,665	0,026	0,554	0,077	0,006	0,986	0,593	0,054	
1994	(0,201)	0,578	(0,381)	0,278	0,143	0,694	(0,521)	0,123	0,170	0,638	0,006	0,987	0,478	0,163	0,527	0,118	(0,021)	0,954	
1995	(0,094)	0,784	(0,138)	0,687	0,188	0,581	(0,260)	0,441	0,347	0,296	0,016	0,963	0,276	0,411	0,484	0,132	(0,050)	0,883	
1996	(0,249)	0,460	(0,191)	0,574	(0,132)	0,699	(0,205)	0,545	(0,172)	0,614	(0,472)	0,143	(0,255)	0,448	(0,670)	0,845	(0,527)	0,095	
1997	(0,100)	0,770	(0,152)	0,655	(0,239)	0,480	0,002	0,996	(0,508)	0,111	(0,597)	0,052	(0,545)	0,083	(0,359)	0,278	(0,706)	0,015	



**Tabela F** – Coeficiente de correlação e valor de “p” da incidência de câncer de mama (1997 a 2005) com o poluente MP<sub>10</sub> (1988 a 1997), dos distritos do município de São Paulo, em estudo

Incidência	1997		1998		1999		2000		2001		2002		2003		2004		2005		
	correl.	p	correl.	p	correl.	p	correl.	p	correl.	p	correl.	p	correl.	p	correl.	p	correl.	p	
MP <sub>10</sub>																			
1988	0,006	0,986	0,349	0,293	0,257	0,446	(0,018)	0,958	0,158	0,643	(0,023)	0,947	0,084	0,807	(0,003)	0,993	(0,027)	0,936	
1989	0,243	0,472	0,475	0,140	0,514	0,106	0,573	0,065	0,522	0,100	0,556	0,075	0,508	0,111	0,281	0,403	0,526	0,096	
1990	0,002	0,995	0,086	0,814	0,266	0,458	0,384	0,273	0,382	0,276	0,508	0,134	0,443	0,200	0,096	0,791	0,312	0,381	
1991	0,348	0,324	0,471	0,170	0,464	0,177	0,577	0,081	0,790	0,007	0,772	0,009	0,526	0,119	0,488	0,152	0,638	0,047	
1992	0,555	0,076	0,508	0,110	0,565	0,070	0,533	0,091	0,705	0,015	0,769	0,006	0,525	0,097	0,456	0,159	0,512	0,107	
1993	0,342	0,304	0,369	0,265	0,575	0,064	0,477	0,138	0,657	0,028	0,634	0,036	0,592	0,055	0,202	0,551	0,306	0,359	
1994	(0,195)	0,589	(0,172)	0,635	0,091	0,802	0,149	0,680	(0,109)	0,765	(0,033)	0,927	0,238	0,508	(0,043)	0,905	0,008	0,983	
1995	(0,151)	0,658	0,037	0,915	0,323	0,333	0,093	0,785	(0,008)	0,981	(0,005)	0,989	0,367	0,266	(0,147)	0,667	(0,257)	0,446	
1996	(0,449)	0,165	(0,367)	0,268	(0,232)	0,493	(0,508)	0,110	(0,484)	0,132	(0,379)	0,250	(0,212)	0,532	(0,486)	0,130	(0,626)	0,040	
1997	(0,506)	0,112	(0,387)	0,240	(0,483)	0,132	(0,678)	0,022	(0,647)	0,031	(0,595)	0,053	(0,631)	0,037	(0,509)	0,110	(0,587)	0,058	

**Tabela G** – Coeficiente de correlação e valor de “p” da incidência de câncer de colo do útero (1997 a 2005) com o poluente MP<sub>10</sub> (1988 a 1997), dos distritos do município de São Paulo, em estudo

Incidência	1997		1998		1999		2000		2001		2002		2003		2004		2005		
	correl.	p	correl.	p	correl.	p	correl.	p	correl.	p	correl.	p	correl.	p	correl.	p	correl.	p	
MP <sub>10</sub>																			
1988	0,206	0,543	0,223	0,510	0,146	0,667	0,107	0,755	0,083	0,809	0,029	0,933	0,145	0,670	(0,064)	0,853	(0,261)	0,438	
1989	0,077	0,811	(0,089)	0,803	(0,105)	0,763	0,145	0,664	0,500	0,094	(0,038)	0,937	0,221	0,496	0,030	0,922	0,291	0,359	
1990	(0,307)	0,396	(0,472)	0,174	(0,485)	0,159	(0,134)	0,713	0,314	0,337	(0,198)	0,587	(0,077)	0,849	(0,147)	0,690	0,189	0,547	
1991	(0,078)	0,858	(0,117)	0,769	(0,161)	0,670	0,001	0,949	0,204	0,499	(0,033)	0,990	0,067	0,800	(0,036)	0,974	0,424	0,168	
1992	(0,026)	0,982	0,013	0,947	(0,022)	0,964	(0,149)	0,719	(0,113)	0,829	(0,378)	0,285	(0,086)	0,881	(0,145)	0,753	0,265	0,321	
1993	(0,048)	0,912	(0,128)	0,729	(0,189)	0,593	(0,076)	0,857	0,072	0,787	(0,356)	0,292	0,017	0,918	0,014	0,915	0,106	0,668	
1994	(0,183)	0,601	(0,341)	0,339	(0,186)	0,614	0,088	0,830	0,365	0,307	(0,318)	0,328	0,004	0,978	0,057	0,905	(0,265)	0,436	
1995	(0,073)	0,814	(0,162)	0,629	(0,069)	0,834	0,130	0,733	0,201	0,589	(0,272)	0,378	0,143	0,703	0,088	0,831	(0,525)	0,080	
1996	(0,339)	0,286	(0,306)	0,335	(0,307)	0,334	(0,342)	0,262	(0,295)	0,325	(0,299)	0,327	(0,346)	0,272	(0,418)	0,166	(0,648)	0,031	
1997	(0,170)	0,575	(0,076)	0,776	(0,156)	0,602	(0,181)	0,523	(0,267)	0,363	0,252	0,491	(0,236)	0,434	(0,244)	0,400	(0,189)	0,470	

**Tabela H** – Coeficiente de correlação e valor de “p” da mortalidade de câncer de reto (1997 a 2004) com o poluente MP<sub>10</sub> (1988 a 1997), dos distritos do município de São Paulo, em estudo

Morte	1997		1998		1999		2000		2001		2002		2003		2004	
	correl.	p	correl.	p	correl.	p	correl.	p	correl.	p	correl.	p	correl.	p	correl.	p
MP <sub>10</sub>																
1988	0,288	0,391	0,120	0,725	0,482	0,133	0,066	0,846	(0,253)	0,452	(0,193)	0,570	0,391	0,234	0,430	0,186
1989	(0,341)	0,304	0,512	0,107	0,350	0,291	0,598	0,052	(0,196)	0,564	0,448	0,167	0,176	0,604	0,105	0,759
1990	(0,656)	0,039	0,310	0,384	(0,085)	0,816	0,551	0,099	(0,130)	0,719	0,554	0,097	0,012	0,973	(0,372)	0,289
1991	(0,217)	0,547	0,258	0,471	0,034	0,926	0,218	0,545	(0,491)	0,150	0,542	0,106	0,431	0,214	0,032	0,931
1992	(0,160)	0,638	0,060	0,861	(0,143)	0,675	0,255	0,450	(0,109)	0,751	0,835	0,001	0,488	0,128	0,111	0,745
1993	(0,233)	0,490	0,158	0,643	(0,115)	0,736	0,501	0,117	0,005	0,988	0,730	0,011	0,489	0,127	(0,137)	0,689
1994	(0,203)	0,574	0,404	0,246	0,171	0,638	0,380	0,278	0,434	0,210	0,011	0,975	(0,437)	0,206	(0,237)	0,510
1995	(0,157)	0,646	0,190	0,576	0,158	0,643	0,422	0,196	0,517	0,104	0,094	0,784	(0,001)	0,997	(0,084)	0,806
1996	(0,321)	0,336	(0,303)	0,365	(0,157)	0,645	0,003	0,993	0,244	0,471	(0,071)	0,835	(0,169)	0,620	(0,215)	0,526
1997	(0,167)	0,625	(0,386)	0,240	(0,086)	0,801	(0,353)	0,286	(0,223)	0,509	(0,448)	0,167	(0,131)	0,700	(0,113)	0,740

**Tabela I** – Coeficiente de correlação e valor de “p” da mortalidade de câncer de esôfago (1997 a 2004) com o poluente MP<sub>10</sub> (1988 a 1997), dos distritos do município de São Paulo, em estudo

Morte	1997		1998		1999		2000		2001		2002		2003		2004	
	correl.	p	correl.	p	correl.	p	correl.	p	correl.	p	correl.	p	correl.	p	correl.	p
MP <sub>10</sub>																
1988	0,160	0,638	(0,001)	0,997	(0,044)	0,897	0,013	0,971	(0,012)	0,972	0,463	0,152	(0,347)	0,295	0,108	0,752
1989	(0,107)	0,755	(0,061)	0,859	(0,286)	0,394	(0,045)	0,896	0,152	0,655	0,040	0,908	(0,159)	0,641	0,045	0,896
1990	(0,434)	0,210	(0,231)	0,520	(0,522)	0,122	(0,185)	0,608	(0,084)	0,818	(0,154)	0,670	0,091	0,803	(0,006)	0,987
1991	(0,388)	0,267	(0,226)	0,529	(0,434)	0,211	(0,201)	0,578	0,321	0,366	0,062	0,865	(0,323)	0,362	0,137	0,706
1992	(0,272)	0,418	(0,282)	0,400	(0,183)	0,591	(0,419)	0,200	0,591	0,056	0,158	0,642	(0,268)	0,426	0,178	0,600
1993	(0,290)	0,388	(0,625)	0,040	(0,235)	0,487	(0,341)	0,305	0,355	0,284	(0,006)	0,987	(0,334)	0,315	0,095	0,781
1994	0,090	0,804	(0,225)	0,532	(0,062)	0,866	0,037	0,919	(0,396)	0,258	(0,522)	0,121	0,067	0,854	(0,471)	0,169
1995	0,207	0,541	(0,274)	0,415	(0,033)	0,923	(0,108)	0,752	(0,268)	0,425	(0,127)	0,709	0,024	0,945	(0,086)	0,802
1996	(0,052)	0,879	0,112	0,743	(0,178)	0,601	(0,182)	0,592	(0,448)	0,167	0,241	0,475	0,398	0,225	0,061	0,858
1997	(0,009)	0,980	0,505	0,113	(0,227)	0,502	0,226	0,504	(0,379)	0,250	0,342	0,304	0,486	0,130	0,252	0,454

**Tabela J** – Coeficiente de correlação e valor de “p” da mortalidade de câncer de cólon (1997 a 2004) com o poluente MP<sub>10</sub> (1988 a 1997), dos distritos do município de São Paulo, em estudo

Morte	1997		1998		1999		2000		2001		2002		2003		2004	
	correl.	p	correl.	p	correl.	p	correl.	p	correl.	p	correl.	p	correl.	p	correl.	p
MP <sub>10</sub>																
1988	0,318	0,340	0,362	0,274	(0,251)	0,457	0,153	0,653	0,189	0,577	(0,209)	0,538	0,065	0,849	(0,027)	0,938
1989	0,492	0,124	0,354	0,286	0,245	0,467	0,498	0,119	0,354	0,286	0,479	0,136	0,405	0,216	0,596	0,053
1990	0,252	0,482	0,069	0,849	0,149	0,682	0,293	0,411	0,274	0,443	0,481	0,159	0,214	0,553	0,433	0,212
1991	0,482	0,158	0,292	0,414	0,162	0,654	0,199	0,582	0,028	0,939	0,744	0,014	0,458	0,184	0,724	0,018
1992	0,104	0,762	0,422	0,196	0,313	0,349	0,377	0,253	0,324	0,331	0,825	0,002	0,741	0,009	0,803	0,003
1993	0,076	0,825	0,335	0,314	0,022	0,950	0,262	0,436	0,216	0,524	0,633	0,037	0,407	0,214	0,559	0,074
1994	0,225	0,532	0,066	0,857	0,259	0,470	0,395	0,258	0,281	0,431	(0,167)	0,644	(0,220)	0,542	(0,530)	0,883
1995	0,233	0,491	0,159	0,640	0,070	0,838	0,486	0,130	0,481	0,135	(0,184)	0,588	(0,098)	0,775	(0,153)	0,654
1996	(0,262)	0,437	(0,137)	0,688	(0,185)	0,585	0,110	0,748	0,450	0,165	(0,454)	0,161	(0,151)	0,658	(0,458)	0,157
1997	(0,303)	0,365	(0,301)	0,368	(0,381)	0,247	(0,390)	0,235	(0,028)	0,935	(0,619)	0,042	(0,282)	0,401	(0,554)	0,077

**Tabela L** – Coeficiente de correlação e valor de “p” da mortalidade de câncer de próstata (1997 a 2004) com o poluente MP<sub>10</sub> (1988 a 1997), dos distritos do município de São Paulo, em estudo

Morte	1997		1998		1999		2000		2001		2002		2003		2004	
	correl.	p	correl.	p	correl.	p	correl.	p	correl.	p	correl.	p	correl.	p	correl.	p
MP <sub>10</sub>																
1988	0,255	0,449	0,108	0,752	0,545	0,083	(0,269)	0,424	0,289	0,388	(0,030)	0,930	(0,166)	0,626	0,620	0,042
1989	0,209	0,538	0,046	0,892	0,583	0,060	(0,047)	0,892	(0,096)	0,780	(0,040)	0,908	0,345	0,299	0,506	0,112
1990	(0,144)	0,692	(0,030)	0,933	0,167	0,644	(0,196)	0,588	(0,398)	0,255	(0,134)	0,712	0,273	0,445	0,107	0,769
1991	0,163	0,653	(0,292)	0,413	0,611	0,061	(0,191)	0,596	0,207	0,566	(0,015)	0,968	0,637	0,048	0,482	0,159
1992	0,063	0,853	0,00	1,000	0,335	0,314	0,153	0,653	0,266	0,430	(0,024)	0,945	0,702	0,016	0,454	0,161
1993	(0,140)	0,681	0,192	0,571	0,006	0,985	(0,029)	0,933	0,073	0,831	(0,267)	0,428	0,397	0,227	0,339	0,308
1994	(0,223)	0,536	0,528	0,116	(0,369)	0,294	0,122	0,738	(0,434)	0,210	(0,140)	0,699	(0,239)	0,506	(0,152)	0,675
1995	(0,194)	0,568	0,694	0,018	0,275	0,413	0,030	0,931	(0,138)	0,687	(0,151)	0,659	(0,400)	0,223	0,229	0,499
1996	(0,296)	0,377	0,249	0,460	(0,212)	0,531	(0,215)	0,525	(0,359)	0,278	(0,054)	0,875	(0,510)	0,109	(0,077)	0,822
1997	(0,158)	0,643	(0,234)	0,488	0,046	0,892	(0,384)	0,244	(0,242)	0,474	(0,030)	0,930	(0,380)	0,249	(0,115)	0,735

**Tabela M** – Coeficiente de correlação e valor de “p” da mortalidade de câncer de estômago (1997 a 2004) com o poluente MP<sub>10</sub> (1988 a 1997), dos distritos do município de São Paulo, em estudo

Morte	1997		1998		1999		2000		2001		2002		2003		2004	
	correl.	p	correl.	p	correl.	p	correl.	p	correl.	p	correl.	p	correl.	p	correl.	p
MP <sub>10</sub>																
1988	0,494	0,123	0,135	0,692	0,510	0,109	0,433	0,183	0,286	0,394	0,434	0,182	(0,094)	0,782	(0,385)	0,243
1989	0,492	0,124	0,187	0,582	0,259	0,442	(0,196)	0,563	0,403	0,219	0,480	0,135	0,314	0,346	0,578	0,062
1990	0,136	0,708	0,177	0,625	(0,134)	0,713	(0,610)	0,061	0,350	0,322	0,207	0,566	0,157	0,664	0,632	0,050
1991	0,691	0,027	0,205	0,569	0,048	0,895	(0,199)	0,581	0,412	0,237	0,270	0,450	(0,129)	0,722	0,167	0,644
1992	0,377	0,253	0,418	0,200	(0,049)	0,886	0,053	0,877	0,491	0,125	0,018	0,958	0,075	0,825	0,153	0,652
1993	0,113	0,741	0,340	0,307	(0,002)	0,996	(0,175)	0,606	0,657	0,028	0,211	0,534	0,175	0,607	0,153	0,653
1994	(0,498)	0,143	(0,270)	0,451	(0,133)	0,713	(0,404)	0,246	(0,218)	0,544	0,056	0,878	0,406	0,245	0,695	0,026
1995	(0,413)	0,206	(0,054)	0,875	0,138	0,685	(0,191)	0,575	0,094	0,783	0,308	0,356	0,417	0,202	0,367	0,267
1996	(0,392)	0,233	0,125	0,715	(0,092)	0,788	(0,068)	0,842	(0,038)	0,911	(0,117)	0,732	(0,050)	0,883	(0,010)	0,977
1997	0,018	0,959	0,028	0,936	0,018	0,958	0,086	0,801	(0,178)	0,601	(0,136)	0,690	(0,364)	0,271	(0,293)	0,382

**Tabela N** – Coeficiente de correlação e valor de “p” da mortalidade de câncer de mama (1997 a 2004) com o poluente MP<sub>10</sub> (1988 a 1997), dos distritos do município de São Paulo, em estudo

Morte	1997		1998		1999		2000		2001		2002		2003		2004	
	correl.	p	correl.	p	correl.	p	correl.	p	correl.	p	correl.	p	correl.	p	correl.	p
MP <sub>10</sub>																
1988	(0,065)	0,850	0,224	0,508	0,537	0,088	(0,246)	0,466	0,503	0,115	0,333	0,317	(0,289)	0,388	0,390	0,235
1989	0,133	0,696	0,715	0,013	0,312	0,350	0,505	0,113	0,417	0,202	0,641	0,034	0,562	0,072	0,467	0,147
1990	0,130	0,720	0,395	0,259	0,025	0,945	0,384	0,273	0,237	0,510	0,494	0,147	0,500	0,141	0,194	0,592
1991	0,036	0,920	0,523	0,121	0,232	0,518	0,063	0,863	0,088	0,808	0,751	0,012	0,308	0,387	0,688	0,028
1992	0,254	0,451	0,624	0,040	0,152	0,655	0,022	0,949	(0,092)	0,789	0,813	0,002	0,269	0,424	0,822	0,002
1993	0,167	0,624	0,493	0,124	0,228	0,500	0,080	0,815	0,168	0,622	0,608	0,047	0,254	0,452	0,527	0,096
1994	0,082	0,821	0,080	0,825	(0,083)	0,820	0,643	0,045	0,472	0,168	(0,291)	0,415	0,579	0,079	(0,388)	0,268
1995	0,056	0,870	0,146	0,669	0,351	0,290	0,405	0,217	0,770	0,006	(0,025)	0,941	0,255	0,450	(0,111)	0,744
1996	0,047	0,892	(0,230)	0,497	0,021	0,951	(0,189)	0,578	0,279	0,407	(0,036)	0,917	(0,344)	0,301	(0,190)	0,576
1997	(0,251)	0,456	(0,422)	0,196	0,031	0,929	(0,442)	0,174	(0,108)	0,753	(0,043)	0,901	(0,666)	0,025	(0,246)	0,465



**Tabela O** – Coeficiente de correlação e valor de “p” da mortalidade de câncer de colo do útero (1997 a 2004) com o poluente MP<sub>10</sub> (1988 a 1997), dos distritos do município de São Paulo, em estudo

Morte	1997		1998		1999		2000		2001		2002		2003		2004	
	correl.	p	correl.	p	correl.	p	correl.	p	correl.	p	correl.	p	correl.	p	correl.	p
MP <sub>10</sub>																
1988	0,086	0,801	(0,431)	0,186	0,140	0,681	0,151	0,659	(0,383)	0,245	(0,226)	0,503	0,160	0,600	(0,200)	0,566
1989	(0,279)	0,419	0,038	0,895	(0,079)	0,831	0,101	0,785	(0,479)	0,138	0,029	0,890	0,110	0,756	(0,077)	0,834
1990	(0,405)	0,257	0,198	0,557	(0,434)	0,219	(0,211)	0,553	(0,321)	0,372	(0,228)	0,570	(0,063)	0,842	(0,219)	0,548
1991	(0,194)	0,611	(0,504)	0,154	(0,196)	0,600	(0,135)	0,724	(0,818)	0,004	(0,015)	0,964	(0,131)	0,723	(0,454)	0,194
1992	0,095	0,756	(0,131)	0,741	0,030	0,924	(0,087)	0,834	(0,519)	0,117	(0,113)	0,825	(0,264)	0,460	(0,462)	0,170
1993	0,091	0,753	0,035	0,892	(0,150)	0,670	(0,022)	0,966	(0,331)	0,338	(0,499)	0,144	0,029	0,909	(0,495)	0,125
1994	(0,386)	0,281	0,625	0,054	(0,234)	0,528	0,280	0,445	0,533	0,110	(0,204)	0,575	0,226	0,545	0,269	0,443
1995	(0,038)	0,926	0,426	0,202	(0,150)	0,663	0,371	0,278	0,492	0,126	(0,505)	0,106	0,292	0,385	0,123	0,727
1996	(0,060)	0,827	0,314	0,387	(0,237)	0,460	(0,179)	0,548	0,316	0,366	(0,446)	0,147	(0,158)	0,614	(0,005)	0,956
1997	0,030	0,993	(0,132)	0,637	(0,138)	0,652	(0,302)	0,318	0,059	0,923	0,028	0,976	(0,078)	0,780	0,155	0,705

## **Anexo VI**

### **Currículo Lattes**

#### **Yoshio Yanagi**

Possui graduação em ESTATÍSTICA pela Universidade Federal do Paraná (UFPR). Atualmente é estatístico na CETESB. Tem experiência nas áreas de Probabilidade, Estatística Multivariada e Testes Estatísticos, atuando principalmente nos seguintes temas: análise dos poluentes atmosféricos, qualidade de dados e estatísticas de saúde. Atualmente mestrando em Saúde Pública na Faculdade de Saúde Pública da USP (FSP-USP), área de concentração: saúde ambiental.

**(Texto informado pelo autor)**

**Última atualização do currículo em 29/03/2010**

Endereço para acessar este CV:

<http://lattes.cnpq.br/5565913008382146>

#### **João Vicente de Assunção**

**Bolsista de Produtividade em Pesquisa do CNPq - Nível 2**

Graduado em Engenharia Industrial Modalidade Química pela Faculdade de Engenharia Industrial FEI da PUCSP(1970), graduado em Engenharia Sanitária pela Universidade de São Paulo (1977), Master of Science em Hygiene/Air Pollution - University of Pittsburgh, EUA (1974), doutorado e livre-docência em Saúde Pública/Saúde Ambiental pela Universidade de São Paulo (1993 e 2006). Atualmente é Professor Titular da Universidade de São Paulo, lecionando na Faculdade de Saúde Pública e na Escola Politécnica da USP, e orientador de pós-graduação do Instituto Mauá de Tecnologia. Tem experiência na área da Engenharia Ambiental, com ênfase em Qualidade do Ar, atuando principalmente nos seguintes temas: controle da poluição do ar, poluentes tóxicos, monitoramento do ar, ventilação industrial e gestão ambiental.

**(Texto informado pelo autor)**

**Última atualização do currículo em 20/06/2010**

Endereço para acessar este CV:

<http://lattes.cnpq.br/4890053336024335>