

TANIA MARIE OGAWA ABE

**Internação e mortalidade por doença cardiovascular e cerebrovascular no  
período anterior e posterior à lei antitabaco na cidade de São Paulo**

Tese apresentada à Faculdade de Medicina  
da Universidade de São Paulo, para obtenção  
do título de Doutor em Ciências

Programa de Cardiologia  
Orientadora: Dra. Jaqueline Ribeiro Scholz

São Paulo

2016

**Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)**

Preparada pela Biblioteca da  
Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo

©reprodução autorizada pelo autor

Abe, Tania Marie Ogawa

Internação e mortalidade por doença cardiovascular e cerebrovascular no período anterior e posterior à lei antitabaco na cidade de São Paulo / Tania Marie Ogawa Abe. -- São Paulo, 2016.

Tese(doutorado)--Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo.  
Programa de Cardiologia.

Orientador: Jaqueline Ribeiro Scholz.

Descritores: 1.Leis 2.Política antitabaco 3.Infarto do miocárdio 4.Acidente vascular cerebral 5.Mortalidade 6.Admissão do paciente 7.Meio ambiente

USP/FM/DBD-296/16

*Agradecimentos*

A decorative L-shaped line consisting of a horizontal segment extending to the right and a vertical segment extending upwards, positioned to the right and below the text.

À minha orientadora, ***Dra. Jaqueline Ribeiro Scholz***, por sua crença inabalável no projeto de pesquisa e por sempre me incentivar e ajudar durante todas as etapas da pesquisa.

Ao ***Dr. Moacyr Roberto Cuce Nobre***, médico pesquisador da Unidade de Epidemiologia Clínica do InCor, por sua contribuição na geração de idéias e questionamentos que deveriam ser respondidos durante esta pesquisa e pela análise crítica da metodologia utilizada.

Ao ***Dr. Eduardo de Masi***, biólogo da Coordenadoria Regional de Saúde Sul da Secretaria Municipal de Saúde de São Paulo, por sua contribuição no ajuste da metodologia e na análise estatística dos dados e na elaboração do artigo científico.

À ***Dra. Fabiana Goulart Marcondes Braga***, médica assistente do Núcleo de Transplante Cardíaco do InCor, por sua análise crítica do documento da tese e valiosas sugestões em diferentes etapas da produção da tese.

Ao ***Dr. Ubiratan de Paula Santos***, médico assistente da Divisão de Pneumologia do InCor, por sua análise crítica do documento de tese.

Ao ***Prof. Dr. Alfésio Luís Ferreira Braga***, professor da UNICID e da Universidade Católica de Santos, por sua análise crítica do documento da tese, em especial à análise estatística.

Ao ***Dr. Márcio Sommer Bittencourt***, médico assistente do Hospital Universitário e médico pesquisador vinculado à Universidade de Harvard, por sua análise crítica do documento da tese, principalmente à análise estatística.

Aos membros participantes da minha banca de qualificação, ***Prof. Dr. Whady Armindo Hueb, Profa. Dra. Márcia Furquim de Almeida e Dr. Alexandre da***

**Costa Pereira**, pelas valiosas sugestões que contribuíram para o aprimoramento desta tese.

Ao **Dr. Euro Couto Carros**, por sua contribuição na análise inicial dos dados.

Ao **Prof. Dr. Antonio Carlos Pereira Barretto**, diretor da Unidade de Prevenção e Reabilitação do InCor, que permitiu e colaborou com a realização do estudo.

Ao **Sr. José Dínio Vaz Mendes, Sra. Vera Lucia Rodrigues Lopes Osiano, Sra. Mônica Aparecida Marcondes Cecilio**, assistentes técnicos da Coordenadoria de Planejamento de Saúde da Secretaria Estadual de Saúde de São Paulo, pelo auxílio na aquisição dos dados.

À **Sra. Maria Cristina Megid**, médica diretora do Centro de Vigilância Sanitária da Secretaria Estadual de Saúde, pelo auxílio na aquisição dos dados.

À **Sra. Maria Helena R. B. Dias**, química, gerente da Divisão de Tecnologia de Avaliação da Qualidade do Ar da CETESB, pelo fornecimento dos dados de poluentes, temperatura e umidade do ar.

Aos hospitais **Beneficência Portuguesa de São Paulo, Hospital Cruz Azul, Hospital do Coração, Hospital e Maternidade Dom Antônio de Alvarenga, Hospital e Maternidade São Camilo Ipiranga, Hospital e Maternidade São Camilo Pompéia, Hospital e Maternidade São Camilo Santana, Hospital Israelita Albert Einstein, Hospital Nove de Julho, Hospital Paulistano, Hospital Samaritano, Hospital Total Cor, Hospital Santa Cecília, Hospital Santa Cruz, Hospital Sirio Libanês, Instituto do Coração**, pelo auxílio no fornecimento de dados.

À Comissão de Pós-graduação, em especial à **Sra. Neusa Rodrigues Dini, Sra. Juliana Lattari Sobrinho e Sra. Monica Souto**, pela atenção e orientação.

## *Sumário*

## SUMÁRIO

### LISTA DE ABREVIATURAS, SIGLAS E SÍMBOLOS

### LISTA DE TABELAS

### LISTA DE FIGURAS

### RESUMO

### ABSTRACT

<b>1 INTRODUÇÃO</b> .....	<b>1</b>
1.1 Tabagismo e doença cardiovascular .....	2
1.2 Tabagismo e disfunção endotelial .....	3
1.3 Estratégias para redução dos riscos associados ao tabagismo .....	4
1.3.1 Convenção-Quadro para o Controle do Tabagismo.....	4
1.3.2 Leis anti fumo .....	5
1.3.2.a História das leis anti fumo no mundo .....	6
1.3.2.b História das leis anti fumo no Brasil .....	8
1.3.2.c A lei anti fumo no estado de São Paulo .....	12
1.4 Interferentes externos que podem influenciar na taxa de eventos cardiovasculares .....	14
<b>2 OBJETIVOS</b> .....	<b>17</b>
<b>3 MATERIAIS E MÉTODOS</b> .....	<b>18</b>
3.1 Tipo de estudo .....	18
3.2 Coleta de dados .....	18
3.3 Análise dos dados .....	21
3.3.1 Modelos e programas estatísticos .....	21
3.3.2 Modelo ARIMAX .....	22
3.3.3 Modelo ITSA .....	24
3.3.4 Escolha do melhor modelo .....	25
3.3.5 Diferenciação entre ARIMAX e ITSA-ARIMAX .....	25
<b>4 RESULTADOS</b> .....	<b>27</b>
4.1 Análise da morbidade hospitalar .....	27
4.2 Análise da mortalidade .....	29
4.3 Avaliação dos dados da CETESB .....	30
4.4 Modelagem .....	33

4.4.1 Modelo ARIMAX internação por “Infarto” .....	33
4.4.2 Modelo ARIMAX internação por “AVC” .....	34
4.4.3 Modelo ARIMAX mortalidade por “Infarto” .....	36
4.4.4 Modelo ARIMAX mortalidade por “AVC” .....	37
4.4.5 Modelo ITSA-ARIMAX internação por “Infarto” .....	38
4.4.6 Modelo ITSA-ARIMAX internação por “AVC” .....	39
4.4.7 Modelo ITSA-ARIMAX mortalidade por “Infarto” .....	40
4.4.8 Modelo ITSA-ARIMAX mortalidade por “AVC” .....	41
<b>5 DISCUSSÃO</b> .....	<b>43</b>
5.1 Limitações do estudo .....	48
<b>6 CONCLUSÃO</b> .....	<b>50</b>
<b>7 ANEXOS</b> .....	<b>51</b>
<b>ANEXO A – Modelo estimado para taxa de internações por “Infarto”, metodologia ARIMAX</b> .....	<b>51</b>
<b>ANEXO B – Modelo estimado para taxa de internações por “AVC”, metodologia ARIMAX</b> .....	<b>54</b>
<b>ANEXO C – Modelo estimado para taxa de mortalidade por “Infarto”, metodologia ARIMAX</b> .....	<b>57</b>
<b>ANEXO D – Modelo estimado para taxa de mortalidade por “AVC”, metodologia ARIMAX</b> .....	<b>60</b>
<b>ANEXO E – Modelo estimado para taxa de internações por “Infarto”, metodologia ITSA-ARIMAX</b> .....	<b>63</b>
<b>ANEXO F – Modelo estimado para taxa de internações por “AVC”, metodologia ITSA-ARIMAX</b> .....	<b>70</b>
<b>ANEXO G – Modelo estimado para taxa de mortalidade por “Infarto”, metodologia ITSA-ARIMAX</b> .....	<b>74</b>
<b>ANEXO H – Modelo estimado para taxa de mortalidade por “AVC”, metodologia ITSA-ARIMAX</b> .....	<b>77</b>
<b>8 REFERÊNCIAS</b> .....	<b>80</b>
<b>9 APÊNDICE</b>	



*Lista de  
Abreviaturas,  
siglas e símbolos*

---

## LISTA DE ABREVIATURAS, SIGLAS E SÍMBOLOS (ORDEM ALFABÉTICA)

%	porcentagem
*	multiplicação
“AVC”	Acidente vascular cerebral (CID I63 e I64 em conjunto)
“Infarto”	Infarto agudo do miocárdio e síndromes correlatas (CID I21, I22, I23 e I24 em conjunto)
+	soma
<	menor
=	igual
>	maior
≥	maior ou igual
≤	menor ou igual
acf	função de autocorrelação
aic	critério de informação de Akaike
ANVISA	Agência Nacional de Vigilância Sanitária
ARIMAX	Modelo Autorregressivo, Integrado e de Médias Móveis, com variáveis exógenas
CAPPesq	Comissão de Ética para Análise de Projetos de Pesquisa
CETESB	Companhia Ambiental do Estado de São Paulo
CID I21	Código para “Infarto agudo do miocárdio”
CID I22	Código para “Infarto do miocárdio recorrente”

CID I23	Código para “Complicações atuais subseqüentes ao infarto agudo do miocárdio”
CID I24	Código para “Outras doenças isquêmicas agudas do coração”
CID I63	Código para “Acidente vascular cerebral isquêmico”
CID I64	Código para “Acidente vascular cerebral, não classificado como isquêmico ou hemorrágico”
CID	Código Internacional de Doenças
CO	monóxido de carbono
corrgram	correlograma dos resíduos
CQCT	Convenção-Quadro para o Controle do Tabaco
DATASUS	Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde
dfgls	teste modificado de Dickey-Fuller
dfuller	teste aumentado de Dickey-Fuller
EQMP	erro quadrático médio de previsão
EUA	Estados Unidos da América
Fundação SEADE	Fundação Sistema Estadual de Análise de Dados
HC-FMUSP	Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
INCOR	Instituto do Coração
ITSA	Análise de séries temporais interrompida
Lag	defasagem
MP10	material particulado inalável menor que 10 micrômetros

n <sup>o</sup>	número
NO <sub>2</sub>	dióxido de nitrogênio
°C	graus Celsius
OMS	Organização Mundial da Saúde
OPAS	Organização Pan Americana de Saúde
p	significância estatística
pacf	função de autocorrelação parcial
pperron	teste de Phillips-Perron
ppm	partes por milhão
prais	regressão de Prais-Winsten e Cochrane-Orcutt
Pro-AIM	Programa de Aprimoramento das Informações de Mortalidade
SIH	Sistema de Informações Hospitalares
SIM	Sistema de Informação sobre Mortalidade
SO <sub>2</sub>	dióxido de enxofre
SOCESP	Sociedade de Cardiologia do estado de São Paulo
Stata	software de estatística de análise de dados®
SUS	Sistema Único de Saúde
swilk	teste de Shapiro-Wilk
T <sub>max</sub>	temperatura máxima
T <sub>min</sub>	temperatura mínima
UR	umidade relativa do ar
varsoc	critério de ordem de seleção autorregressiva vetorial
xcorr	função de correlação cruzada

$\beta$

erro tipo II

$\mu\text{g}/\text{m}^3$

micrômetro por metro cúbico

*Lista de  
Tabelas*

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 -	Número mensal de internações hospitalares ocorridas em hospitais do SUS com diagnóstico de “Infarto” (CIDs I21, I22, I23 e I24), Município de São Paulo, janeiro de 2005 a dezembro de 2010.....	27
Tabela 2 -	Número mensal de internações hospitalares ocorridas em hospitais do SUS com diagnóstico de “AVC” (CIDs I63 e I64), Município de São Paulo, janeiro de 2005 a dezembro de 2010.....	28
Tabela 3 -	Número mensal total de internações hospitalares ocorridas em hospitais do SUS, Município de São Paulo, janeiro de 2005 a dezembro de 2010.....	28
Tabela 4 -	Estimativa da população SUS exclusiva do Município de São Paulo, janeiro de 2005 a dezembro de 2010.....	29
Tabela 5 -	Número mensal de óbitos por “Infarto” (CIDs I21, I22, I23 e I24), Município de São Paulo, janeiro de 2005 a dezembro de 2010.....	30
Tabela 6 -	Número mensal de óbitos por “AVC” (CIDs I63 e I64), Município de São Paulo, janeiro de 2005 a dezembro de 2010.....	30
Tabela 7 -	Valores médios mensais da concentração de poluentes e variáveis ambientais, Município de São Paulo, janeiro de 2005 a dezembro de 2010.....	31
Tabela 8 -	Percentual de tabagistas segundo a VIGITEL, Município de São Paulo, 2006 a 2011.....	48

*Lista de  
Figuras*

A decorative graphic consisting of two thin black lines forming an L-shape. One line is horizontal and extends to the left from the bottom of the vertical line. The other line is vertical and extends upwards from the right side of the horizontal line.



## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 -	Taxa observada de internações por “Infarto” e taxa prevista de internações por “Infarto”, rede hospitalar SUS, Município de São Paulo, 2005 a 2010. IC 95%, modelo ARIMAX.....	34
Figura 2 -	Taxa observada de internações por “AVC” e taxa prevista de internações por “AVC”, rede hospitalar SUS, Município de São Paulo, 2005 a 2010. IC 95%, modelo ARIMAX.....	35
Figura 3 -	Taxa observada de mortalidade por “Infarto” e taxa prevista de mortalidade por “Infarto”, Município de São Paulo, 2005 a 2010. IC 95%, modelo ARIMAX.....	37
Figura 4 -	Taxa observada de mortalidade por “AVC” e taxa prevista de mortalidade por “AVC”, Município de São Paulo, 2005 a 2010. IC 95%, modelo ARIMAX.....	38
Figura 5 -	Taxa observada de internações por “Infarto” e taxa prevista de internações por “Infarto”, rede hospitalar SUS, Município de São Paulo, 2005 a 2010. IC 95%, modelo ITSA-ARIMAX.....	39
Figura 6 -	Taxa observada de internações por “AVC” e taxa prevista de internações por “AVC”, rede hospitalar SUS, Município de São Paulo, 2005 a 2010. IC 95%, modelo ITSA-ARIMAX.....	40
Figura 7 -	Taxa observada de mortalidade por “Infarto” e taxa prevista de mortalidade por “Infarto”, Município de São Paulo, 2005 a 2010. IC 95%, modelo ITSA-ARIMAX.....	41
Figura 8 -	Taxa observada de mortalidade por “AVC” e taxa prevista de mortalidade por “AVC”, Município de São Paulo, 2005 a 2010. IC 95%, modelo ITSA-ARIMAX.....	42

*Resumo*

Abe TMO. *Internação e mortalidade por doença cardiovascular e cerebrovascular no período anterior e posterior à lei antitabaco na cidade de São Paulo* [tese]. São Paulo: Faculdade de Medicina, Universidade de São Paulo; 2016.

Introdução – As leis de restrição ao fumo têm sido amplamente difundidas pelo mundo principalmente na última década. Estudos prévios e meta análises têm demonstrado uma redução nas taxas de infarto do miocárdio após a vigência dessas leis. Entretanto, para a população latino-americana, as informações ainda são escassas. Na primeira fase deste estudo foi demonstrada a implementação bem sucedida da lei anti fumo na cidade de São Paulo, com uma redução expressiva nos níveis de monóxido de carbono em restaurantes, bares e casas noturnas. Objetivo – Avaliar se a implementação da lei anti fumo na cidade de São Paulo em 2009 foi associada a uma redução nas taxas de mortalidade e internação hospitalar por infarto do miocárdio e acidente vascular cerebral. Métodos – Foi realizado um estudo de séries temporais mensais entre janeiro de 2005 e dezembro de 2010. Os dados foram provenientes do DATASUS, o principal sistema de informação pública de saúde disponível no Brasil e do Sistema de Informação sobre Mortalidade (SIM). A análise foi realizada utilizando o método Auto-regressivo, Integrado e de Médias Móveis com variáveis exógenas (ARIMAX), modelado por variáveis ambientais e poluentes atmosféricos para avaliar as taxas de mortalidade e internação hospitalar antes da lei e prever os eventos após a lei. Também foi realizada análise utilizando o método de Análise de Séries Temporais Interrompida (ITSA), em conjunto com o ARIMAX, para

comparar o período anterior à lei, o momento em que entrou em vigor e o período após a lei. Resultados – Foi observada uma redução nas taxas de internação hospitalar (-5.4% nos primeiros 3 meses após a lei) e mortalidade (-11.9% nos primeiros 17 meses após a lei) por infarto do miocárdio com o método ARIMAX e uma redução na taxa de internação hospitalar (-7,4% entre o 7º e o 12º mês após a lei) e mortalidade (-5,3% nos primeiros 17 meses após a lei) por acidente vascular cerebral, com a mesma metodologia. Conclusão – As taxas de internação hospitalar e mortalidade por infarto do miocárdio e acidente vascular cerebral foram reduzidas após o início da vigência da lei anti fumo.

Descritores: leis; política anti fumo; infarto do miocárdio; acidente vascular cerebral; mortalidade; admissão do paciente; meio ambiente.

*Abstract*

Abe TMO. *Hospital admission and mortality rate for acute myocardial infarction and stroke before and after the enactment of the smoking ban law in São Paulo city* [thesis]. São Paulo: "Faculdade de Medicina, Universidade de São Paulo"; 2016.

Background – Smoking restriction laws have spread worldwide during the last decade. Previous studies and meta-analyses have shown a decline in the community rates of myocardial infarction and/or heart attack after enactment of these laws. However, data are scarce about the Latin American population. In the first phase of this study, we reported the successful implementation of the law in São Paulo city, with a decrease in carbon monoxide rates in places like restaurants, bars, and nightclubs. Objective – To evaluate whether the 2009 implementation of a smoking ban law in São Paulo city was associated with a reduction in rates of mortality and hospital admissions for myocardial infarction and stroke. Methods – We performed a time series study of monthly rates of mortality and hospital admissions for acute myocardial infarction and stroke from January 2005 to December 2010. The data were derived from DATASUS, the primary public health information system available in Brazil and from Mortality Information System (SIM). Adjustments and analyses were performed using the Autoregressive Integrated Moving Average with exogenous variables (ARIMAX) method modeled by environmental variables and atmospheric pollutants to evaluate the mortality and hospital admission rate before the law and forecast events after the law. We also used Interrupted Time Series Analysis (ITSA) in conjunction with ARIMAX to compare the period before the law, the moment of

implementation of the law, and the period after the law. Results – We observed a reduction in hospital admission rate (-5.4% in the first 3 months after the law) and mortality rate (-11.9% in the first 17 months after the law) for myocardial infarction with ARIMAX method. We observed a reduction in hospital admission rate (-7,4% between the 7<sup>th</sup> and the 12<sup>th</sup> month after the law) and mortality rate (-5,3% in the first 17 months after the law) for stroke with ARIMAX method. Conclusions – Hospital admission rate and mortality rate for myocardial infarction and stroke were reduced after the smoking ban law was implemented.

Descriptors: laws; smoke-free policy; myocardial infarction; stroke; mortality; patient admission; environment.

*Introdução*



## 1. INTRODUÇÃO

As doenças do aparelho circulatório são a principal causa de morte na maior parte dos países desenvolvidos. Contudo, nos últimos anos, tem-se observado uma tendência a declínio nas taxas de mortalidade por doenças cardiovasculares, com tendência a aproximação em relação à mortalidade por neoplasias. No Brasil, as doenças do aparelho circulatório também são a principal causa de morte, observando-se que as doenças cerebrovasculares e as doenças isquêmicas do coração são as mais prevalentes e totalizam mais de 60% dos óbitos.

Em 2011, as doenças do aparelho circulatório representaram 28,6% dos óbitos no Brasil,<sup>1</sup> sendo que, no geral, vêm sendo observado um declínio nestas taxas ao longo do tempo. Quando se desagregam as doenças do aparelho circulatório em seus principais componentes, observa-se que a doença cerebrovascular foi a principal causa de morte, seguida pela doença isquêmica do coração.<sup>2</sup>

Estudos que analisaram a variação geográfica da doença isquêmica do coração no mundo encontraram a participação de fatores ambientais entre os seus determinantes, destacando-se o processo de urbanização, as condições socioeconômicas da população e as mudanças no estilo de vida.<sup>3-7</sup> Estudos brasileiros que avaliaram o risco de morte em decorrência de doenças

cardiovasculares concluíram que o risco está inversamente relacionado às condições socioeconômicas da população.<sup>8,9</sup>

### 1.1. Tabagismo e doença cardiovascular

É importante ressaltar a influência do tabagismo na morbimortalidade geral e, em especial, no surgimento das doenças cardiovasculares. O tabagismo é a principal causa de morte evitável no mundo e o tabagismo passivo é a terceira causa. Estima-se que o tabagismo esteja associado a cerca de cinco milhões de mortes por ano no mundo.<sup>10</sup> Proporcionalmente, é responsável por 1 em cada 5 mortes e, para os tabagistas que continuam a fumar até o final da vida, a chance de sofrer uma morte prematura devido a complicações do tabagismo é de aproximadamente 50%.<sup>11</sup> Além disso, o tabagista tem uma chance quinze vezes maior de desenvolver câncer de pulmão, onze vezes maior de desenvolver doenças pulmonares crônicas e duas vezes maior de sofrer um infarto agudo do miocárdio quando comparado a um indivíduo que não fuma.<sup>12</sup>

Considerando-se os tabagistas passivos, números expressivos em relação à doença coronariana também são observados. Estudos iniciais mostraram um aumento no risco relativo de infarto agudo do miocárdio de 25-31% em relação à população em geral<sup>13-18</sup> e um aumento no risco de acidente vascular cerebral em torno de 82%.<sup>19</sup> Estudos recentes, que usaram marcadores biológicos para avaliar

a exposição à fumaça do cigarro mostram que o aumento do risco de infarto pode chegar a 60% entre os tabagistas passivos.<sup>20</sup>

## 1.2. Tabagismo e disfunção endotelial

Mecanismos pelos quais o tabagismo ativo e o tabagismo passivo poderiam induzir eventos cardiovasculares incluem: diminuição da oferta de oxigênio ao miocárdio, aumento da ativação plaquetária, alteração da função endotelial, aceleração do processo de aterosclerose e aumento da liberação de radicais livres,<sup>21</sup> oxidação das lipoproteínas de baixa densidade, aumento da resistência à insulina,<sup>17</sup> entre outros. Deve-se enfatizar que o risco de eventos cardiovasculares parece não apresentar relação linear com o nível de exposição ao tabaco<sup>22, 23</sup> ou à fumaça do tabaco. Mesmo uma curta exposição está associada a um imediato aumento na agregabilidade plaquetária e a alterações na função endotelial – cerca de 30 minutos após a exposição estas alterações já podem ser notadas.<sup>17, 24-27</sup> Por outro lado, após a cessação do tabagismo observa-se uma redução no risco de infarto do miocárdio que não é proporcional ao tempo que o indivíduo parou de fumar – nota-se uma considerável redução no risco de infarto nas primeiras semanas a meses após a interrupção,<sup>28</sup> que chega a 50% após 1 ano sem fumar.

### 1.3. Estratégias para redução dos riscos associados ao tabagismo

Pautando-se no fato de que o risco de infarto cai expressivamente no primeiro ano após a interrupção à exposição à fumaça do cigarro, e na experiência de pequenas localidades pelo mundo que proibiram o fumo parcial ou totalmente e observaram uma redução nas taxas de infarto do miocárdio, foi estruturada uma estratégia mundial para controle do consumo de tabaco.

#### 1.3.1. Convenção-Quadro para o Controle do Tabagismo

A Convenção-Quadro para o Controle do Tabaco (CQCT) foi o primeiro tratado internacional de Saúde Pública da Organização Mundial da Saúde (OMS). Em maio de 1996 ela foi idealizada durante a Assembléia Mundial de Saúde. Em 2003, durante a 56ª Assembléia Mundial da Saúde, foi criada a CQCT. Em 27 de fevereiro de 2005 a Convenção-Quadro entrou em vigor para os países signatários. Trata-se de um instrumento legal pelo qual os países signatários se comprometeram a implantar ações integradas para controle do tabagismo em seus países e, conseqüentemente, no mundo. Entre estas ações, destacam-se a regulamentação ou banimento da publicidade, do patrocínio e da promoção de produtos de tabaco, a proteção contra a exposição à fumaça ambiental de tabaco (controle do tabagismo passivo), a promoção da cessação do tabagismo (controle do tabagismo ativo), a criação de alternativas para a fumicultura, a elevação dos

impostos sobre produtos fumígenos, o controle do mercado ilegal de tabaco, a realização de advertências sanitárias nos produtos que contenham derivados de tabaco, entre outros.<sup>29, 30</sup>

A Convenção-Quadro estimulou o surgimento de leis anti fumo pelo mundo.

### 1.3.2. Leis anti fumo

Estudos prévios realizados em localidades do mundo que implantaram leis anti fumo verificaram reduções variáveis nas taxas de internação hospitalar por infarto agudo do miocárdio após o início da restrição ao fumo. Estas taxas variam entre 0 e 40%,<sup>28, 31-42</sup> sendo que os melhores resultados foram observados nos estudos iniciais realizados em pequenas localidades norte americanas, enquanto que estudos maiores observaram reduções menos expressivas nessas taxas. Como exemplos, podemos citar a cidade de Nova Iorque, que contabilizou uma redução em torno de 8% nas taxas de internação por infarto agudo do miocárdio,<sup>33</sup> a Itália, com redução de cerca de 13%,<sup>28</sup> a Inglaterra,<sup>35</sup> com redução de cerca de 2,4% e a Nova Zelândia,<sup>37</sup> que não registrou redução na taxa de admissões hospitalares por infarto do miocárdio após a lei anti fumo. Enquanto isso, em localidades menores, como Helena, nos EUA, observou-se reduções mais expressivas, em torno de 40%.<sup>34</sup> Uma das explicações para este achado é que localidades menores têm maior facilidade no controle da população (somente um

hospital na cidade, em que há informações sobre os indivíduos que internam no hospital – se são cidadãos da cidade ou se provêm de outra localidade).

O principal objetivo das leis anti fumo é o benefício à saúde da população em geral, mas com especial melhoria da saúde das pessoas que não fumam, mas convivem com pessoas que fumam dentro de ambientes fechados (tabagistas passivos), principalmente nos locais de trabalho e em atividades de lazer, como idas a restaurantes, bares, lanchonetes e casas noturnas. Outro objetivo é a limitação dos locais em que os tabagistas ativos podem fumar e, com isso, tentar incentivá-los a deixar este vício ou pelo menos reduzir o consumo de produtos fumígenos.

#### 1.3.2.a. História das leis anti fumo no mundo

A primeira proibição pública ao ato de fumar reconhecida na história data de 1590, quando o papa Urbano VII, em seu curto papado de 13 dias, ameaçou excomungar quem “tomasse tabaco no interior ou no adro de uma igreja, tanto por mastigá-lo, por fumá-lo com cachimbo ou por cheirá-lo em pó pelo nariz”. A primeira ordenação municipal contra o cigarro e outros derivados de tabaco surgiu no Ducado da Alta Saxônia, na região da Bavária e em determinadas partes da Áustria, no século XVII. Entre as cidades de maior porte, a primeira lei anti fumo surgiu em Berlim, em 1723. Porém, cerca de um século depois, esta e muitas outras leis foram derrubadas nas revoluções liberais de 1848. Dentre as nações, a

primeira a impor uma restrição real ao fumo foi a Alemanha, país no qual o partido nazista liderou um movimento antitabaco intenso, com a proibição aos cidadãos de fumarem nas universidades, correios, hospitais militares, escritórios do partido nazista, bondes, ônibus e trens. Além disso, promoveu palestras aos soldados, aumentou os impostos sobre os cigarros e restringiu a propaganda. Após o término da segunda guerra mundial, houve um esmorecimento desta campanha antitabaco e o assunto voltou a crescer e se disseminar no mundo somente no final do século XX. Leis anti fumo, com a proibição de fumar em locais públicos (parcialmente ou integralmente), voltaram a surgir à partir de 1975, com o 'Minnesota Clean Indoor Air Act', que proibiu o fumo na maior parte dos locais de circulação pública, com exceção dos bares e restaurantes, na cidade americana de Minnesota. As leis se disseminaram a partir de 1990, quando estudos científicos começaram a mostrar os benefícios deste tipo de proibição, e, pela primeira vez, uma cidade norte americana passou a banir o cigarro de todos os locais de circulação pública, incluindo bares e restaurantes (cidade de San Luis Obispo, Califórnia). A Irlanda foi o primeiro país a ordenar uma lei proibindo o fumo em todos os locais de trabalho, em 2004.<sup>43, 44</sup>

Nas Américas, segundo a Organização Pan Americana de Saúde (OPAS), 16 países já estabeleceram ambientes livres de fumo em todos os locais públicos fechados e de trabalho: Argentina, Barbados, Canadá, Chile, Colômbia, Costa Rica, Equador, Guatemala, Honduras, Jamaica, Panamá, Peru, Suriname, Trinidad e Tobago, Uruguai e Venezuela. Recentemente, o Brasil se uniu a este

grupo. Outros países possuem restrições parciais ao fumo em locais fechados ou restrições em partes do território (cidades, estados ou regiões). O Uruguai foi o primeiro país latino americano a adotar uma lei nacional de restrição ao fumo em locais fechados, em 2006.<sup>45</sup>

#### 1.3.2.b. História das leis anti fumo no Brasil

No Brasil, a luta contra o tabagismo tornou-se mais agressiva à partir de 1985, com a formação do Grupo Assessor ao Ministério da Saúde para o Controle do Tabagismo, que foi responsável pela elaboração do Programa Nacional de Combate ao Fumo, em 1986.<sup>46</sup> Juntamente com o Canadá, o Brasil foi pioneiro na adoção de imagens ilustrativas dos malefícios do tabaco nos invólucros dos cigarros. A partir de 1980, por exemplo, algumas empresas, integrando-se, implantaram programas de combate ao tabaco entre seus funcionários. Na década de 90, encontros científicos aconteceram por todo o Brasil, enfocando o combate ao fumo.

Um breve histórico da luta nacional contra o fumo está resumido abaixo:

- **1863:** A Gazeta Médica do Rio de Janeiro publicou o trabalho "O abuso do tabaco como causa de angina do peito". Esta publicação é a primeira manifestação a respeito do assunto no âmbito científico e acadêmico brasileiro.<sup>47</sup>



- **1906:** O município de São Paulo foi o pioneiro em legislar, promulgando a Lei nº 947, datada de 25.10.1906, que proibia "a abertura das casas de fumo aos domingos e feriados".<sup>48</sup>
- **1965:** Apresentado o primeiro Projeto de Lei instituindo a obrigatoriedade de advertência sobre os malefícios do fumo nas embalagens dos maços de cigarro.
- **1971:** Surgiram projetos de lei com a finalidade de proibir parcialmente a propaganda do fumo em TV e Rádio. Sua regulamentação comercial reiterava a obrigatoriedade da advertência nos maços de cigarros e a não permissão da venda para menores. Neste mesmo ano, o Conselho Federal de Medicina, pela Resolução n.º 440, de 26.03.71, proibiu o fumo em suas reuniões.
- **1979:** acontece o "Seminário sobre tabagismo", em Salvador (BA). Desse evento, resultou a chamada Carta de Salvador, documento histórico em que médicos alertaram os poderes públicos, as instituições médicas e a população a respeito dos enormes malefícios produzidos no organismo pelo uso do tabaco.<sup>49</sup> Neste mesmo ano foi estruturado o primeiro "Programa Nacional Contra o Fumo", coordenado pela Comissão Especial de Combate ao Tabagismo da Associação Médica Brasileira.<sup>50</sup>
- **1980:** é desenvolvido material didático sobre Fumo e Saúde pela Rádio e Televisão Cultura de São Paulo para distribuição às escolas de 1º e 2º graus estaduais e municipais de São Paulo.<sup>51</sup>

- **1981:** Com o patrocínio da Addiction Research Foundation de Toronto - Canadá, foi realizada a primeira determinação dos índices de nicotina, alcatrão e monóxido de carbono em cigarros utilizando-se metodologia científica. Duas marcas de cigarros nacionais foram testadas e os índices foram superiores aos divulgados pela indústria do tabaco.
- **1985:** o Ministério da Saúde assumiu, oficialmente, a luta contra o tabagismo, criando o Grupo Assessor do Ministério da Saúde para Controle do Tabagismo no Brasil. Esta Comissão propôs o projeto de Lei nº 7 488, para a instituição do Dia Nacional de Combate ao Fumo.
- **1986:** o Congresso Nacional aprovou a Lei n.º 7 488, de 11.06.1986, que instituiu o Dia Nacional de Combate ao Fumo.
- **1993:** No dia 31 de maio ocorreu a Comemoração do Dia Mundial sem Tabaco pela primeira vez no INCOR e no Brasil, em parceria com o programa da OMS "Tobacco or Healthy".
- **1994:** aconteceu o 1º Congresso Brasileiro sobre Tabagismo.
- **1996:** aprovada a Lei nº 9 294, de 15.07.1996, que dispôs sobre as restrições ao uso e propaganda de produtos fumígenos, bebidas alcólicas, medicamentos, terapias e defensores agrícolas. Aconteceu o 2º Congresso Brasileiro sobre Tabagismo.
- **1998:** Junto ao Departamento de Aviação Civil, houve a promoção e efetivação da proibição total de fumar nos aviões, em todas as viagens, com qualquer duração, no território nacional.

- **1999:** aprovada a Lei nº 9 782, de 26.01.1999, que dispôs sobre a Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), incluindo a regulamentação, o controle e a fiscalização dos produtos fumígenos derivados do tabaco.
- **2000:** aprovada a Lei nº 10 167 de 27.12.2000, dando maior abrangência às medidas anti tabágicas, como restrição da propaganda de tabaco em televisão, rádio, jornais, revistas, outdoor e merchandising, limitando-a aos pontos internos de venda. Com relação ao patrocínio ao esporte, estabeleceu o prazo de dois anos para encerrar os contratos dos patrocínios esportivos. Aconteceu o 3º Congresso Brasileiro sobre Tabagismo.
- **2003:** o Conselho Federal de Medicina criou a Comissão de Controle do Tabagismo.
- **2005:** faleceu o professor José Rosemberg, considerado o pioneiro do combate ao tabaco no Brasil.
- **2009:** aprovada a lei nº 13 541 em São Paulo, que proibiu o fumo em locais fechados no estado de São Paulo.

O último e mais importante passo no combate ao fumo no Brasil ocorreu em 03 de dezembro de 2014, quando entrou em vigor a lei que proíbe o fumo em locais fechados em todo o território nacional. A lei ainda extinguiu os fumódromos e acabou com a possibilidade de propaganda comercial de cigarros, mesmo nos pontos de venda, onde até então era permitida publicidade nos locais de

armazenamento de cigarros. Permaneceu a permissão para a exposição dos produtos acompanhada por mensagens sobre os males provocados pelo fumo. Além disso, os fabricantes de cigarro foram obrigados a aumentar os espaços contendo avisos sobre os danos causados pelo tabaco nas embalagens dos maços de cigarro. Pela nova regra, a mensagem deveria ocupar 100% da face posterior das embalagens e de uma de suas laterais. Com o início da vigência da lei, permaneceu a permissão de fumar em residências particulares, em áreas ao ar livre, parques, praças, áreas abertas de estádios de futebol, vias públicas e tabacarias, que devem ser voltadas especificamente para esse fim. Entre as exceções estão também cultos religiosos, onde os fiéis podem fumar caso o fumo faça parte do ritual.

#### 1.3.2.c. A Lei anti fumo no estado de São Paulo

No estado de São Paulo, a Lei nº 13.541, que foi aprovada em maio de 2009, proibiu o uso de cigarros e outros derivados de tabaco em locais fechados e/ou semi fechados, públicos e privados, excetuando-se residências, locais de culto religioso em que o fumo faça parte da cerimônia e locais destinados ao consumo de produtos fumígenos. O estado de São Paulo foi pioneiro no Brasil na adoção da lei anti fumo. Através desta medida, projetou-se uma redução na morbidade por doenças cardiovasculares similar à observada em outras localidades, nos meses que se sucederam à lei.

Para avaliar o impacto inicial desta lei, foi realizado um estudo prospectivo pelo Programa de Tratamento de Tabagismo do Instituto do Coração, Área de Cardiologia, em parceria com a Secretaria de Saúde do estado de São Paulo. Foram visitadas casas noturnas, bares, restaurantes, padarias e afins no município de São Paulo, com o intuito de avaliar o nível de CO ambiental e individual existente nestas localidades, gerado predominantemente pelo cigarro fumado dentro destes estabelecimentos. Esta medição foi realizada antes do início da vigência da lei anti fumo e, posteriormente, os mesmos estabelecimentos foram visitados cerca de 3 meses após o início da vigência da lei e a medição foi repetida. A avaliação consistiu na medição do CO ambiental, medido nestas localidades em três níveis – parte aberta, parte semi-aberta e parte fechada do estabelecimento – e na medição do CO exalado pelos trabalhadores destas localidades.<sup>52</sup> A escolha da medição de CO foi realizada com base em dados preexistentes da relação entre exposição à fumaça do cigarro e elevação das taxas de CO – tanto no ar exalado quanto no ambiente em que há pessoas fumando.<sup>53-55</sup>

Este estudo demonstrou, de maneira inédita, uma significativa redução nas taxas de CO em todos os níveis avaliados (parte aberta, semi aberta e fechada do estabelecimento), tanto em restaurantes, quanto em casas noturnas, bares e demais estabelecimentos, bem como nos trabalhadores destas localidades, fossem eles não tabagistas ou tabagistas, independentemente de terem parado de fumar ou não durante este período.<sup>52</sup>

Concomitantemente, iniciou-se esta segunda fase da pesquisa, com o levantamento dos dados de mortalidade e internações hospitalares em decorrência de doenças cardiovasculares e cerebrovasculares comparando o período anterior e posterior à lei anti fumo.

#### 1.4. Interferentes externos que podem influenciar na taxa de eventos cardiovasculares

Fatores adicionais, como temperatura, umidade do ar, poluição ambiental, introdução de novos medicamentos para prevenção de eventos cardiovasculares ou novas tecnologias para diagnóstico de doença cardiovascular, sazonalidade dos eventos cardiovasculares e cerebrovasculares também tem demonstrado influenciar a ocorrência de infarto do miocárdio e outras síndromes coronarianas agudas e acidentes vasculares cerebrais em diversos estudos. Nos meses de inverno e primavera há uma tendência a aumentar a ocorrência de eventos,<sup>56-59</sup> enquanto no verão observa-se a tendência oposta. Em virtude deste fato, alguns estudos prévios que avaliaram o impacto de leis anti fumo na ocorrência de eventos cardiovasculares e cerebrovasculares levaram em consideração estes outros fatores não relacionados diretamente com as leis anti-fumo, mas que poderiam surgir como variáveis de confusão.

Alguns autores, considerando as oscilações sazonais dos infartos, realizaram o ajuste fazendo uma comparação entre os mesmos meses em anos

subseqüentes (antes e depois do início da vigência da lei).<sup>34, 36, 38, 39, 60</sup> Outros estudos, como o estudo suíço que avaliou o impacto da lei anti fumo na cidade de Graubünden, avaliaram se o nível de poluição ambiental (mensurada através da medida de material particulado inalável menor que 10µm – MP10)<sup>61-63</sup> e a introdução de hipolipemiantes orais tiveram influência na ocorrência dos eventos cardiovasculares concomitantemente à lei anti fumo. Neste estudo, não foi verificada interferência da poluição ou do uso de hipolipemiantes orais na magnitude da ocorrência de eventos cardiovasculares.<sup>61</sup>

No geral, poucos estudos prévios que avaliaram os efeitos das leis anti fumo levaram em consideração dados de poluição ambiental, bem como poucos estudos realizaram a avaliação conjunta da interferência da lei anti fumo nas internações por acidente vascular cerebral. Adicionalmente, poucos estudos comprovaram uma redução nas taxas de mortalidade por infarto e acidente vascular cerebral. Somente um país na América do Sul avaliou o efeito da lei anti fumo nas taxas de internação hospitalar por infarto agudo do miocárdio<sup>45</sup> e nenhum avaliou a influência nas taxas de internação por acidente vascular cerebral em conjunto.

Neste estudo, avaliamos a incidência de eventos cardiovasculares e cerebrovasculares (taxas de internação e mortalidade por infarto agudo do miocárdio e outras síndromes coronarianas agudas e acidente vascular cerebral) antes e após a implantação da lei anti fumo no município de São Paulo, avaliando

conjuntamente os dados ambientais de poluição atmosférica, umidade do ar e temperatura e considerando a sazonalidade dos eventos.

O fato de termos observado uma redução significativa na concentração de monóxido de carbono em locais de grande circulação de pessoas, como bares e restaurantes, foi um marcador da diminuição real do tabagismo passivo nestes locais, e, com isso, esperamos encontrar uma redução nas taxas de internação e mortalidade por eventos cardiovasculares e cerebrovasculares após o início da vigência da lei.



*Objetivos*



## **2. OBJETIVOS**

Avaliar o impacto da lei antifumo nas taxas de internação hospitalar e de mortalidade devido a infarto agudo do miocárdio e síndromes coronarianas agudas correlatas (CIDs I21, I22, I23, I24) e devido a acidente vascular cerebral (CIDs I63, I64) no município de São Paulo.

*Materials e  
Métodos*

### **3. MATERIAIS E MÉTODOS**

#### **3.1. Tipo de estudo**

Trata-se de um estudo ecológico de séries temporais aprovado em 2009 pela Comissão de Ética para Análise de Projetos de Pesquisa (CAPPesq) do Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo (HC-FMUSP), que utilizou como base a população residente do município de São Paulo.

Foram avaliadas as taxas de mortalidade e internação em decorrência de doença cardiovascular e cerebrovascular, segundo patologias especificadas na Classificação Estatística Internacional de Doenças e Problemas Relacionados a Saúde, 10ª revisão, com 3 dígitos (CID 10 3 dígitos), no município de São Paulo. O levantamento foi realizado no período de janeiro de 2005 a dezembro de 2010, sendo que a lei anti fumo foi implantada em agosto de 2009.

#### **3.2. Coleta de dados**

Os dados de mortalidade foram obtidos a partir do Sistema de Informação sobre Mortalidade (SIM) do Programa de Aprimoramento das Informações de Mortalidade (Pro-AIM), da Secretaria Municipal de Saúde de São Paulo. Foram estudados conjuntamente os CIDs I21 (infarto agudo do miocárdio), I22 (infarto do

miocárdio recorrente), I23 (complicações atuais subsequentes ao infarto agudo do miocárdio) e I24 (outras doenças isquêmicas agudas do coração), nomeados conjuntamente “Infarto” e os CIDs I63 (acidente vascular cerebral isquêmico) e I64 (acidente vascular cerebral, não classificado como isquêmico ou hemorrágico), nomeados conjuntamente “AVC”.

Os dados de morbidade foram obtidos através do Sistema de Informações Hospitalares (SIH) do Ministério da Saúde, com base no sistema DATASUS, através do levantamento dos mesmos CIDs obtidos para mortalidade. O número total de internações hospitalares ocorridas no Sistema Único de Saúde (SUS) nos períodos estudados também foi obtido e recebeu a designação de “leitos”.

A população residente no município de São Paulo foi obtida na Fundação SEADE (Sistema Estadual de Análise de Dados), responsável pelas estimativas da população a partir dos censos demográficos decenais do IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística).<sup>64</sup> Os dados compreendidos entre os censos foram estimados utilizando-se modelo de crescimento geométrico da população.

Fórmula para o cálculo de progressão geométrica da população:

$$P_n = P_0 \cdot (1 + r)^n$$

Onde:

$P_0$ =população do município de São Paulo em julho de 2000

$P_n$ =população do município de São Paulo após  $n$  meses em relação ao mês  $0$

$r$ = taxa de crescimento geométrico

$n$ = número de meses decorridos após o mês  $0$

A população atendida pelo Sistema Único de Saúde (SUS) no município de São Paulo representa uma parcela da população total do município de São Paulo. Em 2010, foi realizado levantamento pela Secretaria Municipal de Saúde, que estimou em 55,6% a população atendida exclusivamente pelo SUS<sup>65</sup> (os outros 44,4% da população apresentam algum tipo de cobertura pelo sistema suplementar de saúde). Em nossa análise, utilizamos esta porcentagem da população que apresenta cobertura exclusiva do SUS para o cálculo das taxas mensais de internação por “Infarto” e “AVC”. Para o cálculo das taxas mensais de mortalidade, o denominador utilizado foi a população total do município de São Paulo. As taxas foram obtidas para cada 100 000 habitantes.

Informações sobre nível de monóxido de carbono (CO), medido em partes por milhão (ppm) e de outros poluentes como material particulado inalável (MP10), dióxido de enxofre (SO<sub>2</sub>), ozônio (O<sub>3</sub>) e dióxido de nitrogênio (NO<sub>2</sub>), medidos em micrograma por metro cúbico ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ), além de temperatura (T), medida em graus Celsius ( $^{\circ}\text{C}$ ) e umidade relativa do ar (UR), medida em percentual (%) foram obtidos junto à Companhia Ambiental do Estado de São Paulo (CETESB), os quais foram usados para avaliar a influência da poluição ambiental, temperatura e umidade relativa do ar nos desfechos em estudo. Essas variáveis são extraídas periodicamente das estações de medição fixas do município de São Paulo pela CETESB. Os dados foram agregados e analisados mensalmente, uma vez que há uma típica variação sazonal dos poluentes, bem como da umidade do ar e da temperatura. O nível de CO considerado foi a média mensal do CO máximo atingido a cada 8 horas. Para temperatura, foram medidas a temperatura média

máxima e a temperatura média mínima e para umidade relativa do ar foi considerada a média mínima. Foram coletados dados mensais entre janeiro de 2005 e dezembro de 2010.

### 3.3. Análise dos dados

Foi utilizada a planilha eletrônica MS-Excel®, em sua versão do MS-Office® 2010, para a organização inicial dos dados.

A metodologia Box-Jenkins<sup>66</sup> foi aplicada às séries de taxas de internações hospitalares e de taxas de mortalidade, possibilitando a análise conjunta dessas taxas com os dados ambientais e com o total de leitos hospitalares nos períodos estudados.

#### 3.3.1. Modelos e programas estatísticos

Os modelos de função de transferência ARIMAX (modelos Autorregressivos, Integrados e de Médias Móveis, com variáveis exógenas) foram estimados usando o comando *arima* do “*Data Analysis and Statistical Software*” Stata/LP, StataCorp®, versão 10.1. Os procedimentos de estimação seguiram as recomendações de McDowell.<sup>67</sup>

Os modelos de intervenção em séries temporais foram conduzidos usando o comando *itsa* (interrupted time series analysis) do Stata/MP, versão 14, e seguiram os procedimentos descritos por Linden.<sup>68</sup>

### 3.3.2. Modelo ARIMAX

O processo de modelagem seguiu conforme descrito em Masi,<sup>69</sup> em que a metodologia de Box-Jenkins foi aplicada. Primeiro identificou-se o modelo mais adequado segundo as estruturas de autocorrelações e a presença de raízes unitárias. Todos esses procedimentos foram realizados no software Stata/LP, versão 10.1, e os comandos usados são descritos entre parênteses. As ordens autorregressivas  $p$ , de médias móveis  $q$ , assim como suas correspondentes ordens sazonais  $P$  e  $Q$  foram identificadas pela observação das funções de autocorrelação ( $ac$ ) e autocorrelação parcial ( $pac$ ). Para auxiliar na identificação da maior ordem autorregressiva foi utilizado o teste modificado de Dickey-Fuller ( $dfgls$ ) e o comando *varsoc* (vector autoregressive order selection criterion), os quais usam o critério de informação de Akaike (AIC) para determiná-la. A estacionaridade das séries foi testada com o teste aumentado de Dickey-Fuller ( $dfuller$ ) e com o teste de Phillips-Perron ( $pperron$ ) para raízes unitárias. A correlação temporal entre as séries de entrada e as séries de saída foi estimada usando a função de correlação cruzada ( $xcorr$ ). Para auxiliar na identificação da ordem das correlações realizou-se o pré-branqueamento<sup>1</sup> das séries e a estimação da função de correlação cruzada.

Depois de identificadas as estruturas de autocorrelação e de correlações cruzadas, partiu-se para a construção dos modelos de função de transferência.

<sup>1</sup> Pré-branqueamento é um método estatístico desenvolvido por Box e Jenkins para testar as correlações cruzadas entre duas séries. O procedimento consiste em ajustar um modelo ARIMA à variável de entrada e em seguida aplicar o mesmo modelo à variável de saída.



Primeiro entraram as séries indicadoras do clima (temperatura e umidade relativa do ar). Em seguida, entraram as séries indicadoras dos poluentes atmosféricos (CO, MP10, NO<sub>2</sub>, SO<sub>2</sub>, O<sub>3</sub>). Após ajustado o modelo, entrou a série de intervenção (lei anti fumo), que recebeu o valor 0 para o período anterior a agosto de 2009 e 1 para o período posterior a essa data, caracterizando-a como intervenção do tipo “degrau” (*step function*). Com isso, o efeito esperado da intervenção foi a mudança permanente ou temporária no nível e/ou inclinação da série. Durante todo o processo o modelo foi sendo ajustado para encontrar as séries e suas respectivas defasagens que melhor explicassem o agravo de interesse. Após cada ajuste o modelo foi reestimado e as medidas de ajuste foram checadas novamente. Devido à multicolinearidade entre as séries de poluentes, optou-se por manter no modelo aquela que fornecia a melhor previsão do fenômeno em estudo. Séries de entrada sem efeito estatisticamente significativo ou sem plausibilidade biológica foram descartadas. Nesse contexto, “sem efeito significativo” menciona as séries cujo comportamento não contribuiu para a previsão da série de saída ou efeito de confundimento, ou seja, uma dada série de entrada é correlacionada à série de saída e a outra série de entrada.<sup>69</sup>

Primeiro, foi estimado um modelo geral que contemplasse todo o período de estudo (janeiro de 2005 a dezembro de 2010) para avaliar o efeito da intervenção. Em seguida, foi estimado outro modelo com os dados do período anterior à intervenção (janeiro de 2005 a julho de 2009) e, a partir desse modelo, fez-se a previsão fora da série para o período posterior à intervenção (agosto de 2009 a dezembro de 2010). A partir dessa previsão comparou-se o

comportamento esperado da série sem a intervenção com o observado, que leva em consideração a ocorrência da intervenção.

### 3.3.3. Modelo ITSA

Com a finalidade de entender melhor e modelar o efeito da intervenção, outras duas técnicas de modelagem foram adotadas, tendo como referência o artigo original de Linden.<sup>68</sup> Nesses métodos, os modelos são estimados usando regressão com mínimos quadrados ordinários, os quais, segundo os autores, são mais flexíveis e amplamente aplicados à análise de intervenção em séries temporais (ITSA).

O método Prais-Winsten and Cochrane-Orcutt regression (*prais*) foi utilizado para a estrutura de autocorrelações. Este método estima os parâmetros em um modelo linear no qual os resíduos são serialmente correlacionados. Especificamente, assume-se que os erros seguem um processo autorregressivo de primeira ordem.<sup>70</sup> Para cada série de saída dois modelos foram estimados, um univariado e outro multivariado, o qual seguiu a estrutura de correlações cruzadas identificadas para os modelos de função de transferência descritos acima. Nesses dois casos, o intuito era verificar se houve alteração do nível e/ou tendência da série após a adoção da intervenção.

Por último, o procedimento *itsa* foi incorporado ao método ARIMAX, com a finalidade de estimar a presença de tendência nas séries de saída antes e após a

intervenção. Neste caso também foram mantidas as estruturas de autocorrelação e correlações cruzadas identificadas nos modelos de função de transferência, conforme descrito anteriormente.

#### 3.3.4. Escolha do melhor modelo

A checagem da acurácia dos modelos foi verificada pela análise do correlograma dos resíduos (*corrgram*), que fornece as funções de autocorrelação (*acf*) e autocorrelação parcial (*pacf*) e pela estatística *Q*, do teste *Q* de Ljung-Box, que checa se os resíduos são ruído branco, e pelo teste de Shapiro-Wilk (*swilk*), para testar a adesão à distribuição normal dos resíduos. O melhor modelo foi escolhido baseando-se no critério de informação de Akaike (AIC), no erro quadrático médio de previsão (EQMP) e no desvio padrão residual, conforme estabelecido por Christopher (2000) e Morettin e Tolo (2006). Além disso, seguindo a filosofia de Box-Jenkins, sempre se optou pelos modelos mais parcimoniosos, ou seja, aqueles com o menor número de parâmetros.<sup>69</sup> Em todas as análises adotou-se o nível de significância de 5% ( $p < 0,05$ ).

#### 3.3.5. Diferenciação entre ARIMAX e ITSA-ARIMAX

A metodologia ARIMAX permite uma avaliação integrada completa dos dados, permitindo a comparação, momento a momento, entre a ocorrência real

dos eventos e a previsão de ocorrência dos mesmos, segundo o modelo estimado. Por outro lado, a metodologia ITSA-ARIMAX permite uma avaliação pontual do momento da intervenção, tornando possível avaliar se a lei anti fumo produz um efeito imediato, além de avaliar a presença de efeito posterior à mesma. Devido à menor complexidade, a metodologia ITSA é a mais utilizada em trabalhos científicos com leis anti fumo prévias a esta.

*Resultados*

## 4. RESULTADOS

### 4.1. Análise da morbidade hospitalar

O número de internações hospitalares do Sistema Único de Saúde (SUS) foi obtido para “Infarto” (Tabela 1), “AVC” (Tabela 2) e “leitos” (Tabela 3).

Tabela 1 – Número mensal de internações hospitalares ocorridas em hospitais do SUS com diagnóstico de “Infarto” (CIDs I21, I22, I23 e I24), Município de São Paulo – jan. 2005 a dez. 2010

MÊS	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Janeiro	838	866	888	714	829	921
Fevereiro	734	758	847	629	731	852
Março	835	823	879	763	867	964
Abril	710	875	841	810	904	916
Maio	800	907	1 005	888	927	1 080
Junho	880	897	908	900	978	987
Julho	982	929	974	950	921	1 013
Agosto	980	965	965	870	927	1 052
Setembro	801	919	793	870	871	942
Outubro	757	910	853	908	896	970
Novembro	868	840	724	758	868	943
Dezembro	747	877	640	704	828	886

FONTE: Secretaria Estadual de Saúde

## Resultados

Tabela 2 – Número mensal de internações hospitalares ocorridas em hospitais do SUS com diagnóstico de “AVC” (CID’s I63 e I64), Município de São Paulo – jan. 2005 a dez. 2010

MÊS	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Janeiro	496	557	538	534	497	570
Fevereiro	488	444	524	499	460	568
Março	616	548	635	440	538	641
Abril	576	530	536	483	550	593
Mai	597	568	705	525	559	595
Junho	598	594	587	565	655	641
Julho	636	554	628	544	639	578
Agosto	598	590	719	563	596	598
Setembro	550	574	574	552	582	639
Outubro	569	573	586	586	598	656
Novembro	580	615	558	482	560	556
Dezembro	566	595	453	571	529	587

FONTE: Secretaria Estadual de Saúde

Tabela 3 – Número mensal total de internações hospitalares ocorridas em hospitais do SUS, Município de São Paulo – jan. 2005 a dez. 2010

MÊS	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Janeiro	41 255	44 124	45 393	41 852	41 148	46 078
Fevereiro	39 256	39 281	42 773	39 471	39 918	43 938
Março	46 235	48 340	50 430	44 569	49 408	53 536
Abril	44 300	45 105	46 980	45 372	45 777	48 889
Mai	46 689	49 152	49 376	46 087	48 001	50 626
Junho	45 373	45 205	45 991	45 432	47 306	48 198
Julho	44 138	46 303	47 006	47 017	48 438	48 521
Agosto	46 869	47 808	49 048	46 564	49 415	51 284
Setembro	43 837	44 571	45 548	45 255	48 085	48 014
Outubro	44 430	46 012	47 266	45 364	47 916	48 451
Novembro	43 261	43 207	40 909	40 791	45 178	47 782
Dezembro	39 788	42 564	37 222	39 873	42 658	45 837

FONTE: Secretaria Estadual de Saúde

Para se determinar as taxas mensais de internações hospitalares do SUS no período estudado, foi utilizada, no denominador, a população estimada usuária do SUS no município de São Paulo (tabela 4).

Tabela 4 – Estimativa da população SUS exclusiva do Município de São Paulo – jan. 2005 a dez. 2010

MÊS	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Janeiro	5 993 182	6 040 299	6 087 787	6 135 648	6 183 885	6 232 501
Fevereiro	5 997 094	6 044 242	6 091 761	6 139 653	6 187 922	6 236 570
Março	6 001 009	6 048 188	6 095 738	6 143 661	6 191 961	6 240 641
Abril	6 004 927	6 052 136	6 099 717	6 147 671	6 196 003	6 244 715
Maio	6 008 847	6 056 087	6 103 699	6 151 685	6 200 048	6 248 791
Junho	6 012 769	6 060 040	6 107 683	6 155 701	6 204 095	6 252 871
Julho	6 016 694	6 063 996	6 111 670	6 159 719	6 208 145	6 256 952
Agosto	6 020 622	6 067 955	6 115 660	6 163 740	6 212 198	6 261 037
Setembro	6 024 552	6 071 916	6 119 652	6 167 764	6 216 253	6 265 124
Outubro	6 028 485	6 075 880	6 123 647	6 171 790	6 220 311	6 269 214
Novembro	6 032 421	6 079 846	6 127 645	6 175 819	6 224 372	6 273 307
Dezembro	6 036 359	6 083 815	6 131 645	6 179 851	6 228 435	6 277 402

FONTE: Fundação SEADE, Censos demográficos – IBGE, Secretaria Municipal de Saúde

#### 4.2. Análise de mortalidade

Os dados de mortalidade também foram separados entre “Infarto” (tabela 5) e “AVC” (tabela 6).



## Resultados

Tabela 5 – Número mensal de óbitos por “Infarto” (CIDs I21, I22, I23 e I24), Município de São Paulo – jan. 2005 a dez. 2010

MÊS	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Janeiro	438	469	455	484	496	736
Fevereiro	401	431	423	421	434	671
Março	458	443	491	492	477	706
Abril	447	451	448	511	500	719
Maiο	525	590	582	634	514	837
Junho	485	599	607	564	589	727
Julho	529	562	604	570	547	813
Agosto	520	557	608	544	551	758
Setembro	452	517	508	551	467	722
Outubro	448	476	538	541	498	730
Novembro	529	442	487	476	386	779
Dezembro	527	458	526	459	497	745

FONTE: SIM – Pro-AIM

Tabela 6 – Número mensal de óbitos por “AVC” (CIDs I63 e I64), Município de São Paulo – jan. 2005 a dez. 2010

MÊS	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Janeiro	149	218	228	229	219	244
Fevereiro	135	187	171	240	215	206
Março	124	209	222	224	240	232
Abril	136	196	206	236	273	215
Maiο	156	245	235	241	240	236
Junho	121	254	272	257	256	277
Julho	142	260	234	285	295	243
Agosto	119	248	254	230	255	230
Setembro	135	218	246	229	233	232
Outubro	141	197	213	258	218	257
Novembro	125	226	197	210	231	236
Dezembro	109	221	245	247	221	252

FONTE: SIM – Pro-AIM

## 4.3. Avaliação dos dados da CETESB

Os dados coletados junto à CETESB foram organizados na tabela 7.

## Resultados

Tabela 7 – Valores médios mensais da concentração de poluentes e variáveis ambientais, Município de São Paulo – jan. 2005 a dez. 2010

MÊS/ANO	CO	MP10	NO2	O3	SO2	Tmax	Tmin	UR
Jan/05	2,0	29,9	70,7	73,6	7,3	26,4	19,5	59,7
Fev/05	2,1	33,8	100,0	94,0	9,7	27,6	18,2	44,0
Mar/05	2,4	35,5	97,5	80,0	9,7	27,0	19,0	49,3
Abr/05	2,4	39,1	115,5	94,2	11,3	27,4	18,9	45,0
Mai/05	3,0	44,3	113,5	66,8	10,0	25,2	15,7	41,0
Jun/05	3,5	50,4	127,0	54,4	12,7	23,3	15,1	48,0
Jul/05	3,2	44,3	103,0	59,4	9,7	21,9	13,5	48,0
Ago/05	3,1	53,1	125,7	87,7	11,3	25,0	14,9	39,7
Set/05	2,0	28,4	95,0	68,2	7,3	22,8	14,3	58,3
Out/05	2,3	33,9	106,5	87,2	9,0	25,3	17,3	56,0
Nov/05	1,7	28,8	71,0	81,2	6,3	24,2	16,6	53,7
Dez/05	1,6	27,1	71,8	79,2	8,5	25,7	17,1	52,3
Jan/06	1,7	33,9	89,5	117,6	6,8	28,3	19,4	48,7
Fev/06	1,9	30,2	85,0	83,7	7,0	27,4	19,8	52,7
Mar/06	1,9	30,8	84,5	83,6	6,7	27,4	19,1	51,3
Abr/06	1,8	34,6	82,8	81,4	8,3	25,1	16,8	49,3
Mai/06	2,4	39,9	97,0	70,8	8,7	22,1	14,1	52,5
Jun/06	3,0	47,9	130,5	66,5	11,0	22,8	13,9	52,0
Jul/06	4,1	65,1	143,0	78,0	14,0	24,3	13,4	47,0
Ago/06	3,2	51,5	128,4	79,3	12,0	25,0	14,2	45,0
Set/06	2,3	40,3	116,8	90,8	10,5	24,7	15,2	49,5
Out/06	1,7	31,4	97,3	84,8	7,5	25,7	17,3	55,0
Nov/06	1,7	30,8	96,2	77,3	8,0	26,2	17,7	54,5
Dez/06	1,6	27,0	80,4	77,7	7,0	27,8	19,7	55,5
Jan/07	1,5	24,2	69,0	63,0	7,5	26,8	19,8	60,0
Fev/07	1,7	31,8	82,8	92,9	8,5	29,2	19,9	50,5
Mar/07	1,9	42,8	106,5	120,0	11,5	30,2	19,5	43,0
Abr/07	1,8	34,3	86,3	83,6	8,0	26,8	19,0	54,0
Mai/07	2,6	37,2	96,5	56,1	10,0	22,6	14,6	54,5
Jun/07	3,8	55,9	116,3	65,9	12,0	24,4	13,7	44,5
Jul/07	3,0	50,0	106,7	56,9	11,5	21,8	12,6	51,5
Ago/07	3,1	52,3	116,6	80,7	13,0	25,5	13,8	41,0
Set/07	2,0	53,4	99,0	110,4	9,5	27,3	16,1	34,0
Out/07	1,9	47,9	89,6	106,7	9,0	27,7	17,9	46,0
Nov/07	1,5	29,9	71,1	85,6	6,0	26,0	17,4	49,3
Dez/07	1,5	31,8	73,6	112,8	7,0	28,4	18,8	45,7
Jan/08	1,3	26,6	60,3	76,3	5,0	27,2	18,8	49,3
Fev/08	1,6	32,2	65,6	84,8	6,5	28,9	19,4	45,3

continua

## Resultados

MÊS/ANO	CO	MP10	NO2	O3	SO2	Tmax	Tmin	UR
Mar/08	1,5	31,6	66,7	81,0	7,0	28,0	18,9	46,7
Abr/08	2,0	35,6	77,0	61,3	7,5	26,5	17,5	47,7
Mai/08	2,3	47,0	90,4	59,1	10,5	23,5	14,1	38,0
Jun/08	2,6	46,1	85,9	49,4	11,0	23,1	14,3	44,3
Jul/08	3,2	66,9	105,7	80,8	12,5	26,1	11,7	33,5
Ago/08	2,6	46,8	99,5	77,4	9,5	25,4	14,7	48,5
Set/08	1,7	35,6	85,8	75,3	10,5	24,3	14,6	49,5
Out/08	1,6	31,4	85,4	95,4	8,0	27,1	17,4	52,5
Nov/08	1,3	26,8	66,1	85,2	7,5	26,9	17,6	53,5
Dez/08	1,2	28,8	68,0	98,2	7,0	27,8	17,4	48,5
Jan/09	1,3	23,8	66,2	72,3	6,5	27,2	18,8	51,0
Fev/09	1,5	32,8	79,3	102,8	5,0	29,2	20,0	47,0
Mar/09	1,5	30,3	79,3	92,8	11,5	28,7	20,0	46,0
Abr/09	1,7	30,2	73,9	74,9	9,0	23,4	14,3	50,5
Mai/09	2,0	39,2	89,9	73,4	9,5	22,7	13,7	52,5
Jun/09	2,3	38,7	86,9	56,7	9,5	19,0	10,1	52,0
Jul/09	2,4	36,9	83,0	44,9	8,5	19,3	11,8	64,5
Ago/09	2,1	40,3	86,6	76,1	8,5	22,4	12,5	46,5
Set/09	1,8	33,7	85,1	71,9	8,0	22,7	14,8	60,5
Out/09	1,5	29,5	76,4	83,4	11,5	23,5	15,2	61,5
Nov/09	1,4	33,2	74,0	103,2	5,5	28,4	18,6	49,0
Dez/09	1,5	28,7	67,9	85,6	6,5	25,9	17,8	59,5
Jan/10	1,7	25,0	74,1	84,4	4,5	27,4	18,6	56,0
Fev/10	1,9	33,3	76,4	99,1	6,0	29,2	18,7	45,0
Mar/10	1,6	32,6	70,5	78,2	8,0	26,9	17,7	53,0
Abr/10	1,5	29,6	67,6	69,1	5,5	24,4	15,5	56,5
Mai/10	1,8	35,9	79,0	67,3	6,5	22,5	13,3	55,5
Jun/10	2,5	47,8	92,0	66,2	9,0	21,3	10,4	49,5
Jul/10	2,2	44,3	84,4	73,0	7,0	22,7	12,8	51,5
Ago/10	2,5	58,1	106,9	97,8	8,0	19,7	11,5	64,5
Set/10	1,9	46,6	91,4	99,3	6,5	26,3	15,1	40,0
Out/10	1,3	33,1	64,1	99,5	4,5	24,9	15,3	...
Nov/10	1,3	30,8	59,7	97,4	5,5	26,9	17,4	...
Dez/10	1,2	24,6	53,0	91,4	4,0	28,2	19,6	...

FONTE: CETESB

NOTA: CO – Monóxido de carbono máximo a cada 8 horas (ppm); MP10 - Material particulado inalável ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ); NO2 - Dióxido de nitrogênio ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ); O3 – Ozônio ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ); SO2 - Dióxido de enxofre ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ); Tmax - Temperatura máxima ( $^{\circ}\text{C}$ ); Tmin - Temperatura mínima ( $^{\circ}\text{C}$ ); UR - Umidade relativa do ar mínima (%)

Os dados originais provenientes da CETESB são encontrados no apêndice.

#### 4.4. Modelagem

A análise do efeito da lei anti fumo na morbimortalidade por “Infarto” e por “AVC” foi testada utilizando-se modelos de função de transferência controlados pelos fatores ambientais e pelo número total de leitos hospitalares (“leitos”). Foram criados modelos independentes para “Infarto” e para “AVC”, bem como para internações e mortalidade.

##### 4.4.1. Modelo ARIMAX internação por “Infarto”

O modelo estimado para taxa mensal de internações por “Infarto” na rede hospitalar do SUS foi ajustado para número de leitos hospitalares SUS, umidade relativa do ar mínima, temperatura mínima e concentração máxima de monóxido de carbono, conforme Equação (1).

$$Tx_{Infarto} = 0,0031LEITOS_{t-0} - 0,1741TMIN_{t-0} + 0,4015URMIN_{t-7} + 0,3151COMAX_{t-5} - 0,7816LEI_{t-0} + 0,8296LEI_{t-3} + (1 + 0,4602B^{14})at \quad (1)$$

Neste modelo, observou-se que a intervenção teve um efeito instantâneo sobre a série “taxa de internação por infarto”, ou seja, à partir do momento em que a lei entrou em vigor, o efeito foi imediatamente sentido, com uma redução de 0,78 casos de “Infarto” por mês por 100 000 usuários SUS. Esse efeito foi verificado no

mês em que a lei entrou em vigor e persistiu por 2 meses após, totalizando 3 meses de efeito (Figura 1, Anexo A), com uma queda de 5,4% ao mês ( $p=0,022$ ; IC95% -1,45 - -0,11). Em números absolutos, estima-se que foram evitados 142 casos de “Infarto” nos 3 meses iniciais da vigência da lei (agosto a outubro de 2009). Posteriormente a esse período, a curva retornou ao seu nível anterior (pré-lei).

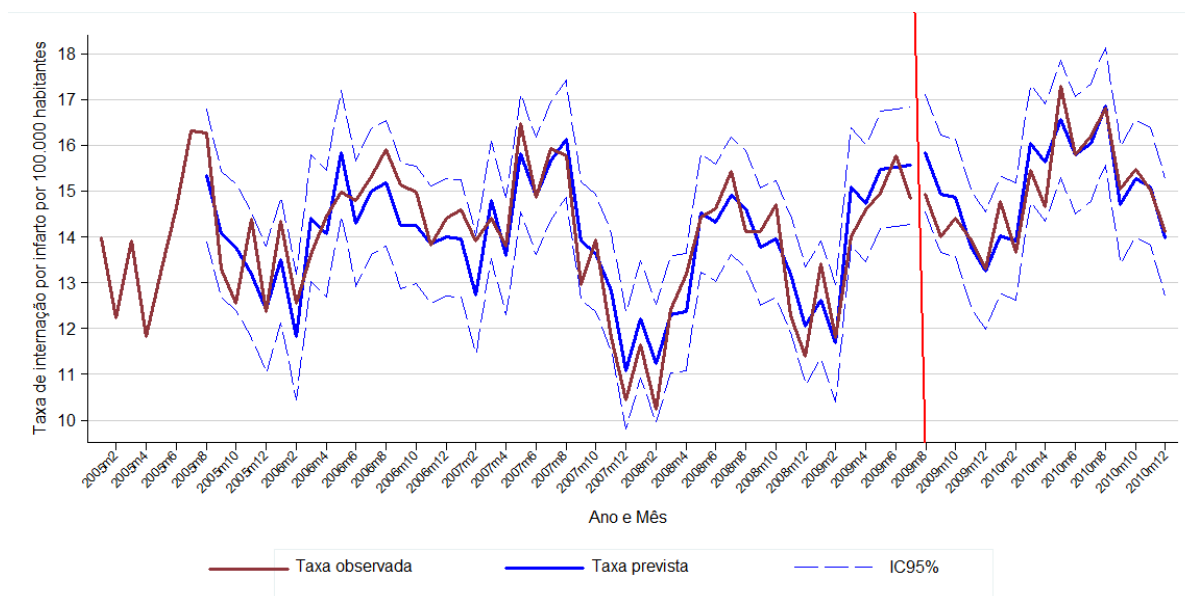


Figura 1 – Taxa observada de internações por “Infarto”<sup>\*</sup> e taxa prevista<sup>\*\*</sup> de internações por “Infarto”, rede hospitalar SUS, Município de São Paulo - 2005 a 2010, IC 95%, modelo ARIMAX

\*por 100 000 habitantes

\*\*ajustada por número de leitos hospitalares SUS, URmin, Tmin, CO

#### 4.4.2. Modelo ARIMAX internação por “AVC”

O modelo estimado para taxa mensal de internações por “AVC” na rede hospitalar do SUS foi ajustado para número de leitos hospitalares SUS,

temperatura mínima e concentração máxima de monóxido de carbono, conforme Equação (2).

$$Tx_{AVC} = 0,00022LEITOS_{t-0} - 0,1503TMIN_{t-0} + 0,7250COMAX_{t-5} - 0,7202LEI_{t-7} + 1,019LEI_{t-13} + (1 + 0,2821B^7)at \quad (2)$$

Neste modelo, observou-se efeito após 7 meses da intervenção (Lag 7), com uma redução de 0,72 casos de “AVC” por mês por 100 000 usuários SUS. Esse efeito persistiu até 12 meses após a intervenção (Figura 2, Anexo B), com uma queda de 7,4% ao mês entre o 7º e o 12º meses ( $p=0,012$ ; IC95% -1,28 - -0,16) . Em números absolutos, estima-se que foram evitados 255 casos de “AVC” entre o 7º e o 12º meses após a lei anti fumo.

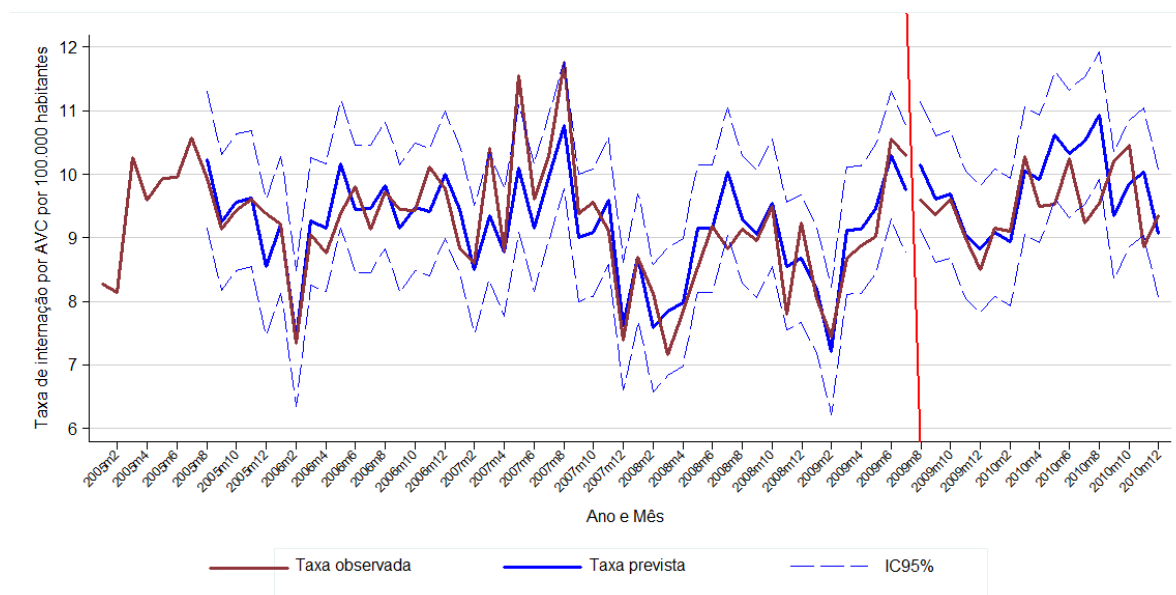


Figura 2 – Taxa observada de internações por “AVC”<sup>\*</sup> e taxa prevista<sup>\*\*</sup> de internações por “AVC”, rede hospitalar SUS, Município de São Paulo - 2005 a 2010, IC 95%, modelo ARIMAX

\*por 100 000 habitantes

\*\*ajustada por número de leitos hospitalares SUS, T<sub>min</sub>, CO

#### 4.4.3. Modelo ARIMAX mortalidade por “Infarto”

O modelo estimado para taxa mensal de mortalidade por “Infarto” foi ajustado para número de leitos hospitalares SUS, temperatura mínima e concentração máxima de monóxido de carbono, conforme Equação (3).

$$Mort_{Infarto} = 0,00012LEITOS_{t-0} - 0,0856TMIN_{t-0} + 0,2398COMAX_{t-5} - 0,5245LEI_{t-0} \quad (3)$$

Neste modelo, observou-se que a intervenção teve efeito imediato sobre a taxa de mortalidade, com uma redução de 0,94 casos por mês por 100 000 habitantes. Esse efeito foi persistente por todo o período de estudo (Figura 3, Anexo C), com uma queda de 11,9% ao mês ( $p < 0,001$ ; IC95% -1,34 - -0,54). Em números absolutos, estima-se que foram evitados 571 óbitos por “Infarto” durante os 17 meses analisados após a lei anti fumo.

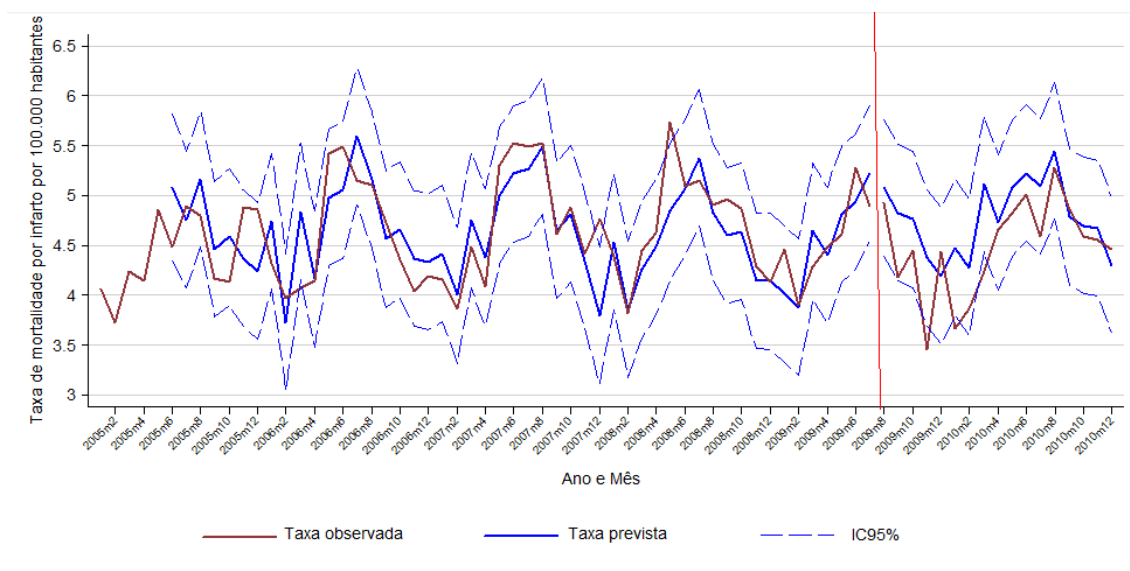


Figura 3 – Taxa observada de mortalidade por “Infarto”<sup>\*</sup> e taxa prevista<sup>\*\*</sup> de mortalidade por “Infarto”, Município de São Paulo - 2005 a 2010, IC 95%, modelo ARIMAX

<sup>\*</sup>por 100 000 habitantes

<sup>\*\*</sup>ajustada por número de leitos hospitalares SUS, Tmin, CO

#### 4.4.4. Modelo ARIMAX mortalidade por “AVC”

O modelo estimado para taxa mensal de mortalidade por “AVC” foi ajustado para número de leitos hospitalares SUS, temperatura mínima e concentração máxima de monóxido de carbono, conforme Equação (4).

$$Mort_{AVC} = 0,00003LEITOS_{t-0} - 0,0391TMIN_{t-0} + 0,1053COMAX_{t-6} + 0,9951CID\_JAN06_{t-0} - 0,1109LEI_{t-0} \quad (4)$$

Neste modelo, observou-se que a intervenção teve efeito imediato sobre a taxa de mortalidade (Lag 0), com uma redução de 0,11 casos por mês por 100 000



habitantes. Esse efeito foi persistente por todo o período de estudo (Figura 4, Anexo D), com uma queda de 5,3% ao mês ( $p=0,031$ ; IC95% -0,21 - -0,01). Em números absolutos, estima-se que foram evitados 228 óbitos por “AVC” nos 17 meses iniciais após a lei anti fumo.

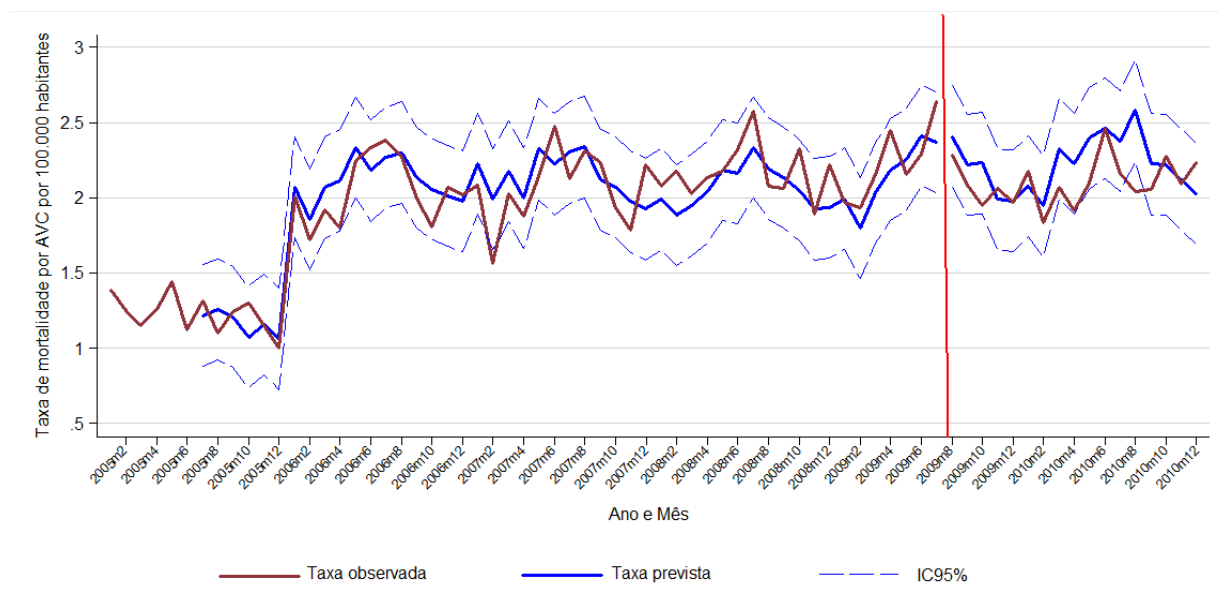


Figura 4 – Taxa observada de mortalidade por “AVC”<sup>\*</sup> e taxa prevista<sup>\*\*</sup> de mortalidade por “AVC”, Município de São Paulo - 2005 a 2010. IC 95%, modelo ARIMAX

\*por 100 000 habitantes

\*\*ajustada por número de leitos hospitalares SUS, T<sub>min</sub>, CO

#### 4.4.5. Modelo ITSA-ARIMAX internação por “Infarto”

O modelo estimado para taxa mensal de internações por “Infarto” na rede hospitalar do SUS foi ajustado para número de leitos hospitalares SUS, umidade relativa mínima, temperatura mínima e concentração máxima de monóxido de carbono. Neste modelo, observou-se que a série taxa de internações por infarto

apresentava tendência decrescente, com uma redução mensal de 0,016 casos por 100 000 usuários SUS, antes da publicação da lei anti fumo ( $p=0,003$ ). Após a publicação da lei (intervenção), essa tendência foi perdida ( $\beta = 0,43$ ,  $p=0,21$ ), com a série estabilizando-se em torno do nível médio, o qual não sofreu nenhum efeito significativo devido à intervenção (Figura 5, Anexo E).

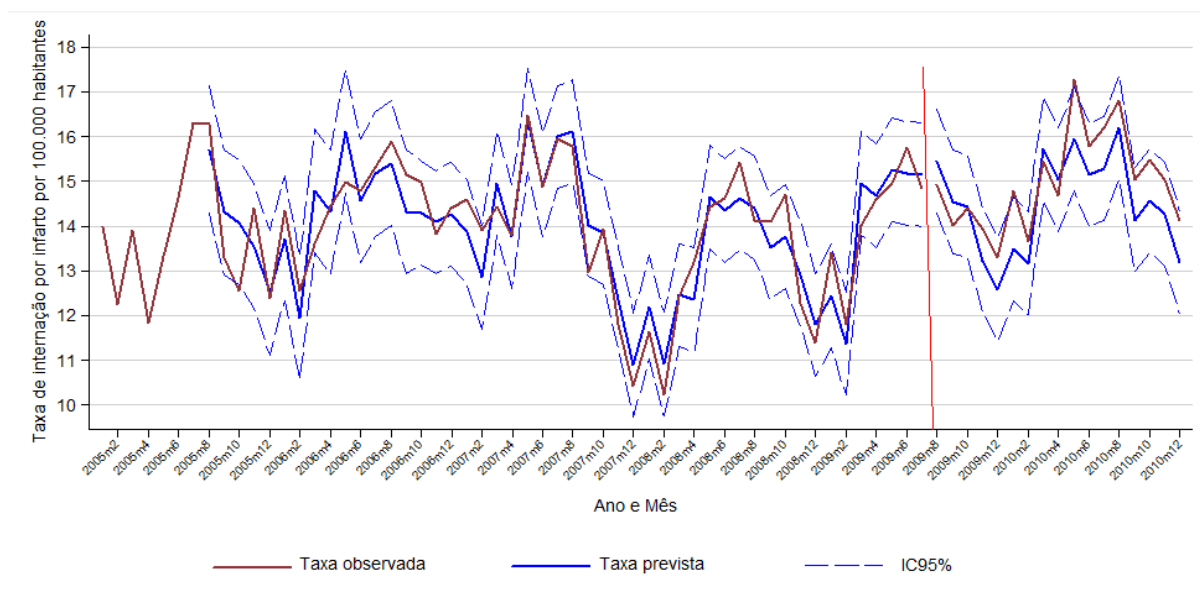


Figura 5 – Taxa observada de internações por “Infarto”<sup>\*</sup> e taxa prevista<sup>\*\*</sup> de internações por “Infarto”, rede hospitalar SUS, Município de São Paulo - 2005 a 2010, IC 95%, modelo ITSA-ARIMAX

\*por 100 000 habitantes

\*\*ajustada por número de leitos hospitalares SUS, URmin, Tmin, CO

#### 4.4.6. Modelo ITSA-ARIMAX internação por “AVC”

O modelo estimado para taxa mensal de internações por “AVC” na rede hospitalar do SUS foi ajustado para número de leitos hospitalares SUS, umidade relativa mínima, temperatura mínima e concentração máxima de monóxido de carbono. Neste modelo, observou-se que a série taxa de internações por AVC

apresentava tendência decrescente, com uma redução média de 0,009 casos por 100 000 usuários SUS, antes da publicação da lei anti fumo ( $p=0,015$ ) e que, após a publicação da lei (intervenção), essa tendência foi perdida ( $\beta = 0,86$ ,  $p=0,041$ ). Observou-se uma mudança de nível no Lag 8 após a intervenção, com redução de 1,2 casos por mês por 100 000 usuários SUS ( $p=0,024$ ) (Figura 6, Anexo F).

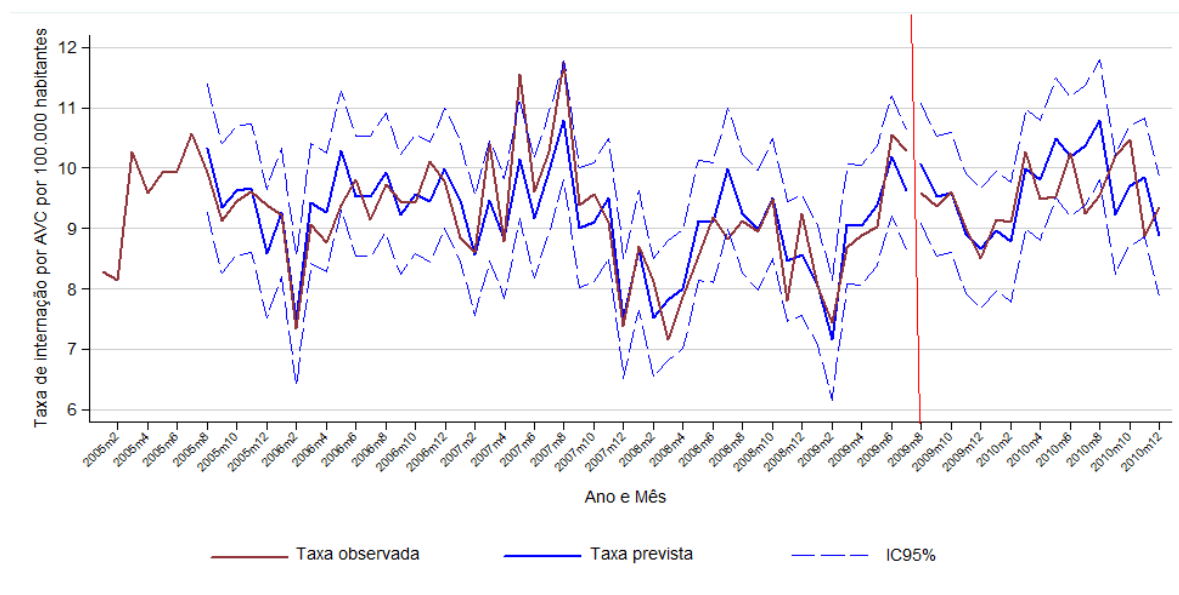


Figura 6 – Taxa observada de internações por “AVC”<sup>\*</sup> e taxa prevista<sup>\*\*</sup> de internações por “AVC”, rede hospitalar SUS, Município de São Paulo - 2005 a 2010, IC 95%, modelo ITSA-ARIMAX

\*por 100 000 habitantes

\*\*ajustada por número de leitos hospitalares SUS, URmin, Tmin, CO

#### 4.4.7. Modelo ITSA-ARIMAX mortalidade por “Infarto”

O modelo estimado para taxa mensal de mortalidade por “Infarto” foi ajustado para número de leitos hospitalares SUS, temperatura mínima e concentração máxima de monóxido de carbono. Neste modelo, observou-se que a

série taxa de mortalidade por infarto não apresentava tendência ( $\beta = 0,12$ ,  $p=0,07$ ) antes da publicação da lei anti fumo e que, após a publicação da lei (intervenção), permaneceu constante ( $\beta = 0,35$ ,  $p=0,294$ ). Observou-se mudança imediata do nível da série após a intervenção, com uma redução mensal de 1,6 casos por 100 000 habitantes ( $p=0,024$ ) (Figura 7, Anexo G).

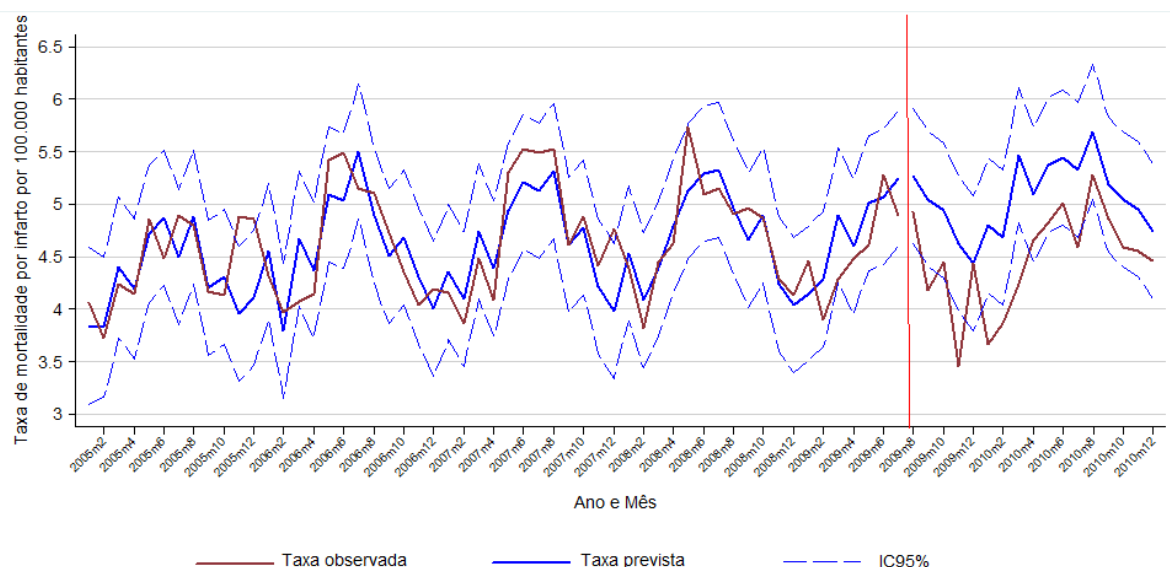


Figura 7 – Taxa observada de mortalidade por “Infarto”<sup>\*</sup> e taxa prevista<sup>\*\*</sup> de mortalidade por “Infarto”, Município de São Paulo - 2005 a 2010, IC 95%, modelo ITSA-ARIMAX

\*por 100 000 habitantes

\*\*ajustada por número de leitos hospitalares SUS, T<sub>min</sub>, CO

#### 4.4.8. Modelo ITSA-ARIMAX mortalidade por “AVC”

O modelo estimado para taxa mensal de mortalidade por “AVC” foi ajustado para número de leitos hospitalares SUS, umidade relativa mínima, temperatura mínima e concentração máxima de monóxido de carbono. Neste modelo, observou-se que a série taxa de mortalidade por AVC não apresentava tendência

## Resultados

( $\beta = 0,12$ ,  $p=0,07$ ) antes da publicação da lei anti fumo e que, após a publicação da lei (intervenção), a série manteve-se constante ( $\beta = 0,30$ ,  $p=0,283$ ). Observou-se mudança de nível imediata após a intervenção, com uma redução mensal de 0,8 casos por 100 000 habitantes ( $p=0,006$ ) (Figura 8, Anexo H).

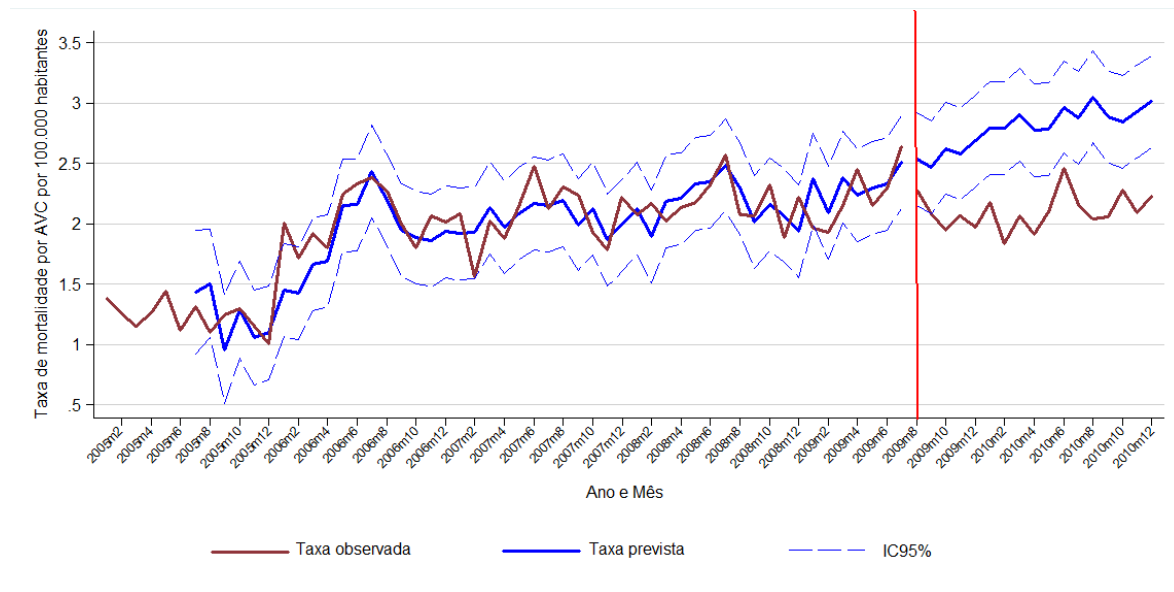
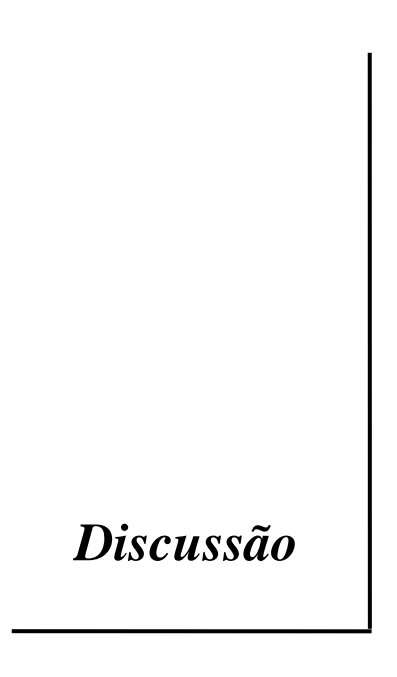


Figura 8 – Taxa observada de mortalidade por “AVC”<sup>\*</sup> e taxa prevista<sup>\*\*</sup> de mortalidade por “AVC”, Município de São Paulo - 2005 a 2010, IC 95%, modelo ITSA-ARIMAX

<sup>\*</sup>por 100 000 habitantes

<sup>\*\*</sup>ajustada por número de leitos hospitalares SUS, URmin, Tmin, CO

*Discussão*



## 5. DISCUSSÃO

Este estudo epidemiológico buscou analisar se as taxas de internação e de mortalidade por doenças cardiovasculares e cerebrovasculares sofreram influência da lei antifumo, bem como se interferentes ambientais e número de leitos hospitalares disponíveis influenciaram a ocorrência destas taxas.

Em nosso resultado, encontramos uma redução nas taxas de mortalidade e internação, tanto por “Infarto” quanto por “AVC”. A redução nas taxas de mortalidade por “Infarto” e por “AVC” foi muito mais expressiva que a redução nas taxas de internação hospitalar pelas mesmas causas, além de ter um efeito mais duradouro após a lei anti fumo. Uma das explicações para esta diferença baseia-se no fato de que o dado de mortalidade é mais completo e menos sujeito a erros que o dado de internações hospitalares. Além disso, a taxa mortalidade calculada contempla toda a população do município de São Paulo, ao passo que a taxa de internação refere-se somente à população coberta exclusivamente pelo Sistema Único de Saúde (SUS), ou seja, cerca de 55% da população do município de São Paulo. Os demais 45% da população são atendidos pelo sistema suplementar de saúde, cujos dados não se encontram disponíveis para consulta, não são padronizados e nem controlados em sua aquisição.

Analisando estudos prévios realizados para a avaliação da influência das leis anti fumo na incidência de internações e mortalidade por infarto agudo do miocárdio, nota-se uma redução nas taxas de internação na maior parte dos

estudos<sup>28, 34, 36, 42, 60, 71, 72</sup> e uma redução na mortalidade em uma parte dos estudos.<sup>73-76</sup> Esta redução é verificada de maneira mais significativa no primeiro ano após o início da vigência das leis, sendo que a maior parte dos estudos avaliou períodos de 12 a 24 meses após o início da vigência de suas leis. Além disso, observa-se que estudos realizados em cidades ou localidades menores, em que é possível realizar um controle da população e dos locais de atendimento médico, o efeito da lei foi mais exuberante,<sup>34, 42</sup> ao passo que em localidades maiores ou países os efeitos da lei são pequenos ou moderados.<sup>35, 71</sup> Estudos que avaliaram a influência da lei anti fumo e AVCs são esparsos na literatura e tem resultados divergentes.<sup>72, 77</sup>

Por outro lado, nenhum estudo encontrado na literatura avaliou conjuntamente variáveis biológicas, como o monóxido de carbono, durante este processo em amostra de magnitude semelhante à nossa. O fato de termos observado uma redução significativa na concentração de monóxido de carbono em locais como bares e restaurantes comprovou a obediência imediata à lei e um provável benefício para a população em geral e principalmente para os tabagistas passivos.

Inúmeros estudos encontraram associação significativa entre níveis de monóxido de carbono, material particulado inalável (com diâmetro  $\leq 10\mu\text{m}$ ), ozônio e outros poluentes e uma série de efeitos deletérios à saúde da população exposta a estes poluentes, que vão desde sintomas respiratórios, cefaléia, tontura, sintomas cardiovasculares, até aumento da taxa de mortalidade na população.<sup>78-81</sup>



Estudo realizado no Brasil com doenças do aparelho circulatório e, mais especificamente, doenças isquêmicas do coração encontrou associações estatisticamente significantes para todos os poluentes, com exceção do O<sub>3</sub>. Um aumento de 10µg/m<sup>3</sup> nos níveis de PM<sub>10</sub> esteve associado a um incremento nas hospitalizações em idosos por doenças do aparelho circulatório de 1% e de 1,5% para doenças isquêmicas do coração.<sup>82</sup>

Entretanto, apesar de existirem inúmeros estudos avaliando leis antifumo e taxas de internação e diversos outros estudos avaliando a influência de poluentes ambientais com a morbimortalidade por doenças cardiovasculares, poucos estudos avaliaram em conjunto todas estas variáveis.

No presente estudo, houve uma redução do nível de monóxido de carbono em ambientes coletivos fechados onde foi proibido o fumo. Porém, não era esperada uma alteração nos níveis de monóxido de carbono e outros poluentes na atmosfera (ambientes abertos) somente em virtude da lei, uma vez que estes poluentes tendem a ficar concentrados em ambientes fechados onde há pessoas que fumam, mas se dispersam rapidamente em ambientes abertos.

A inclusão de dados ambientais na análise foi realizada para se excluir a possibilidade de que alterações nos níveis destes poluentes pudessem ser as responsáveis pelo resultado obtido. Esta hipótese foi levada em consideração, pois ao longo destes 6 anos analisados no estudo foram introduzidas algumas medidas governamentais para a redução da poluição ambiental, sobretudo aquela gerada pela emissão de poluentes por veículos automotores. Em 1997 foi introduzido o rodízio municipal de veículos, em que veículos particulares e de

empresas de qualquer cidade, excetuando-se aqueles que realizam funções essenciais, transporte urbano e escolar, atendimento médico, transporte de produtos perecíveis, veículos dirigidos por pessoas portadoras de deficiência física ou que transportem estas últimas, são impedidos de circular no centro expandido da capital paulista uma vez por semana, segundo uma escala pré estabelecida, em duas faixas de horário do dia: das 7 às 10 horas e das 17 às 20 horas. Neste mesmo ano, o uso dos catalisadores de veículos se tornou obrigatório. Mais recentemente, a inspeção veicular ambiental foi introduzida também com o intuito principal de reduzir a emissão de poluentes na atmosfera.

A inspeção veicular teve início na cidade de São Paulo em 1962, sofreu diversas modificações ao longo dos anos e vem sendo realizado pela Prefeitura do município de São Paulo de maneira mais estruturada desde 2008, quando iniciou a inspeção da frota a diesel registrada na cidade. Em 2009 passaram pela inspeção todos os veículos a diesel, as motos e os carros movidos a álcool, gás natural ou gasolina registrados na cidade de São Paulo entre 2003 e 2008. Em 2010, o programa atingiu 100% da frota (6,5 milhões de veículos).

Com relação a mudanças no tratamento do infarto agudo do miocárdio e do acidente vascular cerebral, houve o início de um importante protocolo para aprimorar o tratamento do infarto agudo do miocárdio em hospitais públicos da cidade de São Paulo. Coordenado pela Sociedade de Cardiologia do Estado de São Paulo (SOCESP), o “Projeto Infarto” teve início em abril de 2010, em uma ação conjunta da SOCESP, da Secretaria Municipal de Saúde e da Secretaria Estadual de Saúde, além do Hospital São Paulo da Universidade Federal de São

Paulo. A principal finalidade deste projeto foi a melhoria no atendimento inicial ao paciente com infarto agudo do miocárdio, visando à redução da mortalidade por esta causa. Durante o ano de 2010, foi realizado um piloto do projeto em 5 hospitais da periferia de São Paulo. A primeira reunião do grupo ocorreu em abril de 2010 e as palestras e treinamentos nos 5 hospitais iniciaram em maio de 2010. Os hospitais englobados no projeto piloto foram: Hospital Geral do Grajau, Hospital do Tatuapé, Hospital Tide Setubal (ou Hospital de São Miguel Paulista), Hospital Artur Ribeiro de Saboya (ou Hospital do Jabaquara) e Hospital Doutor José Soares Hungria (ou Hospital de Pirituba). Paralelamente a esses treinamentos, foi disponibilizado na rede pública do município de São Paulo o trombolítico Tenecteplase, um importante medicamento no tratamento do infarto agudo do miocárdio com supradesnivelamento do segmento ST, principalmente em hospitais que não possuem serviço de radiologia intervencionista cardíaca (serviço de hemodinâmica) disponível 24 horas por dia.

No ano de 2011, o projeto foi expandido para outros hospitais da cidade de São Paulo e, em 2014, foi estendido para o interior do estado. Uma vez que o período de análise de nosso estudo termina em dezembro de 2010, acreditamos que não houve influência deste Projeto nos resultados que encontramos (encontrava-se na fase piloto do projeto).

Outras modificações, seja no atendimento, seja na utilização de medicações para infarto e AVC, não foram encontradas durante o levantamento realizado. As principais diretrizes assistenciais não tiveram modificações

importantes entre os anos de 2009 e 2010 que pudessem contribuir para os resultados obtidos.

Em relação ao número de tabagistas ativos, a Vigilância de Fatores de Risco e Proteção para Doenças Crônicas por Inquérito Telefônico (VIGITEL) mostrou que, no município de São Paulo, a porcentagem de tabagistas ativos oscilou entre 18 e 21% entre os anos de 2006 e 2011,<sup>83-87</sup> ou seja, não houve uma queda expressiva de fumantes ativos durante este período (Tabela 8).

Tabela 8: Percentual de tabagistas segundo a VIGITEL, Município de São Paulo – 2006 a 2011

ANO	TOTAL (%)
2006	18,8
2007	21,7
2008	21
2009	18,8
2010	19,6
2011	19,3

FONTE: VIGITEL

### 5.1. Limitações do estudo

Trata-se de estudo ecológico de séries temporais em que houve uma intervenção populacional legislativa em determinado ponto da série. De acordo com este desenho, não é possível estabelecer relação de causalidade entre os eventos descritos e, por este motivo, foram pesquisados outros fatores que

poderiam interferir da mesma maneira nas séries. Não foram encontrados outros fatores que explicassem as mudanças nas séries.

Avaliando-se a proposição inicial do trabalho, também encontramos uma dificuldade muito grande em obter dados do sistema de saúde suplementar, para compor a totalidade da cobertura hospitalar no município de São Paulo. Devido a isso, os dados de morbidade (internações hospitalares) foram analisados somente para a parcela da população atendida pelo SUS.

*Conclusão*

---

## 6. CONCLUSÃO

Após a lei anti fumo foram observadas:

- i. Redução nas taxas de internação por “Infarto” nos 3 meses iniciais
- ii. Redução nas taxas de internação por “AVC” entre o 7º e o 12º meses
- iii. Redução nas taxas de mortalidade por “Infarto” por todo o período estudado
- iv. Redução nas taxas de mortalidade por “AVC” por todo o período estudado

*Anexos*

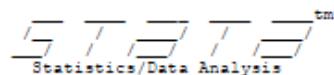




## 7. ANEXOS

### Anexo A: Modelo estimado para taxa de internações por “Infarto”, metodologia ARIMAX

Modelo1 - Completo Monday December 21 11:32:25 2015 Page 1



User: Tânia

Project: Efeito da lei antifumo sobre infartos[space -16]

```
1 . use "C:\Users\EDUARDO\Documents\EDUARDO\Modelos\Banco doenças cardio respiratorias.dta"
2 . do "C:\Users\EDUARDO\AppData\Local\Temp\STD01000000.tmp"
3 . arima infartotx 1(0).leitos 1(0).tmin 1(7).urmin 1(5).comax 1(0 3).intervencao, ar(14) nocon
```

```
Iteration 0: log likelihood = -60.579963
Iteration 1: log likelihood = -60.553877 (backed up)
Iteration 2: log likelihood = -60.502909 (backed up)
Iteration 3: log likelihood = -60.432879 (backed up)
Iteration 4: log likelihood = -60.379826 (backed up)
Iteration 5: log likelihood = -60.37964
Iteration 6: log likelihood = -60.376678
Iteration 7: log likelihood = -60.295336
Iteration 8: log likelihood = -60.274951
Iteration 9: log likelihood = -60.239848
BFGS stepping has contracted, resetting BFGS Hessian (0)
Iteration 10: log likelihood = -60.226185
Iteration 11: log likelihood = -60.226153 (backed up)
Iteration 12: log likelihood = -60.225934 (backed up)
Iteration 13: log likelihood = -60.224695 (backed up)
Iteration 14: log likelihood = -60.224643 (backed up)
Iteration 15: log likelihood = -60.223857 (backed up)
Iteration 16: log likelihood = -60.223842
Iteration 17: log likelihood = -60.22384
Iteration 18: log likelihood = -60.223768
BFGS stepping has contracted, resetting BFGS Hessian (1)
Iteration 19: log likelihood = -60.223766
Iteration 20: log likelihood = -60.223766 (backed up)
Iteration 21: log likelihood = -60.223766 (backed up)
Iteration 22: log likelihood = -60.223766 (backed up)
Iteration 23: log likelihood = -60.223765 (backed up)
Iteration 24: log likelihood = -60.22376 (backed up)
Iteration 25: log likelihood = -60.223756
Iteration 26: log likelihood = -60.223756
```

ARIMA regression

```
Sample: 2005m8 - 2010m12          Number of obs   =      65
                                Wald chi2(7)       =  68150.80
Log likelihood = -60.22376        Prob > chi2     =    0.0000
```

infartotx	OIM			z	P> z	[95% Conf. Interval]	
	Coef.	Std. Err.					
infartotx							
leitos	.0003151	.0000148	21.32	0.000	.0002861	.000344	
tmin	-.1740876	.0277798	-6.27	0.000	-.2285351	-.1196401	
urmin							
L7.	.040148	.0125655	3.20	0.001	.0155201	.064776	
comax							
L5.	.3150745	.1285895	2.45	0.014	.0630438	.5671053	
intervencao							
--.	-.7816501	.3418954	-2.29	0.022	-1.451753	-.1115474	
L3.	.8296034	.3956082	2.10	0.036	.0542256	1.604981	
ARMA							
ar							
L14.	-.4602325	.1150364	-4.00	0.000	-.6856998	-.2347652	
/sigma	.5956811	.0529505	11.25	0.000	.4919	.6994622	

Modelo1 - Completo Monday December 21 11:32:26 2015 Page 2

```
4 .
end of do-file

5 . do "C:\Users\EDUARDO\AppData\Local\Temp\STD01000000.tmp"

6 . estat ic
```

Model	Obs	ll(null)	ll(model)	df	AIC	BIC
.	65	.	-60.22376	8	136.4475	153.8426

Note: N=Obs used in calculating BIC; see [R] BIC note

```
7 . estat vce, corr
```

Correlation matrix of coefficients of arima model

e (V)	infa~otx leitos	tmin	L7.urm~n	L5.comax	interv~o	L3.int~o	ARMA L14.ar	sigma _cons
infartotx	1.0000							
leitos	1.0000							
tmin	-0.4645	1.0000						
L7.urmmin	-0.8742	0.0901	1.0000					
L5.comax	0.3174	-0.7244	-0.2600	1.0000				
intervencao	-0.2353	0.1412	0.1244	-0.0023	1.0000			
L3.interve~o	0.2330	-0.1304	-0.1997	0.0941	-0.8718	1.0000		
ARMA								
L14.ar	-0.0981	0.0324	0.1034	-0.0289	-0.0201	-0.0116	1.0000	
sigma								
_cons	-0.0159	0.0052	0.0167	-0.0046	-0.0035	-0.0016	0.1627	1.0000

```
8 . predict residu, r
(7 missing values generated)
```

```
9 . xcorr infartotx residu, table
```

LAG	CORR	-1	0	1
		[Cross-correlation]		
-20	-0.1263			
-19	-0.1788			
-18	-0.1089			
-17	-0.2360			
-16	-0.2059			
-15	-0.1830			
-14	-0.2301			
-13	-0.1172			
-12	-0.1090			
-11	-0.0192			
-10	-0.1293			
-9	0.0349			
-8	-0.0555			
-7	-0.0269			
-6	0.0563			
-5	0.1079			
-4	0.0971			
-3	0.2289			
-2	0.1676			
-1	0.1390			
0	0.4212			
1	0.1467			
2	0.0454			
3	0.1648			
4	-0.0400			
5	0.0800			
6	-0.0348			
7	-0.0721			
8	-0.0506			

Modelo1 - Completo Monday December 21 11:32:26 2015 Page 3

```

9      -0.0381
10     -0.0843
11     -0.0018
12     -0.0234
13      0.0104
14      0.0754
15      0.0465
16     -0.0313
17      0.0304
18      0.0638
19      0.0021
20      0.0192

```

10 . corrgram residu

LAG	AC	PAC	Q	Prob>Q	-1	0	1	-1	0	1
					[Autocorrelation]			[Partial Autocor]		
1	0.2544	0.2548	4.4054	0.0358						
2	0.1102	0.0396	5.2456	0.0726						
3	0.1871	0.1459	7.7045	0.0525						
4	0.0788	-0.0091	8.1483	0.0863						
5	0.0861	0.0428	8.6868	0.1222						
6	0.0788	0.0226	9.1446	0.1656						
7	-0.0077	-0.0560	9.149	0.2421						
8	-0.0277	-0.0368	9.2078	0.3251						
9	-0.0840	-0.0870	9.7569	0.3705						
10	-0.1068	-0.0667	10.661	0.3846						
11	-0.0804	-0.0027	11.182	0.4281						
12	-0.0989	-0.0492	11.987	0.4468						
13	-0.0912	0.0129	12.684	0.4725						
14	0.0371	0.1103	12.801	0.5422						
15	0.0310	0.0600	12.885	0.6112						
16	-0.0310	-0.0111	12.971	0.6749						
17	0.0129	-0.0227	12.986	0.7371						
18	0.1607	0.1457	15.378	0.6359						
19	-0.0217	-0.1224	15.423	0.6954						
20	0.1160	0.2133	16.724	0.6708						
21	0.0051	-0.1978	16.727	0.7275						
22	-0.1394	-0.0211	18.694	0.6642						
23	-0.0618	-0.2782	19.089	0.6960						
24	-0.0624	-0.1035	19.502	0.7247						
25	-0.1495	0.0339	21.934	0.6395						
26	-0.0703	-0.0141	22.486	0.6618						
27	-0.0507	-0.0357	22.78	0.6968						
28	-0.0242	0.0810	22.849	0.7406						
29	-0.0085	-0.3167	22.858	0.7830						
30	-0.1071	-0.2120	24.286	0.7589						

11 . pnorm residu

12 . swilk residu

Shapiro-Wilk W test for normal data

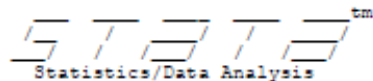
Variable	Obs	W	V	z	Prob>z
residu	65	0.98354	0.954	-0.102	0.54071

13 . sum residu

Variable	Obs	Mean	Std. Dev.	Min	Max
residu	65	.0218666	.6232921	-1.37495	1.352804

## Anexo B: Modelo estimado para taxa de internações por “AVC”, metodologia ARIMAX

Modelo1 - Completo Sunday December 6 14:22:40 2015 Page 1



User: Tânia

Project: Efeito da lei antitabaco sobre infartos[space -16]

```
1 . use "C:\Users\EDUARDO\Documents\EDUARDO\Modelos\Banco doencas cardio respiratorias.dta"
2 . do "C:\Users\EDUARDO\AppData\Local\Temp\STD00000000.tmp"
3 . arima avctx 1(0).leitos 1(0).tmin 1(5).comax 1(7 13).intervencao, ar(7) noconstant bfgs data
```

```
Iteration 0: log likelihood = -50.120179
Iteration 1: log likelihood = -50.112062 (backed up)
Iteration 2: log likelihood = -50.044115 (backed up)
Iteration 3: log likelihood = -50.030292 (backed up)
Iteration 4: log likelihood = -50.006056 (backed up)
Iteration 5: log likelihood = -49.937654
Iteration 6: log likelihood = -49.90984
Iteration 7: log likelihood = -49.905215
Iteration 8: log likelihood = -49.87842
Iteration 9: log likelihood = -49.865455
Iteration 10: log likelihood = -49.865438
Iteration 11: log likelihood = -49.865438
```

ARIMA regression

```
Sample: 2006m2 - 2010m12          Number of obs   =          59
                                Wald chi2(6)         =   24934.88
Log likelihood = -49.86544        Prob > chi2      =    0.0000
```

	avctx	Coef.	OIM Std. Err.	z	P> z	[95% Conf. Interval]	
avctx	leitos	.0002237	.0000103	21.62	0.000	.0002034	.000244
	tmin	-.150276	.0350314	-4.29	0.000	-.2189362	-.0816159
	comax						
	L5.	.7249777	.1494298	4.85	0.000	.4321006	1.017855
intervencao	L7.	-.7201615	.2872893	-2.51	0.012	-1.283238	-.1570848
	L13.	1.018695	.4418479	2.31	0.021	.1526893	1.884701
ARMA	ar						
	L7.	-.2821212	.1382271	-2.04	0.041	-.5530414	-.0112011
	/sigma	.5606371	.0516877	10.85	0.000	.459331	.6619432

```
4 .
   end of do-file
5 . do "C:\Users\EDUARDO\AppData\Local\Temp\STD00000000.tmp"
6 . estat ic
```

Model	Obs	ll(null)	ll(model)	df	AIC	BIC
.	59	.	-49.86544	7	113.7309	128.2736

Note: N=Obs used in calculating BIC; see [R] BIC note

```
7 . estat vce, corr
Correlation matrix of coefficients of arima model
```

Modelo1 - Completo Sunday December 6 14:22:41 2015 Page 2

e (V)	avctx leitosa	tmin	L5.comax	L7.intvao	L..intvao	ARMA L7.ar	sigma _cons
avctx							
leitosa	1.0000						
tmin	-0.8391	1.0000					
L5.comax	0.0754	-0.5942	1.0000				
L7.intervao	-0.5336	0.4072	-0.0171	1.0000			
L13.intervao	0.3710	-0.3555	0.1141	-0.7327	1.0000		
ARMA							
L7.ar	-0.1820	0.2257	-0.1615	0.2529	-0.3231	1.0000	
sigma							
_cons	-0.0099	0.0123	-0.0088	0.0138	-0.0176	0.0545	1.0000

8 . predict residuo, r  
(13 missing values generated)

9 . xcorr avctx residuo, table

LAG	CORR	-1	0	1
[Cross-correlation]				
-20	-0.1459			
-19	-0.0830			
-18	-0.2450			
-17	-0.1703			
-16	-0.1389			
-15	-0.2259			
-14	-0.1575			
-13	-0.2142			
-12	-0.3100			
-11	-0.0548			
-10	-0.1900			
-9	-0.0717			
-8	-0.0138			
-7	-0.2170			
-6	0.0981			
-5	-0.0456			
-4	0.0795			
-3	0.1446			
-2	0.1602			
-1	0.1309			
0	0.5668			
1	0.1989			
2	0.0935			
3	0.3126			
4	0.1668			
5	0.1550			
6	0.2624			
7	0.1333			
8	0.1044			
9	0.1111			
10	-0.0427			
11	0.0604			
12	-0.1527			
13	-0.1124			
14	-0.1206			
15	-0.0959			
16	-0.1478			
17	-0.0735			
18	-0.0625			
19	-0.0893			
20	-0.0651			

Modelo1 - Completo Sunday December 6 14:22:41 2015 Page 3

10 . corrgram residu

LAG	AC	PAC	Q	Prob>Q	-1 [Autocorrelation]	0	1	-1 [Partial Autocor]	0	1
1	0.0899	0.0900	.50173	0.4787						
2	0.1980	0.2056	2.9774	0.2257						
3	0.1870	0.1694	5.2248	0.1561						
4	0.1744	0.1337	7.2145	0.1250						
5	-0.0147	-0.1324	7.2289	0.2042						
6	0.1745	0.1400	9.2973	0.1575						
7	-0.0559	-0.1246	9.5133	0.2179						
8	0.0350	-0.0216	9.5997	0.2943						
9	0.0029	0.0142	9.6003	0.3838						
10	-0.1225	-0.2285	10.703	0.3811						
11	-0.0767	0.0057	11.144	0.4312						
12	-0.1764	-0.2562	13.526	0.3320						
13	-0.1437	-0.0473	15.142	0.2986						
14	-0.1781	-0.0596	17.68	0.2218						
15	-0.0135	0.1127	17.695	0.2791						
16	-0.0853	0.1235	18.304	0.3064						
17	-0.0759	-0.0630	18.797	0.3403						
18	-0.1058	-0.0203	19.779	0.3454						
19	-0.1147	-0.2614	20.964	0.3388						
20	-0.1275	-0.2171	22.465	0.3158						
21	-0.0955	-0.3155	23.328	0.3268						
22	-0.0720	-0.0960	23.832	0.3561						
23	-0.1914	-0.5735	27.493	0.2356						
24	0.0570	0.2338	27.826	0.2674						
25	-0.0129	-0.1657	27.844	0.3151						
26	-0.0183	-0.1000	27.881	0.3644						
27	-0.0760	-0.0751	28.531	0.3840						

11 . pnorm residu

12 . swilk residu

Shapiro-Wilk W test for normal data

Variable	Obs	W	V	z	Prob>z
residu	59	0.98921	0.579	-1.177	0.88040

13 . sum residu

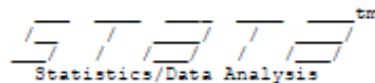
Variable	Obs	Mean	Std. Dev.	Min	Max
residu	59	-.0059257	.567011	-1.20304	1.525969

14 .

end of do-file

## Anexo C: Modelo estimado para taxa de mortalidade por "Infarto", metodologia ARIMAX

Modelo1 - Completo Monday December 21 12:48:00 2015 Page 1



User: Tânia

Project: Efeito da lei antifumo sobre infartos[space -16]

```
1 .
2 .
3 . do "C:\Users\EDUARDO\AppData\Local\Temp\STD01000000.tmp"
4 . arima infartomtx l(0).leitos l(0).tmin l(5).comax l(0).intervencao, noconstant bfgs detail
Iteration 0: log likelihood = -70.528217
Iteration 1: log likelihood = -70.528217
```

ARIMA regression

```
Sample: 2005m6 - 2010m12          Number of obs   =      67
                                Wald chi2(4)       =    9613.94
Log likelihood = -70.52822        Prob > chi2     =     0.0000
```

infartomtx	Coef.	OIM Std. Err.	z	P> z	[95% Conf. Interval]	
infartomtx						
leitos	.000221	9.64e-06	22.93	0.000	.0002021	.0002399
tmin	-.1540365	.0345764	-4.45	0.000	-.2218051	-.086268
comax						
L5.	.4312637	.1559452	2.77	0.006	.1256167	.7369108
intervencao	-.9434028	.2046391	-4.61	0.000	-1.344488	-.5423176
/sigma	.6933096	.0598928	11.58	0.000	.5759219	.8106974

```
5 .
end of do-file
6 . do "C:\Users\EDUARDO\AppData\Local\Temp\STD01000000.tmp"
7 . estat ic
```

Model	Obs	ll(null)	ll(model)	df	AIC	BIC
.	67	.	-70.52822	5	151.0564	162.0799

Note: N=Obs used in calculating BIC; see [R] BIC note

```
8 . estat vce, corr
```

Correlation matrix of coefficients of arima model

e(V)	infa-mtx leitos	tmin	L5.comax	intervao	sigma _cons
infartomtx					
leitos	1.0000				
tmin	-0.7837	1.0000			
L5.comax	0.0800	-0.6580	1.0000		
intervencao	-0.3084	0.0645	0.1432	1.0000	
sigma					
_cons	-0.0000	0.0000	-0.0000	-0.0000	1.0000

```
9 . predict residuo, r
(5 missing values generated)
```

10 . xcorr infartontx residu, table

LAG	CORR	-1	0	1
[Cross-correlation]				
-20	-0.1601			
-19	-0.1111			
-18	-0.0693			
-17	-0.1565			
-16	-0.1357			
-15	-0.0599			
-14	-0.0910			
-13	0.0886			
-12	0.0142			
-11	0.0435			
-10	0.0051			
-9	-0.1345			
-8	-0.0856			
-7	-0.1155			
-6	0.0703			
-5	0.0418			
-4	0.0484			
-3	-0.0891			
-2	-0.0321			
-1	0.1520			
0	0.5474			
1	0.2711			
2	0.1422			
3	-0.0901			
4	0.0928			
5	0.0134			
6	0.1137			
7	-0.0382			
8	-0.1267			
9	-0.0259			
10	-0.0642			
11	0.0388			
12	0.0519			
13	0.0630			
14	-0.0003			
15	-0.0017			
16	-0.0713			
17	0.0069			
18	0.0486			
19	0.0886			
20	-0.1032			

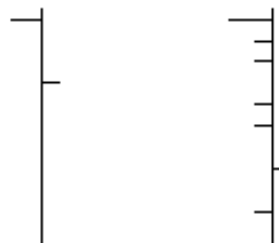
11 . corrgram residu

LAG	AC	PAC	Q	Prob>Q	-1	0	1	-1	0	1
					[Autocorrelation]		[Partial Autocor]			
1	0.1829	0.1880	2.3442	0.1257						
2	0.1574	0.1311	4.1071	0.1283						
3	-0.1225	-0.1847	5.1901	0.1584						
4	0.1412	0.2068	6.6538	0.1554						
5	0.0690	0.0785	7.009	0.2200						
6	0.1929	0.0995	9.8295	0.1320						
7	-0.0348	-0.0806	9.923	0.1930						
8	-0.0566	-0.1032	10.174	0.2530						
9	-0.1128	-0.0336	11.188	0.2630						
10	-0.0053	-0.0393	11.19	0.3429						
11	-0.0404	-0.0185	11.325	0.4164						
12	0.0329	0.0512	11.416	0.4936						
13	-0.0845	-0.0719	12.027	0.5254						
14	-0.1446	-0.1822	13.851	0.4609						
15	-0.1476	-0.0691	15.788	0.3963						
16	-0.1406	-0.1169	17.581	0.3490						
17	-0.1365	-0.0945	19.303	0.3114						
18	0.0653	0.2764	19.706	0.3496						
19	0.0307	0.2001	19.796	0.4069						
20	-0.0757	-0.0353	20.36	0.4356						



Modelo1 - Completo Monday December 21 12:48:01 2015 Page 3

21	-0.3006	-0.4151	29.443	0.1038
22	-0.1172	-0.2047	30.853	0.0992
23	-0.0670	-0.2400	31.325	0.1150
24	0.1316	0.0195	33.188	0.1002
25	-0.0797	-0.1518	33.888	0.1103
26	-0.1151	-0.1669	35.381	0.1037
27	-0.0948	-0.0737	36.42	0.1064
28	0.0949	0.1254	37.488	0.1085
29	0.1005	-0.0507	38.717	0.1072
30	0.1098	-0.1896	40.223	0.1006
31	0.0109	-0.0553	40.238	0.1238



12 . pnorm residu

13 . swilk residu

Shapiro-Wilk W test for normal data

Variable	Obs	W	V	s	Prob>s
residu	67	0.97383	1.555	0.957	0.16927

14 . sum residu

Variable	Obs	Mean	Std. Dev.	Min	Max
residu	67	.016888	.698335	-1.387731	1.944575

15 .  
end of do-file

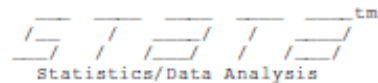
16 . graph save Graph "C:\Users\EDUARDO\Documents\EDUARDO\Modelos\Infartotx\Modelo 2 - qnorm.gph"  
(file C:\Users\EDUARDO\Documents\EDUARDO\Modelos\Infartotx\Modelo 2 - qnorm.gph saved)

17 . do "C:\Users\EDUARDO\AppData\Local\Temp\STD01000000.tmp"

18 . ac residu

## Anexo D: Modelo estimado para taxa de mortalidade por "AVC", metodologia ARIMAX

DOENÇAS CARDIO VASCULARES Wednesday June 8 10:25:07 2016 Page 1



User: Eduardo de Masi e Tânia Ogawa(space -8)  
Project: AVC Mortalidade restimado(space -4)

```
1 . do "C:\DOCUME-1\D73143-1.000\CONFIG-1\Temp\STD00000000.tmp"
2 . gen outlier = 1 if tempo >12
  (12 missing values generated)
3 . replace outlier = 0 if outlayer ==.
  outlayer not found
  r(111);
end of do-file
r(111);
4 . do "C:\DOCUME-1\D73143-1.000\CONFIG-1\Temp\STD00000000.tmp"
5 . replace outlier = 0 if outlier ==.
  (12 real changes made)
6 .
7 . arima avcmtxpt l(0).leitos l(0).tmin l(6).comax l(0).intervencao outlier, noconstant bfgs det
```

Iteration 0: log likelihood = 22.358646  
Iteration 1: log likelihood = 22.358646

ARIMA regression

Sample: 2005m7 - 2010m12                      Number of obs        =        66  
   Wald chi2(5)         =        9313.25  
Log likelihood = 22.35865                      Prob > chi2         =        0.0000

avcmtxpt	Coef.	OIM Std. Err.	z	P> z	[95% Conf. Interval]	
<b>avcmtxpt</b>						
leitos	.0000342	2.69e-06	12.73	0.000	.0000289	.0000395
tmin	-.0391318	.0116147	-3.37	0.001	-.0618962	-.0163675
comax						
L6.	.1052853	.0508287	2.07	0.038	.0056629	.2049077
intervencao	-.110861	.0514195	-2.16	0.031	-.2116415	-.0100806
outlier	.9950895	.0804578	12.37	0.000	.8373951	1.152784
/sigma	.17244	.015009	11.49	0.000	.143023	.2018571

```
8 .
end of do-file
```

```
9 . do "C:\DOCUME-1\D73143-1.000\CONFIG-1\Temp\STD00000000.tmp"
```

```
10 . estat ic
```

Model	Obs	ll(null)	ll(model)	df	AIC	BIC
.	66	.	22.35865	6	-32.71729	-19.57936

Note: N=Obs used in calculating BIC; see [\[R\] BIC note](#)

```
11 .
end of do-file
```

```

DOENÇAS CARDIO VASCULARES  Wednesday June 8 10:25:07 2016  Page 2
12 . do "C:\DOCUME-1\D73143-1.000\CONFIG-1\Temp\STD00000000.tmp"
13 . estat vce, corr

Correlation matrix of coefficients of arima model

      e(V)      avcntxpt      tmin      L6.comax      interv-o      outlier      sigma
      _cons
-----
avcntxpt
  leitao      1.0000
  tmin      -0.6142      1.0000
  L6.comax      0.2057      -0.8237      1.0000
  intervcao    -0.2086      0.0313      0.1224      1.0000
  outlier      -0.3215      -0.3424      0.2999      -0.0928      1.0000
-----
sigma
  _cons      -0.0000      0.0000      -0.0000      -0.0000      -0.0000      1.0000
-----

14 .
    end of do-file

15 . do "C:\DOCUME-1\D73143-1.000\CONFIG-1\Temp\STD00000000.tmp"
16 . predict resid, r
    (6 missing values generated)

17 .
    end of do-file

18 . do "C:\DOCUME-1\D73143-1.000\CONFIG-1\Temp\STD00000000.tmp"
19 . xcorr avcntxpt resid, table

      LAG      CORR      -1      0      1
      [Cross-correlation]
-----
-20      -0.0240
-19      0.0218
-18      0.0525
-17      -0.1266
-16      -0.0964
-15      -0.0124
-14      -0.0217
-13      0.1252
-12      0.0485
-11      0.0371
-10      0.0717
-9       0.0516
-8       -0.0370
-7       -0.0115
-6       0.0863
-5       -0.0298
-4       -0.0383
-3       -0.0725
-2       -0.0896
-1       -0.0112
0        0.4207
1        0.0691
2       -0.0174
3        0.1038
4        0.2277
5        0.2874
6        0.2754
7        0.1077
8       -0.0024
9        0.0762
10       0.0449
11       0.0414
12       0.0655
13       0.1727
14       0.2236

```

DOENÇAS CARDIO VASCULARES Wednesday June 8 10:25:07 2016 Page 3

```

15      0.2285
16      0.1826
17      0.2539
18      0.3340
19      0.3024
20      0.0823
    
```

20 . corrgram residu

LAG	AC	PAC	Q	Prob>Q	-1 [Autocorrelation]	0	1 -1 [Partial Autocor]	0	1
1	0.1614	0.1681	1.7995	0.1798					
2	-0.0202	-0.0505	1.828	0.4009					
3	0.0120	0.0320	1.8384	0.6066					
4	0.0329	0.0267	1.9167	0.7511					
5	0.1393	0.1421	3.3437	0.6472					
6	0.1877	0.1743	5.9793	0.4255					
7	-0.0219	-0.0845	6.0159	0.5379					
8	-0.1002	-0.1169	6.7928	0.5591					
9	0.0863	0.1258	7.379	0.5977					
10	0.1100	0.0743	8.3491	0.5948					
11	0.0163	-0.0665	8.3708	0.6798					
12	0.0407	0.0051	8.5087	0.7442					
13	0.1123	0.1691	9.5758	0.7282					
14	-0.0301	-0.0588	9.654	0.7870					
15	-0.0646	-0.1930	10.022	0.8184					
16	-0.1725	-0.2873	12.694	0.6950					
17	-0.1646	-0.1692	15.177	0.5828					
18	0.1147	0.2436	16.406	0.5642					
19	0.0745	0.0893	16.936	0.5942					
20	-0.0776	-0.0294	17.523	0.6188					
21	-0.1645	-0.1358	20.224	0.5071					
22	-0.1615	-0.2786	22.885	0.4082					
23	0.0615	0.1755	23.279	0.4446					
24	-0.0473	-0.1264	23.518	0.4894					
25	-0.1326	-0.6115	25.442	0.4378					
26	-0.1950	-0.4242	29.71	0.2798					
27	-0.1032	0.2304	30.936	0.2738					
28	-0.0476	-0.1010	31.204	0.3081					
29	0.0124	-0.4008	31.223	0.3550					
30	-0.0666	-0.5369	31.776	0.3780					
31	-0.0180	0.3927	31.817	0.4256					

21 .  
end of do-file

22 . do "C:\DOCUME-1\D73143-1.000\CONFIG-1\Temp\STD00000000.tmp"

23 . swilk residu

Shapiro-Wilk W test for normal data

Variable	Obs	W	V	z	Prob>z
residu	66	0.97616	1.399	0.728	0.23331

24 . sum residu

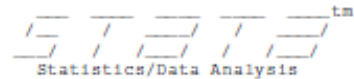
Variable	Obs	Mean	Std. Dev.	Min	Max
residu	66	.0027709	.173739	-.4554271	.318488

25 .  
end of do-file

26 .

## Anexo E: Modelo estimado para taxa de interações por “Infarto”, metodologia ITSA-ARIMAX

DOCTORADO Wednesday December 30 14:44:55 2015 Page 1



User: Tânia

Project: Taxa de interações pós lei antifumo(space -15)

```

1 .
2 .
3 .
4 .
5 .
6 .
7 .
8 .
9 .
10 .
11 .
12 . use "C:\Documents and Settings\d731436.REDE.000\Maus documentos\Maus documentos em smstscic4
> enças cardio respiratorias.dta"

13 .
14 .
15 .
16 .
17 .
18 .
19 .
20 . do "C:\DOCUME-1\D73143-1.000\CONFIG-1\Temp\STD00000000.tmp"

21 . arima infartotx 1(0).leitos 1(0).tmin 1(7).urmin 1(5).comax tempo intervencao delta, ar(14)

Iteration 0: log likelihood = -59.002032
Iteration 1: log likelihood = -58.997351 (backed up)
Iteration 2: log likelihood = -58.941691 (backed up)
Iteration 3: log likelihood = -58.823869 (backed up)
Iteration 4: log likelihood = -58.784401 (backed up)
Iteration 5: log likelihood = -58.725758 (backed up)
Iteration 6: log likelihood = -58.690923 (backed up)
Iteration 7: log likelihood = -58.599548
Iteration 8: log likelihood = -58.252677
Iteration 9: log likelihood = -58.242265
BFGS stepping has contracted, resetting BFGS Hessian (0)
Iteration 10: log likelihood = -58.112427
Iteration 11: log likelihood = -58.112134 (backed up)
Iteration 12: log likelihood = -58.111976 (backed up)
Iteration 13: log likelihood = -58.110927 (backed up)
Iteration 14: log likelihood = -58.110245 (backed up)
Iteration 15: log likelihood = -58.1098 (backed up)
Iteration 16: log likelihood = -58.107202 (backed up)
Iteration 17: log likelihood = -58.106327 (backed up)
Iteration 18: log likelihood = -58.105647
Iteration 19: log likelihood = -58.105338
BFGS stepping has contracted, resetting BFGS Hessian (1)
Iteration 20: log likelihood = -58.101999
Iteration 21: log likelihood = -58.101988 (backed up)
Iteration 22: log likelihood = -58.101972 (backed up)
Iteration 23: log likelihood = -58.101924 (backed up)
Iteration 24: log likelihood = -58.101825 (backed up)
Iteration 25: log likelihood = -58.101702 (backed up)
Iteration 26: log likelihood = -58.10166 (backed up)
Iteration 27: log likelihood = -58.101611 (backed up)
Iteration 28: log likelihood = -58.101587
Iteration 29: log likelihood = -58.101556
BFGS stepping has contracted, resetting BFGS Hessian (2)
Iteration 30: log likelihood = -58.101394
Iteration 31: log likelihood = -58.101393 (backed up)
Iteration 32: log likelihood = -58.101393 (backed up)
Iteration 33: log likelihood = -58.101391 (backed up)
Iteration 34: log likelihood = -58.101389 (backed up)
Iteration 35: log likelihood = -58.101387 (backed up)
Iteration 36: log likelihood = -58.101376 (backed up)
Iteration 37: log likelihood = -58.101374 (backed up)
Iteration 38: log likelihood = -58.101372
Iteration 39: log likelihood = -58.101371
BFGS stepping has contracted, resetting BFGS Hessian (3)
Iteration 40: log likelihood = -58.101367
Iteration 41: log likelihood = -58.101367 (backed up)
Iteration 42: log likelihood = -58.101367 (backed up)

```

DOCTORADO Wednesday December 30 14:44:55 2015 Page 2

Iteration 43: log likelihood = -58.101367 (backed up)  
 Iteration 44: log likelihood = -58.101367 (backed up)  
 Iteration 45: log likelihood = -58.101367

ARIMA regression

Sample: 2005m8 - 2010m12 Number of obs = 65  
 Wald chi2(8) = 79325.00  
 Log likelihood = -58.10137 Prob > chi2 = 0.0000

infartotx	Coef.	OIM Std. Err.	z	P> z	[95% Conf. Interval]	
<b>infartotx</b>						
leitox	.0003223	.0000144	22.38	0.000	.000294	.0003505
tmin	-.1487664	.0266021	-5.59	0.000	-.2009055	-.0966272
urmin						
L7.	.0409582	.0117915	3.47	0.001	.0178472	.0640692
comax						
L5.	.1953197	.124781	1.57	0.118	-.0492464	.4398859
tempo	-.016334	.005552	-2.94	0.003	-.0272156	-.0054523
intervencao	.0807638	.3460486	0.23	0.815	-.5974789	.7590066
delta	.0425639	.0340093	1.25	0.211	-.0240931	.1092208
<b>ARMA</b>						
ar						
L14.	-.5241165	.1096007	-4.78	0.000	-.73893	-.309303
/sigma	.5714042	.051055	11.19	0.000	.4713382	.6714702

22 .  
 end of do-file

23 . do "C:\DOCUMENT-1\073143-1.000\CONFIG-1\Temp\STD00000000.tmp"

24 . estat ic

Model	Obs	ll(null)	ll(model)	df	AIC	BIC
.	65	.	-58.10137	9	134.2027	153.7722

Note: N=Obs used in calculating BIC; see [\[R\] BIC note](#)

25 . estat vce, corr

Correlation matrix of coefficients of arima model

e(V)	infa-otx leitox	tmin	L7.urm-n	L5.comax	tempo	interv-o	delta	ARMA L14.ar
<b>infartotx</b>								
leitox	1.0000							
tmin	-0.3450	1.0000						
L7.urmin	-0.8511	0.0398	1.0000					
L5.comax	0.2025	-0.7386	-0.2152	1.0000				
tempo	-0.3230	-0.2048	0.0939	0.2558	1.0000			
intervencao	0.1021	0.0594	-0.0276	-0.0400	-0.4698	1.0000		
delta	0.0612	0.1082	-0.0877	-0.0439	-0.1227	-0.6913	1.0000	
<b>ARMA</b>								
L14.ar	-0.1520	-0.0060	0.1198	0.0213	0.1595	-0.1671	0.0779	1.0000
<b>sigma</b>								
_cons	-0.0290	-0.0012	0.0229	0.0041	0.0305	-0.0319	0.0149	0.1910

DOUTORADO Wednesday December 30 14:44:55 2015 Page 3

26 . predict residu, r  
(7 missing values generated)

27 . xcorr infartotx residu, table

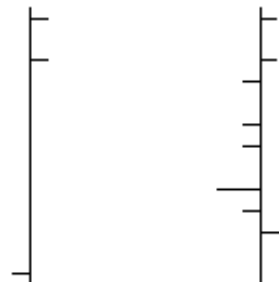
LAG	CORR	-1	0	1
		[Cross-correlation]		
-20	0.0287			
-19	-0.0346			
-18	0.0293			
-17	-0.1226			
-16	-0.1028			
-15	-0.1125			
-14	-0.1823			
-13	-0.0808			
-12	-0.1002			
-11	0.0154			
-10	-0.1013			
-9	0.0756			
-8	0.0060			
-7	0.0195			
-6	0.1492			
-5	0.1500			
-4	0.1462			
-3	0.2289			
-2	0.1633			
-1	0.1176			
0	0.3767			
1	0.1060			
2	-0.0346			
3	0.1117			
4	-0.1232			
5	0.0036			
6	-0.0826			
7	-0.1499			
8	-0.0736			
9	-0.0908			
10	-0.1500			
11	-0.0854			
12	-0.1173			
13	-0.0720			
14	0.0062			
15	-0.0345			
16	-0.1012			
17	-0.0060			
18	0.0610			
19	0.0160			
20	0.0723			

28 . corrgram residu

LAG	AC	PAC	Q	Prob>Q	-1	0	1	-1	0	1
					[Autocorrelation]			[Partial Autocor]		
1	0.2055	0.2058	2.8742	0.0900						
2	-0.0403	-0.0922	2.9864	0.2247						
3	0.0192	0.0360	3.0122	0.3898						
4	-0.0621	-0.0750	3.2872	0.5110						
5	0.0544	0.0922	3.502	0.6231						
6	0.0878	0.0526	4.0707	0.6671						
7	-0.0726	-0.1014	4.4662	0.7248						
8	-0.1208	-0.0929	5.5803	0.6941						
9	-0.1653	-0.1406	7.7054	0.5641						
10	-0.2031	-0.1615	10.972	0.3597						
11	-0.1918	-0.1440	13.937	0.2365						
12	-0.2049	-0.1963	17.388	0.1356						
13	-0.1598	-0.0907	19.527	0.1077						
14	0.0185	0.0618	19.556	0.1448						
15	-0.0171	-0.0310	19.581	0.1886						
16	-0.1092	-0.1052	20.641	0.1927						
17	0.0040	-0.0263	20.642	0.2427						

DOUTORADO Wednesday December 30 14:44:55 2015 Page 4

18	0.1835	0.1568	23.763	0.1629
19	0.0786	-0.0450	24.349	0.1831
20	0.2239	0.2237	29.198	0.0839
21	0.1019	-0.1468	30.226	0.0875
22	-0.0572	-0.0314	30.558	0.1055
23	0.0746	-0.1347	31.135	0.1195
24	0.0704	-0.1376	31.661	0.1356
25	-0.0727	-0.0860	32.236	0.1513
26	-0.0557	-0.4277	32.582	0.1746
27	-0.0434	-0.1713	32.797	0.2038
28	-0.0188	0.2979	32.839	0.2417
29	0.0250	0.1079	32.914	0.2812
30	-0.1267	0.0695	34.913	0.2458



29 . pnorm residu

30 . swilk residu

Shapiro-Wilk W test for normal data

Variable	Obs	W	V	z	Prob>z
residu	65	0.97597	1.393	0.718	0.23639

31 . sum residu

Variable	Obs	Mean	Std. Dev.	Min	Max
residu	65	-.0015876	.6056203	-1.643786	1.124761

32 .  
end of do-file

33 . graph save Graph "C:\Documents and Settings\d731436.REDE.000\Meus documentos\Meus documentos  
> elos\ARIMA\_ITSA\infartotx\pnorm\_modelo1.gph", replace  
(file C:\Documents and Settings\d731436.REDE.000\Meus documentos\Meus documentos em smsstsc45  
> A\infartotx\pnorm\_modelo1.gph saved)

34 . do "C:\DOCUME-1\D73143-1.000\CONFIG-1\Temp\STD00000000.tmp"

35 . ac residu

36 .  
end of do-file

37 . graph save Graph "C:\Documents and Settings\d731436.REDE.000\Meus documentos\Meus documentos  
> elos\ARIMA\_ITSA\infartotx\AC-modelo.gph", replace  
(file C:\Documents and Settings\d731436.REDE.000\Meus documentos\Meus documentos em smsstsc45  
> A\infartotx\AC-modelo.gph saved)

38 . do "C:\DOCUME-1\D73143-1.000\CONFIG-1\Temp\STD00000000.tmp"

39 . pac residu

40 .  
end of do-file

41 . graph save Graph "C:\Documents and Settings\d731436.REDE.000\Meus documentos\Meus documentos  
> elos\ARIMA\_ITSA\infartotx\FAC-modelo.gph", replace  
(file C:\Documents and Settings\d731436.REDE.000\Meus documentos\Meus documentos em smsstsc45  
> A\infartotx\FAC-modelo.gph saved)



```

DOUTORADO   Wednesday December 30 14:44:55 2015   Page 5

42 . do "C:\DOCUME-1\D73143-1.000\CONFIG-1\Temp\STD000000000.tmp"

43 . predict incasos, y
    (7 missing values generated)

44 . predict fvar, mse

45 . generate upper=incasos + 1.96*sqrt(fvar)
    (7 missing values generated)

46 . generate lower=incasos - 1.96*sqrt(fvar)
    (7 missing values generated)

47 . twoway (tsline incasos infartotx upper lower), title (Previsão dentro da Amostra)

48 .
    end of do-file

49 . graph save Graph "C:\Documents and Settings\d731436.REDE.000\Meus documentos\Meus documentos
> elos\ARIMA_ITSA\infartotx\Modelo-completo.gph", replace
    (file C:\Documents and Settings\d731436.REDE.000\Meus documentos\Meus documentos em smsstscic45
> A\infartotx\Modelo-completo.gph saved)
    clear

50 . use "C:\Documents and Settings\d731436.REDE.000\Meus documentos\Meus documentos em smsstscic4
> enças cardio respiratorias.dta"

51 . do "C:\DOCUME-1\D73143-1.000\CONFIG-1\Temp\STD000000000.tmp"

52 . arima infartotx l(0).leitos l(0).tmin l(7).urmin l(5).comax tempo if tin( ,2009m8), ar(1 14)

```

```

Iteration 0:  log likelihood = -47.421846
Iteration 1:  log likelihood = -47.37209   (backed up)
Iteration 2:  log likelihood = -47.042707   (backed up)
Iteration 3:  log likelihood = -46.955004   (backed up)
Iteration 4:  log likelihood = -46.693568   (backed up)
Iteration 5:  log likelihood = -46.66226   (backed up)
Iteration 6:  log likelihood = -46.47318   (backed up)
Iteration 7:  log likelihood = -46.427305   (backed up)
Iteration 8:  log likelihood = -46.299173
Iteration 9:  log likelihood = -46.282043
Iteration 10: log likelihood = -46.263512
Iteration 11: log likelihood = -46.263175
Iteration 12: log likelihood = -46.263163
Iteration 13: log likelihood = -46.263163

```

ARIMA regression

```

Sample: 2005m8 - 2009m8           Number of obs   =          49
                                Wald chi2(7)       =   43310.13
Log likelihood = -46.26316        Prob > chi2    =    0.0000

```

infartotx	Coef.	OIM Std. Err.	z	P> z	[95% Conf. Interval]	
<b>infartotx</b>						
leitos	.00033	.0000186	17.71	0.000	.0002934	.0003665
tmin	-.151709	.0343161	-4.42	0.000	-.2189673	-.0844508
urmin						
L7.	.0374257	.0145205	2.58	0.010	.008966	.0658854
comax						
L5.	.1861659	.1459992	1.28	0.202	-.0999872	.472319
tempo	-.0202065	.0065053	-3.11	0.002	-.0329567	-.0074563
<b>ARMA</b>						
ar						
L1.	.1298735	.1230551	1.06	0.291	-.11131	.3710569
L14.	-.5457742	.1387362	-3.93	0.000	-.8176921	-.2738563
/sigma	.590328	.0623871	9.46	0.000	.4680515	.7126046

DOCTORADO Wednesday December 30 14:44:55 2015 Page 6

```
53 .
    end of do-file

54 . do "C:\DOCUME-1\D73143-1.000\CONFIG-1\Temp\STD00000000.tmp"

55 . estat ic
```

Model	Obs	ll(null)	ll(model)	df	AIC	BIC
.	49	.	-46.26316	8	108.5263	123.6609

Note: N=Obs used in calculating BIC; see [\[R\] BIC note](#)

```
56 . estat vce, corr
```

Correlation matrix of coefficients of `arima` model

e(V)						ARMA		sigma _cons
	infa-otx leitox	tmin	L7.urm-n	L5.comax	tempo	L.ar	L14.ar	
<b>infartotx</b>								
leitox	1.0000							
tmin	-0.3973	1.0000						
L7.urmmin	-0.8469	0.0518	1.0000					
L5.comax	0.1936	-0.7303	-0.1729	1.0000				
tempo	-0.3389	-0.1702	0.1250	0.2681	1.0000			
<b>ARMA</b>								
L.ar	-0.2834	0.0522	0.3150	-0.0487	-0.0094	1.0000		
L14.ar	-0.2968	0.0499	0.2553	-0.0115	0.2211	0.4112	1.0000	
<b>sigma</b>								
_cons	-0.0815	0.0135	0.0677	-0.0019	0.0679	0.0929	0.2923	1.0000

```
57 . predict resido, r
    (7 missing values generated)
```

```
58 . xcorr infartotx resido, table
```

LAG	CORR	-1	0	1
[Cross-correlation]				
-20	0.0331			
-19	-0.0083			
-18	0.0654			
-17	-0.1000			
-16	-0.0548			
-15	-0.0766			
-14	-0.1432			
-13	-0.0381			
-12	-0.0868			
-11	0.0468			
-10	-0.0712			
-9	0.1288			
-8	0.0650			
-7	0.0984			
-6	0.2418			
-5	0.2232			
-4	0.2254			
-3	0.2997			
-2	0.2188			
-1	0.1953			
0	0.4279			
1	0.1660			
2	0.0735			
3	0.2449			
4	0.0163			
5	0.1419			
6	0.0354			
7	-0.0435			

DOUTORADO Wednesday December 30 14:44:55 2015 Page 7

```

8      -0.0102
9      -0.0511
10     -0.1231
11     -0.0640
12     -0.1123
13     -0.0450
14      0.0187
15     -0.0012
16     -0.0719
17      0.0099
18      0.0550
19     -0.0430
20     -0.0121
    
```

59 . corrgram residu

LAG	AC	PAC	Q	Prob>Q	-1 [Autocorrelation]	0	1 -1 [Partial Autocor]	0	1
1	0.2110	0.2145	3.029	0.0818					
2	0.0912	0.0463	3.6041	0.1650					
3	0.1701	0.1521	5.6377	0.1306					
4	0.0781	0.0173	6.0734	0.1937					
5	0.1755	0.1572	8.3086	0.1400					
6	0.1737	0.1084	10.537	0.1038					
7	0.0342	-0.0376	10.625	0.1559					
8	-0.0141	-0.0510	10.64	0.2230					
9	-0.0633	-0.1074	10.951	0.2791					
10	-0.0729	-0.0707	11.372	0.3293					
11	-0.0871	-0.0814	11.984	0.3649					
12	-0.1214	-0.0794	13.194	0.3551					
13	-0.1275	-0.0365	14.556	0.3359					
14	0.0308	0.1877	14.637	0.4034					
15	0.0269	0.1635	14.7	0.4732					
16	-0.0891	-0.0026	15.406	0.4951					
17	-0.0004	0.0607	15.406	0.5663					
18	0.1809	0.2558	18.437	0.4272					
19	0.0354	0.0088	18.556	0.4856					
20	0.1865	0.2843	21.92	0.3448					
21	0.0902	-0.1182	22.726	0.3588					
22	-0.0162	0.0268	22.752	0.4158					
23	0.0879	-0.1206	23.554	0.4288					
24	0.0716	-0.0970	24.098	0.4560					
25	-0.0649	-0.1442	24.557	0.4874					
26	-0.0387	-0.4719	24.724	0.5346					
27	-0.0593	-0.4274	25.127	0.5673					
28	-0.0711	0.2600	25.723	0.5883					
29	-0.0276	-0.0476	25.815	0.6354					
30	-0.1765	0.4040	29.69	0.4816					

60 . pnorm residu

61 . swilk residu

Shapiro-Wilk W test for normal data

Variable	Obs	W	V	z	Prob>z
residu	65	0.97088	1.688	1.134	0.12839

62 . sum residu

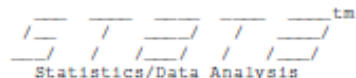
Variable	Obs	Mean	Std. Dev.	Min	Max
residu	65	.1497094	.6552381	-1.525236	1.290184

63 .  
end of do-file

64 .

## Anexo F: Modelo estimado para taxa de internações por “AVC”, metodologia ITSA-ARIMAX

DOUTORADO Wednesday December 30 15:44:02 2015 Page 1



User: Tânia

Project: Taxa de internações pós lei antifumo(space -15)

```
1 .
2 . use "C:\Documents and Settings\d731436.REDE.000\Meus documentos\Meus documentos em smsstscic4
  > engas cardio respiratorias.dta"
3 . do "C:\DOCUME-1\d73143-1.000\CONFIG-1\Temp\STD000000000.tmp"
4 . arima avctx l(0).leitos l(0).tmin l(5).comax l(7).urmin tempo l(8).intervencao delta, sari
  > tail
```

```
Iteration 0: log likelihood = -50.647741
Iteration 1: log likelihood = -50.647101 (backed up)
Iteration 2: log likelihood = -50.627696 (backed up)
Iteration 3: log likelihood = -50.56722 (backed up)
Iteration 4: log likelihood = -50.334992 (backed up)
Iteration 5: log likelihood = -49.958113 (backed up)
Iteration 6: log likelihood = -49.125892 (backed up)
Iteration 7: log likelihood = -49.101811 (backed up)
Iteration 8: log likelihood = -48.963073 (backed up)
Iteration 9: log likelihood = -48.831863
BFGS stepping has contracted, resetting BFGS Hessian (0)
Iteration 10: log likelihood = -48.392356
Iteration 11: log likelihood = -48.390301 (backed up)
Iteration 12: log likelihood = -48.389222 (backed up)
Iteration 13: log likelihood = -48.35673 (backed up)
Iteration 14: log likelihood = -48.339801 (backed up)
Iteration 15: log likelihood = -48.307521 (backed up)
Iteration 16: log likelihood = -48.285818
Iteration 17: log likelihood = -48.270281 (backed up)
Iteration 18: log likelihood = -48.226847
Iteration 19: log likelihood = -48.224176
Iteration 20: log likelihood = -48.195987
Iteration 21: log likelihood = -48.073534
Iteration 22: log likelihood = -48.026537
Iteration 23: log likelihood = -48.02636
BFGS stepping has contracted, resetting BFGS Hessian (1)
Iteration 24: log likelihood = -48.02636
Iteration 25: log likelihood = -48.02636
```

ARIMA regression

```
Sample: 2005m9 - 2010m12      Number of obs   =      64
                             Wald chi2(9)           =  61866.24
Log likelihood = -48.02636    Prob > chi2      =    0.0000
```

		OIM				[95% Conf. Interval]	
avctx	Coef.	Std. Err.	z	P> z			
<b>avctx</b>							
leitos	.0001981	.0000134	14.76	0.000	.0001718	.0002244	
tmin	-.1309849	.0255045	-5.14	0.000	-.1809727	-.080997	
comax							
L5.	.6335157	.1129402	5.61	0.000	.4121569	.8548745	
urmin							
L7.	.027195	.0104311	2.61	0.009	.0067503	.0476397	
tempo	-.0090028	.0037092	-2.43	0.015	-.0162727	-.0017329	
intervencao							
L8.	-1.198734	.531323	-2.26	0.024	-2.240108	-.1573599	
delta	.0857063	.0419772	2.04	0.041	.0034325	.16798	
<b>ARMA</b>							
ar							
L7.	-.4076659	.1310939	-3.11	0.002	-.6646052	-.1507266	
<b>ARMA12</b>							
ar							
L1.	-.3075025	.1380882	-2.23	0.026	-.5781504	-.0368546	
/sigma	.5026918	.0448591	11.21	0.000	.4147695	.5906141	

DOCTORADO Wednesday December 30 15:44:02 2015 Page 2

```
5 .
  end of do-file

6 . do "C:\DOCUME-1\D73143-1.000\CONFIG-1\Temp\STD00000000.tmp"

7 . estat ic
```

Model	Obs	ll(null)	ll(model)	df	AIC	BIC
.	64	.	-48.02636	10	116.0527	137.6416

Note: N=Obs used in calculating BIC; see [\[R\] BIC note](#)

```
8 . estat vce, corr
```

Correlation matrix of coefficients of `arima` model

	avctx	leitos	tmin	L5.comax	L7.urm-n	tempo	LB.int-o	delta	ARMA	L7.ar
<b>avctx</b>										
leitos	1.0000									
tmin	-0.5631	1.0000								
L5.comax	0.2752	-0.5535	1.0000							
L7.urmmin	-0.7686	0.1105	-0.3973	1.0000						
tempo	-0.3394	0.0112	0.2047	0.0469	1.0000					
LB.interve-o	-0.0940	0.2694	-0.0812	-0.1052	0.1779	1.0000				
delta	0.1857	-0.1997	0.1003	-0.0162	-0.4341	-0.9018	1.0000			
<b>ARMA</b>										
L7.ar	0.0763	-0.0587	0.0596	-0.0900	0.0641	0.1625	-0.1258	1.0000		
<b>ARMA12</b>										
L.ar	-0.0194	0.0747	-0.0740	-0.0458	0.1318	0.0497	-0.0519	0.1981		
<b>sigma</b>										
_cons	0.0041	0.0027	-0.0026	-0.0116	0.0180	0.0177	-0.0150	0.0981		

```
9 . predict resido, r
  (8 missing values generated)
```

```
10 . xcorr avctx resido, table
```

LAG	CORR	-1	0	1
		[Cross-correlation]		
-20	0.0125			
-19	0.0248			
-18	-0.1668			
-17	-0.0573			
-16	-0.1295			
-15	-0.1314			
-14	-0.0805			
-13	-0.1620			
-12	-0.2314			
-11	-0.0502			
-10	-0.1913			
-9	-0.0879			
-8	-0.0428			
-7	-0.3108			
-6	-0.0522			
-5	-0.1073			
-4	-0.0272			
-3	0.0004			
-2	-0.0486			
-1	-0.0203			
0	0.4631			
1	0.1162			
2	0.0611			
3	0.2582			
4	0.0468			

DOUTORADO Wednesday December 30 15:44:02 2015 Page 3

```

5      -0.0603
6       0.1287
7       0.0559
8      -0.0062
9       0.0088
10     -0.0427
11      0.0791
12      0.0045
13     -0.0330
14     -0.0548
15      0.0205
16     -0.0390
17     -0.0040
18      0.0221
19     -0.0859
20     -0.0718

```

11 . corrgram residu

LAG	AC	PAC	Q	Prob>Q	-1 [Autocorrelation]	0	1	-1 [Partial Autocor]	0	1
1	-0.1089	-0.1090	.79513	0.3726						
2	-0.0693	-0.0853	1.1221	0.5706						
3	0.1179	0.1116	2.0845	0.5551						
4	0.1205	0.1803	3.1075	0.5400						
5	-0.0859	-0.0813	3.6353	0.6030						
6	0.0985	0.0881	4.3415	0.6306						
7	-0.0947	-0.1296	5.0057	0.6593						
8	0.0745	0.0616	5.4247	0.7114						
9	0.0179	0.0578	5.4493	0.7935						
10	-0.1336	-0.2063	6.8463	0.7399						
11	-0.0223	-0.0292	6.8861	0.8082						
12	-0.0077	-0.0768	6.8909	0.8647						
13	-0.2566	-0.3818	12.343	0.4998						
14	-0.1402	-0.2986	14.002	0.4495						
15	0.0464	-0.0946	14.188	0.5113						
16	0.0001	0.1130	14.188	0.5847						
17	-0.0367	0.0897	14.309	0.6451						
18	-0.0257	-0.0192	14.37	0.7047						
19	-0.0489	-0.0422	14.595	0.7480						
20	0.0153	-0.1656	14.617	0.7979						
21	0.0769	0.0932	15.198	0.8129						
22	-0.0009	0.0173	15.198	0.8536						
23	-0.1145	-0.3392	16.548	0.8308						
24	0.0601	-0.0624	16.929	0.8517						
25	0.0701	-0.0628	17.462	0.8644						
26	-0.0003	-0.0515	17.462	0.8945						
27	-0.0434	-0.2426	17.677	0.9131						
28	0.1044	0.2830	18.955	0.8995						
29	-0.1586	-0.2088	21.991	0.8206						
30	-0.0417	-0.2549	22.207	0.8464						

12 . pnorm residu

13 . swilk residu

Shapiro-Wilk W test for normal data

Variable	Obs	W	V	z	Prob>z
residu	64	0.98496	0.861	-0.324	0.62718

```

DOUTORADO   Wednesday December 30 15:44:02 2015   Page 4
14 . sum residu

```

Variable	Obs	Mean	Std. Dev.	Min	Max
residu	64	-.0157569	.5122421	-1.064961	1.192225

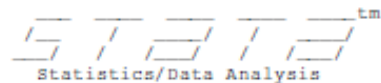
```

15 .
    end of do-file
16 . do "C:\DOCUME-1\D73143-1.000\CONFIG-1\Temp\STD000000000.tmp"
17 . ac residu
18 .
    end of do-file
19 . do "C:\DOCUME-1\D73143-1.000\CONFIG-1\Temp\STD000000000.tmp"
20 . pac residu
21 .
    end of do-file
22 . do "C:\DOCUME-1\D73143-1.000\CONFIG-1\Temp\STD000000000.tmp"
23 . predict incasos, y
    (8 missing values generated)
24 . predict fvar, mse
25 . generate upper-incasos + 1.96*sqrt(fvar)
    (8 missing values generated)
26 . generate lower-incasos - 1.96*sqrt(fvar)
    (8 missing values generated)
27 . twoway (tsline incasos avctx upper lower), title (Previsão dentro da Amostra)
28 .
    end of do-file
29 . do "C:\DOCUME-1\D73143-1.000\CONFIG-1\Temp\STD000000000.tmp"
30 . twoway (tsline incasos avctx upper lower), title (Previsão dentro da Amostra)
31 .
    end of do-file
32 .

```

## Anexo G: Modelo estimado para taxa de mortalidade por "Infarto", metodologia ITSA-ARIMAX

DOCTORADO Wednesday December 30 15:18:05 2015 Page 1



User: Tânia

Project: Taxa de internações pós lei antifumo(space -15)

```
1 .
2 .
3 .
4 . do "C:\DOCUME~1\D73143-1.000\CONFIG~1\Temp\STD00000000.tmp"
5 . arima infartomtx l(0).leitos l(0).tmin l(5).comax tempo l(0).intervencao delta, noconstant b
```

```
Iteration 0: log likelihood = -67.961771
Iteration 1: log likelihood = -67.961771
```

ARIMA regression

```
Sample: 2005m6 - 2010m12          Number of obs   =    67
                                Wald chi2(6)        =  10384.74
Log likelihood = -67.96177       Prob > chi2      =    0.0000
```

infartomtx	Coef.	OIM Std. Err.	z	P> z	[95% Conf. Interval]	
<b>infartomtx</b>						
leitost	.0002135	.0000101	21.19	0.000	.0001937	.0002332
tmin	-.1645444	.0340204	-4.84	0.000	-.2312232	-.0978655
comax						
L5.	.4966368	.1552502	3.20	0.001	.192352	.8009217
tempo	.0121435	.0067016	1.81	0.070	-.0009915	.0252784
intervencao	-1.59883	.3629833	-4.40	0.000	-2.310264	-.8873958
delta	.0353581	.0337213	1.05	0.294	-.0307346	.1014507
/sigma	.6672545	.057642	11.58	0.000	.5542782	.7802308

```
6 .
end of do-file
7 . do "C:\DOCUME~1\D73143-1.000\CONFIG~1\Temp\STD00000000.tmp"
8 . estat ic
```

Model	Obs	ll(null)	ll(model)	df	AIC	BIC
.	67	.	-67.96177	7	149.9235	165.3564

Note: N=Obs used in calculating BIC; see [\[R\] BIC note](#)

```
9 . estat vce, corr
```

Correlation matrix of coefficients of arima model

e(V)	infa-mtx leitost	tmin	L5.comax	tempo	interv-o	delta	sigma _cons
<b>infartomtx</b>							
leitost	1.0000						
tmin	-0.6281	1.0000					
L5.comax	-0.0267	-0.6752	1.0000				
tempo	-0.3886	-0.2036	0.2543	1.0000			
intervencao	0.0333	0.0899	-0.0123	-0.4228	1.0000		
delta	0.0452	0.0811	-0.0771	-0.1964	-0.6287	1.0000	
<b>sigma</b>							
_cons	-0.0000	-0.0000	-0.0000	0.0000	-0.0000	0.0000	1.0000



DOUTORADO Wednesday December 30 15:18:05 2015 Page 2

10 . predict residu, r  
(5 missing values generated)

11 . xcorr infartomtx residu, table

LAG	CORR	-1	0	1
[Cross-correlation]				
-20	-0.1635			
-19	-0.1181			
-18	-0.0727			
-17	-0.1564			
-16	-0.1202			
-15	-0.0249			
-14	-0.0424			
-13	0.1479			
-12	0.0909			
-11	0.1110			
-10	0.0624			
-9	-0.0936			
-8	-0.0679			
-7	-0.1109			
-6	0.0592			
-5	0.0354			
-4	0.0535			
-3	-0.1074			
-2	-0.0484			
-1	0.1222			
0	0.5293			
1	0.2400			
2	0.1182			
3	-0.1278			
4	0.0531			
5	-0.0230			
6	0.0637			
7	-0.0624			
8	-0.1342			
9	-0.0115			
10	-0.0387			
11	0.0504			
12	0.0486			
13	0.0633			
14	-0.0076			
15	0.0163			
16	-0.0777			
17	-0.0046			
18	0.0179			
19	0.0825			
20	-0.0931			

12 . corrgram residu

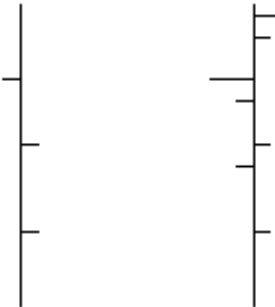
LAG	AC	PAC	Q	Prob>Q	-1	0	1	-1	0	1
					[Autocorrelation]			[Partial Autocor]		
1	0.1275	0.1288	1.1393	0.2858						
2	0.1143	0.0997	2.0689	0.3554						
3	-0.1772	-0.2129	4.3369	0.2273						
4	0.1130	0.1687	5.2738	0.2603						
5	-0.0193	-0.0095	5.3014	0.3802						
6	0.1138	0.0441	6.2834	0.3922						
7	-0.1129	-0.1007	7.2661	0.4017						
8	-0.0854	-0.1145	7.8379	0.4495						
9	-0.1257	-0.0279	9.0977	0.4283						
10	-0.0087	-0.0378	9.1038	0.5223						
11	-0.0418	-0.0018	9.2483	0.5990						
12	0.0272	0.0326	9.3106	0.6762						
13	-0.0733	-0.0787	9.7705	0.7126						
14	-0.1324	-0.1903	11.3	0.6623						
15	-0.0908	-0.0320	12.032	0.6766						
16	-0.0984	-0.1141	12.909	0.6794						
17	-0.1273	-0.1375	14.408	0.6380						

DOUTORADO Wednesday December 30 15:18:05 2015 Page 3

```

18      0.0886  0.2784  15.148  0.6518
19      0.0657  0.1446  15.563  0.6862
20      0.0115 -0.0104  15.576  0.7425
21     -0.2464 -0.4366  21.676  0.4184
22     -0.0589 -0.1345  22.032  0.4580
23     -0.0214 -0.1037  22.081  0.5154
24      0.1922  0.2069   26.05  0.3506
25     -0.0405 -0.1422  26.231  0.3953
26     -0.0473 -0.1009  26.484  0.4368
27     -0.0236  0.1096  26.548  0.4884
28      0.1521  0.1746  29.291  0.3979
29      0.1199 -0.0352   31.04  0.3636
30      0.1098 -0.1234  32.545  0.3426
31     -0.0223 -0.0594  32.609  0.3877

```



13 . pnorm residu

14 . swilk residu

Shapiro-Wilk W test for normal data

Variable	Obs	W	V	z	Prob>z
residu	67	0.96734	1.940	1.438	0.07522

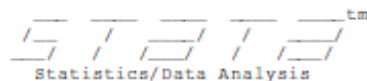
15 . sum residu

Variable	Obs	Mean	Std. Dev.	Min	Max
residu	67	.0154686	.6721098	-1.151714	1.788906

16 .  
end of do-file

## Anexo H: Modelo estimado para taxa de mortalidade por "AVC", metodologia ITSA-ARIMAX

DOCTORADO Wednesday December 30 15:54:40 2015 Page 1



User: Tânia

Project: Taxa de internações pós lei antifumo(space -15)

```

1 .
2 .
3 .
4 .
5 . use "C:\Documents and Settings\d731436.REDE.000\Meus documentos\Meus documentos em smsstscic4
  > enças cardio respiratorias.dta"
6 . do "C:\DOCUME-1\D73143-1.000\CONFIG-1\Temp\STD000000000.tmp"
7 . arima avcmtx 1(0).leitos 1(6).tmin 1(6).urmmin 1(0).comax tempo intervencao delta, ar(1) noicc

Iteration 0: log likelihood = -26.078571
Iteration 1: log likelihood = -26.075782 (backed up)
Iteration 2: log likelihood = -26.02131 (backed up)
Iteration 3: log likelihood = -25.952908 (backed up)
Iteration 4: log likelihood = -25.900612 (backed up)
Iteration 5: log likelihood = -25.882078 (backed up)
Iteration 6: log likelihood = -25.84806 (backed up)
Iteration 7: log likelihood = -25.806622 (backed up)
Iteration 8: log likelihood = -25.788119
Iteration 9: log likelihood = -25.785717
BFGS stepping has contracted, resetting BFGS Hessian (0)
Iteration 10: log likelihood = -25.739642
Iteration 11: log likelihood = -25.739564 (backed up)
Iteration 12: log likelihood = -25.738786 (backed up)
Iteration 13: log likelihood = -25.738522 (backed up)
Iteration 14: log likelihood = -25.73632 (backed up)
Iteration 15: log likelihood = -25.735912 (backed up)
Iteration 16: log likelihood = -25.734603 (backed up)
Iteration 17: log likelihood = -25.734516 (backed up)
Iteration 18: log likelihood = -25.734288
Iteration 19: log likelihood = -25.734108
Iteration 20: log likelihood = -25.730913
Iteration 21: log likelihood = -25.730884
Iteration 22: log likelihood = -25.730884

ARIMA regression

Sample: 2005m7 - 2010m12          Number of obs   =          66
                                Wald chi2(8)         =       2426.92
Log likelihood = -25.73088      Prob > chi2      =          0.0000

```

avcmtx	OIM		z	P> z	[95% Conf. Interval]	
	Coef.	Std. Err.				
<b>avcmtx</b>						
leitos	.0000344	.0000128	2.68	0.007	9.25e-06	.0000596
tmin						
L6.	-.0309201	.0279433	-1.11	0.268	-.0856879	.0238478
urmmin						
L6.	.0131028	.0076574	1.71	0.087	-.0019054	.028111
comax	.3752656	.1128683	3.32	0.001	.1540478	.5964835
tempo	.0361312	.0059309	6.09	0.000	.0245069	.0477555
intervencao	-.7760154	.2832337	-2.74	0.006	-1.331143	-.2208876
delta	-.0300592	.0280017	-1.07	0.283	-.0849416	.0248231
<b>ARMA</b>						
ar						
L1.	.4212636	.1192381	3.53	0.000	.1875612	.6549659
/sigma	.3568083	.0310579	11.49	0.000	.2959359	.4176807

DOCTORADO Wednesday December 30 15:54:40 2015 Page 2

```

8 .
end of do-file

9 . do "C:\DOCUME-1\D73143-1.000\CONFIG-1\Temp\STD00000000.tsp"

10 .
11 . estat ic

```

Model	Obs	ll(null)	ll(model)	df	AIC	BIC
.	66	.	-25.73088	9	69.46177	89.16866

Note: N=Obs used in calculating BIC; see [\[R\] BIC note](#)

```
12 . estat vce, corr
```

Correlation matrix of coefficients of **arma** model

	a(V)	avcmtx							ARMA	
		leitox	L6.tmin	L6.urm-n	comax	tempo	interv-o	delta	L.ar	
<b>avcmtx</b>										
leitox		1.0000								
L6.tmin		-0.5332	1.0000							
L6.urm-n		-0.5970	-0.0799	1.0000						
comax		-0.0942	-0.4850	0.0017	1.0000					
tempo		-0.3799	-0.0696	0.0440	0.2175	1.0000				
intervencao		0.0243	0.0471	-0.0070	0.0326	-0.3542	1.0000			
delta		0.0347	0.1735	-0.0803	-0.0873	-0.2977	-0.5501	1.0000		
<b>ARMA</b>										
L.ar		-0.1390	0.1728	-0.0322	-0.0394	0.0599	0.1311	-0.0470	1.0000	
<b>sigma</b>										
_cons		0.0015	-0.0018	0.0003	0.0004	-0.0006	-0.0014	0.0005		-0.0106

```
13 . predict resido, r
(6 missing values generated)
```

```
14 . xcorr avcmtx resido, table
```

LAG	CORR	-1	0	1
[Cross-correlation]				
-20	0.0343			
-19	0.1551			
-18	0.0944			
-17	-0.0119			
-16	0.0945			
-15	0.0702			
-14	0.0617			
-13	0.0093			
-12	-0.0772			
-11	-0.0731			
-10	0.0127			
-9	-0.0197			
-8	-0.0953			
-7	0.0818			
-6	0.0599			
-5	0.1062			
-4	0.1986			
-3	0.1032			
-2	0.0978			
-1	0.1701			
0	0.5545			
1	-0.0791			
2	-0.0694			
3	0.0192			
4	-0.0118			
5	-0.1694			
6	-0.2015			

DOCTORADO Wednesday December 30 15:54:40 2015 Page 3

```

7      -0.2696
8      -0.2596
9      -0.2107
10     -0.2250
11     -0.2120
12     -0.1657
13     -0.1061
14     -0.0586
15     -0.0389
16     -0.0557
17     -0.0452
18      0.0881
19      0.0665
20     -0.0905

```

15 . corrgram residu

LAG	AC	PAC	Q	Prob>Q	-1	0	1	-1	0	1
					[Autocorrelation]			[Partial Autocor]		
1	-0.0331	-0.0330	.07559	0.7834						
2	-0.0708	-0.0747	.4268	0.8078						
3	0.1410	0.1354	1.8424	0.6058						
4	0.2086	0.2356	4.9907	0.2882						
5	-0.0534	0.0091	5.2002	0.3919						
6	-0.0671	-0.0608	5.5367	0.4770						
7	-0.0205	-0.0929	5.5686	0.5909						
8	-0.1189	-0.2006	6.6616	0.5735						
9	0.0099	-0.0378	6.6692	0.6715						
10	0.0240	0.0381	6.7153	0.7520						
11	-0.1113	-0.0382	7.7254	0.7377						
12	-0.1046	-0.0981	8.6341	0.7338						
13	-0.0203	-0.1292	8.6689	0.7975						
14	-0.0014	-0.0793	8.6691	0.8516						
15	-0.0034	0.0271	8.6701	0.8941						
16	0.0101	0.1010	8.6791	0.9260						
17	-0.1595	-0.1499	11.01	0.8561						
18	0.0900	0.0301	11.767	0.8590						
19	0.1729	0.1397	14.622	0.7463						
20	0.0134	0.2016	14.639	0.7967						
21	-0.1025	-0.0372	15.687	0.7870						
22	-0.0710	-0.2952	16.201	0.8058						
23	0.1671	0.1288	19.115	0.6945						
24	-0.0162	0.2376	19.143	0.7443						
25	-0.0536	0.1053	19.458	0.7747						
26	-0.1772	-0.5313	22.981	0.6340						
27	0.0820	0.0693	23.754	0.6439						
28	-0.1104	-0.3798	25.193	0.6173						
29	-0.0495	0.6129	25.491	0.6525						
30	-0.0791	-0.4198	26.271	0.6612						
31	-0.1434	-1.5558	28.91	0.5739						

16 . pnorm residu

17 . swilk residu

Shapiro-Wilk W test for normal data

Variable	Obs	W	V	z	Prob>z
residu	66	0.98653	0.790	-0.510	0.69481

18 . sum residu

Variable	Obs	Mean	Std. Dev.	Min	Max
residu	66	.0068651	.3618553	-.7928735	1.074152

19 .  
end of do-file

*Referências  
Bibliográficas*

A decorative L-shaped line consisting of a horizontal segment at the bottom and a vertical segment on the right, both extending from the text area.

## 8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Saúde Md. [tabnet.datasus.gov.br/cgi/sim/Consolida\\_Sim\\_2011.pdf](http://tabnet.datasus.gov.br/cgi/sim/Consolida_Sim_2011.pdf). 2011 [updated 2011; cited 2015 17 june]; Available from.
2. de Souza Mde F, Alencar AP, Malta DC, Moura L, Mansur Ade P. Serial temporal analysis of ischemic heart disease and stroke death risk in five regions of Brazil from 1981 to 2001. *Arq Bras Cardiol*. 2006 Dec;87(6):735-40.
3. Silva MAD, A.G.M.R. Sousa and Schargodsky. Fatores de risco para infarto do miocárdio no Brasil - Estudo FRICAS. *Arq Bras Cardiol*. 1998;71(5):677-75.
4. Tyden P, Hansen O, Engstrom G, Hedblad B, Janzon L. Myocardial infarction in an urban population: worse long term prognosis for patients from less affluent residential areas. *J Epidemiol Community Health*. 2002 Oct;56(10):785-90.
5. Wamala SP, Lynch J, Kaplan GA. Women's exposure to early and later life socioeconomic disadvantage and coronary heart disease risk: the Stockholm Female Coronary Risk Study. *Int J Epidemiol*. 2001 Apr;30(2):275-84.
6. Cooper R, Cutler J, Desvigne-Nickens P, Fortmann SP, Friedman L, Havlik R, et al. Trends and disparities in coronary heart disease, stroke, and other cardiovascular diseases in the United States: findings of the national conference on cardiovascular disease prevention. *Circulation*. 2000 Dec 19;102(25):3137-47.
7. Philbin EF, McCullough PA, DiSalvo TG, Dec GW, Jenkins PL, Weaver WD. Socioeconomic status is an important determinant of the use of invasive procedures after acute myocardial infarction in New York State. *Circulation*. 2000 Nov 7;102(19 Suppl 3):III107-15.
8. Szwarcwald CL, Bastos FI, Esteves MA, de Andrade CL, Paez MS, Medici EV, et al. [Income inequality and health: the case of Rio de Janeiro]. *Cad Saude Publica*. 1999 Jan-Mar;15(1):15-28.
9. Mansur AP, M.F.M. Souza, et al. Trends of the risk of death due to circulatory, cerebrovascular and ischemic heart diseases in 11 brazilian capitals from 1980 to 1998. *Arq Bras Cardiol*. 2002;79(3):277-84.
10. Hatsukami DK, Stead LF, Gupta PC. Tobacco addiction. *Lancet*. 2008 Jun 14;371(9629):2027-38.
11. Doll R, Peto R, Boreham J, Sutherland I. Mortality in relation to smoking: 50 years' observations on male British doctors. *BMJ*. 2004 Jun 26;328(7455):1519.
12. Meyers DG, Neuberger JS. Cardiovascular effect of bans on smoking in public places. *Am J Cardiol*. 2008 Nov 15;102(10):1421-4.
13. Husten CG, S.L. Thorne. Tobacco: health effects and control. 15th ed. Wallace RB, N. Kohatsu, editor. New York: McGraw Hill; 2008.
14. Services USDoHaH. The Health Consequences of Involuntary Exposure to Tobacco Smoke. A Report of the Surgeon General. . In: U.S. Department of Health and Human Services CfDCaP, office of smoking and health., editor. Atlanta; 2006. p. 1-15.
15. Law MR, Morris JK, Wald NJ. Environmental tobacco smoke exposure and ischaemic heart disease: an evaluation of the evidence. *BMJ*. 1997 Oct 18;315(7114):973-80.

16. He J, Vupputuri S, Allen K, Prerost MR, Hughes J, Whelton PK. Passive smoking and the risk of coronary heart disease--a meta-analysis of epidemiologic studies. *N Engl J Med*. 1999 Mar 25;340(12):920-6.
17. Barnoya J, Glantz SA. Cardiovascular effects of secondhand smoke: nearly as large as smoking. *Circulation*. 2005 May 24;111(20):2684-98.
18. Thun M, Henley J, Apicella L. Epidemiologic studies of fatal and nonfatal cardiovascular disease and ETS exposure from spousal smoking. *Environ Health Perspect*. 1999 Dec;107 Suppl 6:841-6.
19. Bonita R, Duncan J, Truelsen T, Jackson RT, Beaglehole R. Passive smoking as well as active smoking increases the risk of acute stroke. *Tob Control*. 1999 Summer;8(2):156-60.
20. Whincup PH, Gilg JA, Emberson JR, Jarvis MJ, Feyerabend C, Bryant A, et al. Passive smoking and risk of coronary heart disease and stroke: prospective study with cotinine measurement. *BMJ*. 2004 Jul 24;329(7459):200-5.
21. Glantz SA, Parmley WW. Passive smoking and heart disease. Mechanisms and risk. *JAMA*. 1995 Apr 5;273(13):1047-53.
22. Howard G, Thun MJ. Why is environmental tobacco smoke more strongly associated with coronary heart disease than expected? A review of potential biases and experimental data. *Environ Health Perspect*. 1999 Dec;107 Suppl 6:853-8.
23. Law MR, Wald NJ. Environmental tobacco smoke and ischemic heart disease. *Prog Cardiovasc Dis*. 2003 Jul-Aug;46(1):31-8.
24. Pechacek TF, Babb S. How acute and reversible are the cardiovascular risks of secondhand smoke? *BMJ*. 2004 Apr 24;328(7446):980-3.
25. Otsuka R, Watanabe H, Hirata K, Tokai K, Muro T, Yoshiyama M, et al. Acute effects of passive smoking on the coronary circulation in healthy young adults. *JAMA*. 2001 Jul 25;286(4):436-41.
26. Dinno A, Glantz S. Clean indoor air laws immediately reduce heart attacks. *Prev Med*. 2007 Jul;45(1):9-11.
27. Raupach T, Schafer K, Konstantinides S, Andreas S. Secondhand smoke as an acute threat for the cardiovascular system: a change in paradigm. *Eur Heart J*. 2006 Feb;27(4):386-92.
28. Vasselli S, Papini P, Gaelone D, Spizzichino L, De Campora E, Gnani R, et al. Reduction incidence of myocardial infarction associated with a national legislative ban on smoking. *Minerva Cardioangiol*. 2008 Apr;56(2):197-203.
29. Decreto n. 5.658, de 2 de janeiro de 2006. Promulga a convenção-quadro sobre o Controle do uso do Tabaco. In: Legislativa A, editor. Brasília-DF: Diário Oficial da União; 2006. p. 1.
30. Correa PCRP, S.M. Barreto, et al. Metodos de estimativa da mortalidade atribuível ao tabagismo: uma revisão da literatura. *Epidemiol Serv Saude*. 2008;17(1):43-57.
31. Bartecchi C, Alsever RN, Nevin-Woods C, Thomas WM, Estacio RO, Bartelson BB, et al. Reduction in the incidence of acute myocardial infarction associated with a citywide smoking ordinance. *Circulation*. 2006 Oct 3;114(14):1490-6.
32. Khuder SA, Milz S, Jordan T, Price J, Silvestri K, Butler P. The impact of a smoking ban on hospital admissions for coronary heart disease. *Prev Med*. 2007 Jul;45(1):3-8.

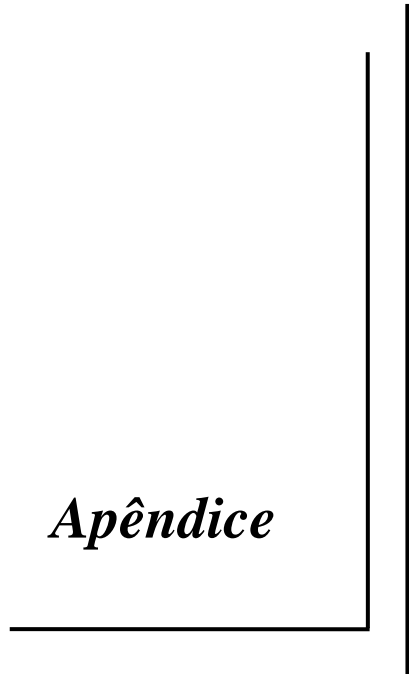


33. Juster HR, Loomis BR, Hinman TM, Farrelly MC, Hyland A, Bauer UE, et al. Declines in hospital admissions for acute myocardial infarction in New York state after implementation of a comprehensive smoking ban. *Am J Public Health*. 2007 Nov;97(11):2035-9.
34. Sargent RP, Shepard RM, Glantz SA. Reduced incidence of admissions for myocardial infarction associated with public smoking ban: before and after study. *BMJ*. 2004 Apr 24;328(7446):977-80.
35. Sims M, Maxwell R, Bauld L, Gilmore A. Short term impact of smoke-free legislation in England: retrospective analysis of hospital admissions for myocardial infarction. *BMJ*. 340:c2161.
36. Pell JP, Haw S, Cobbe S, Newby DE, Pell AC, Fischbacher C, et al. Smoke-free legislation and hospitalizations for acute coronary syndrome. *N Engl J Med*. 2008 Jul 31;359(5):482-91.
37. Edwards EBC, D. O'Dea, et al. After the smoke has cleared: evaluation of the impact of a new smoke free law. In: *Health NZMo*, editor.; 2006.
38. Barone-Adesi F, Vizzini L, Merletti F, Richiardi L. Short-term effects of Italian smoking regulation on rates of hospital admission for acute myocardial infarction. *Eur Heart J*. 2006 Oct;27(20):2468-72.
39. Lemstra M, Neudorf C, Opondo J. Implications of a public smoking ban. *Can J Public Health*. 2008 Jan-Feb;99(1):62-5.
40. Cesaroni G, Forastiere F, Agabiti N, Valente P, Zuccaro P, Perucci CA. Effect of the Italian smoking ban on population rates of acute coronary events. *Circulation*. 2008 Mar 4;117(9):1183-8.
41. Mulcahy M, Evans DS, Hammond SK, Repace JL, Byrne M. Secondhand smoke exposure and risk following the Irish smoking ban: an assessment of salivary cotinine concentrations in hotel workers and air nicotine levels in bars. *Tob Control*. 2005 Dec;14(6):384-8.
42. Reduced hospitalizations for acute myocardial infarction after implementation of a smoke-free ordinance--City of Pueblo, Colorado, 2002-2006. *MMWR Morb Mortal Wkly Rep*. 2009 Jan 2;57(51):1373-7.
43. McNabola A, Broderick B, Johnston P, Gill L. Effects of the smoking ban on benzene and 1,3-butadiene levels in pubs in Dublin. *J Environ Sci Health A Tox Hazard Subst Environ Eng*. 2006;41(5):799-810.
44. Mulcahy M, D.S. Evans, et al. How does the Irish smoking ban measure up? A before and after study of particle concentrations in Irish pubs. *Indoor Air*. 2005;15:28-9.
45. Sebrie EM, Sandoya E, Hyland A, Bianco E, Glantz SA, Cummings KM. Hospital admissions for acute myocardial infarction before and after implementation of a comprehensive smoke-free policy in Uruguay. *Tob Control*. May;22(e1):e16-20.
46. Goncalves HS. Antitabagismo no Brasil: da mobilização da comunidade médica à política de saúde pública (1950-1986). . Belo Horizonte: Universidade Federal de Minas Gerais; 2009.
47. Torres-Homem. O Abuso do Tabaco como causa de angina do peito. *Gazeta Medica do Rio de Janeiro*. 1863:15.
48. Legislação sobre tabagismo no estado de São Paulo: proposta de lei municipal padrão. . Monografia. Sao Paulo: Monografia - Comissão Estadual de Prevenção e

- Controle do Tabagismo - Centro de Vigilância Epidemiológica Prof. Alexandre Vranjac; 1997.
49. Silveira J, J.S. Neves, et al. Carta de Salvador: O tabagismo. Um novo desafio. JBM. 1979;36:62-8.
  50. Rosemberg J. Tabagismo. Serio problema de saude publica. 2a ed ed. Sao Paulo: Ed Almed Edusp; 1988.
  51. Tabagismo: sistema de radiopostos. Monografia - Secretaria de Estado da Educação. Sao Paulo; 1980.
  52. Issa JS, Abe TM, Pereira AC, Megid MC, Shimabukuro CE, Valentin LS, et al. The effect of Sao Paulo's smoke-free legislation on carbon monoxide concentration in hospitality venues and their workers. Tob Control. Mar;20(2):156-62.
  53. Jarvis MJ, Belcher M, Vesey C, Hutchison DC. Low cost carbon monoxide monitors in smoking assessment. Thorax. 1986 Nov;41(11):886-7.
  54. Wald NJ, Idle M, Boreham J, Bailey A. Carbon monoxide in breath in relation to smoking and carboxyhaemoglobin levels. Thorax. 1981 May;36(5):366-9.
  55. Burnett RT, Cakmak S, Raizenne ME, Stieb D, Vincent R, Krewski D, et al. The association between ambient carbon monoxide levels and daily mortality in Toronto, Canada. J Air Waste Manag Assoc. 1998 Aug;48(8):689-700.
  56. Crawford VL, McCann M, Stout RW. Changes in seasonal deaths from myocardial infarction. QJM. 2003 Jan;96(1):45-52.
  57. Douglas AS, Dunnigan MG, Allan TM, Rawles JM. Seasonal variation in coronary heart disease in Scotland. J Epidemiol Community Health. 1995 Dec;49(6):575-82.
  58. Kloner RA. The "Merry Christmas Coronary" and "Happy New Year Heart Attack" phenomenon. Circulation. 2004 Dec 21;110(25):3744-5.
  59. Pell JP, Cobbe SM. Seasonal variations in coronary heart disease. QJM. 1999 Dec;92(12):689-96.
  60. Seo DC, Torabi MR. Reduced admissions for acute myocardial infarction associated with a public smoking ban: matched controlled study. J Drug Educ. 2007;37(3):217-26.
  61. Bonetti PO, Trachsel LD, Kuhn MU, Schulzki T, Erne P, Radovanovic D, et al. Incidence of acute myocardial infarction after implementation of a public smoking ban in Graubunden, Switzerland: two year follow-up. Swiss Med Wkly. 141:w13206.
  62. Brook RD, Franklin B, Cascio W, Hong Y, Howard G, Lipsett M, et al. Air pollution and cardiovascular disease: a statement for healthcare professionals from the Expert Panel on Population and Prevention Science of the American Heart Association. Circulation. 2004 Jun 1;109(21):2655-71.
  63. Sun Q, Hong X, Wold LE. Cardiovascular effects of ambient particulate air pollution exposure. Circulation. Jun 29;121(25):2755-65.
  64. IBGE. Sinopse do censo demográfico 2010 Brasil. 2010.
  65. Boletim Eletrônico CEInfo. In: saúde Sd, editor. Sao Paulo; 2010.
  66. Helfenstein U. Box-Jenkins modelling in medical research. Stat Methods Med Res. 1996 Mar;5(1):3-22.
  67. McDowell A. From the help desk: Transfer functions. . Stata Journal. 2002;2(1):71-85.
  68. Linden A. Conducting interrupted time series analysis for single and multiple group comparisons. Stata Journal. 2015;15(2):480-500.

69. Masi Ed. Análise de intervenção em séries temporais de dengue e leptospirose da cidade de São Paulo: influência de fatores políticos, administrativos, técnicos e ambientais. Sao Paulo: USP; 2014.
70. Beckett S. Introduction to Time Series Using Stata. . College Station, TX: Stata Press; 2013.
71. Reduced secondhand smoke exposure after implementation of a comprehensive statewide smoking ban--New York, June 26, 2003--June 30, 2004. *MMWR Morb Mortal Wkly Rep.* 2007 Jul 20;56(28):705-8.
72. Loomis BR, Juster HR. Association of indoor smoke-free air laws with hospital admissions for acute myocardial infarction and stroke in three states. *J Environ Public Health.*2012;589018.
73. Cox B, Vangronsveld J, Nawrot TS. Impact of stepwise introduction of smoke-free legislation on population rates of acute myocardial infarction deaths in Flanders, Belgium. *Heart.* Sep 15;100(18):1430-5.
74. Stallings-Smith S, Zeka A, Goodman P, Kabir Z, Clancy L. Reductions in cardiovascular, cerebrovascular, and respiratory mortality following the national Irish smoking ban: interrupted time-series analysis. *PLoS One.* 2013;8(4):e62063.
75. Thach TQ, McGhee SM, So JC, Chau J, Chan EK, Wong CM, et al. The smoke-free legislation in Hong Kong: its impact on mortality. *Tob Control.* Nov 19.
76. Aguero F, Degano IR, Subirana I, Grau M, Zamora A, Sala J, et al. Impact of a partial smoke-free legislation on myocardial infarction incidence, mortality and case-fatality in a population-based registry: the REGICOR Study. *PLoS One.*8(1):e53722.
77. Mackay DF, Haw S, Newby DE, Langhorne P, Lloyd SM, McConnachie A, et al. Impact of Scotland's comprehensive, smoke-free legislation on stroke. *PLoS One.*8(5):e62597.
78. Conceicao GM, Miraglia SG, Kishi HS, Saldiva PH, Singer JM. Air pollution and child mortality: a time-series study in Sao Paulo, Brazil. *Environ Health Perspect.* 2001 Jun;109 Suppl 3:347-50.
79. Daumas RP, Mendonca GA, Ponce de Leon A. [Air pollution and mortality in the elderly in Rio de Janeiro: a time-series analysis]. *Cad Saude Publica.* 2004 Jan-Feb;20(1):311-9.
80. Gouveia N, Fletcher T. Time series analysis of air pollution and mortality: effects by cause, age and socioeconomic status. *J Epidemiol Community Health.* 2000 Oct;54(10):750-5.
81. Stieb DM, Judek S, Burnett RT. Meta-analysis of time-series studies of air pollution and mortality: effects of gases and particles and the influence of cause of death, age, and season. *J Air Waste Manag Assoc.* 2002 Apr;52(4):470-84.
82. Gouveia N, de Freitas CU, Martins LC, Marcilio IO. [Respiratory and cardiovascular hospitalizations associated with air pollution in the city of Sao Paulo, Brazil]. *Cad Saude Publica.* 2006 Dec;22(12):2669-77.
83. Vigitel 2007. In: Saude Md, editor. Brasilia: Ministerio da Saude; 2009.
84. Vigitel 2008. In: Saude Md, editor. Brasilia: Ministerio da Saude; 2009.
85. Vigitel 2009. In: Saude Md, editor. Brasilia: Ministerio da Saude; 2010.
86. Vigitel 2010. In: Saude Md, editor. Brasilia: Ministerio da Saude; 2011.
87. Vigitel 2011. In: Saude Md, editor. Brasilia: Ministerio da Saude; 2012.

*Apêndice*



**RELATÓRIO - MÉDIA MÁXIMA**
**Ano: 2005**
**Parâmetro: CO (Monóxido de Carbono) ppm**

6 - 6 - ALTO TIETE													
Local de amostragem	Janeiro	Fevereiro	Março	Abril	Maió	Junho	Julho	Agosto	Setembro	Outubro	Novembro	Dezembro	Média do Período
Santo Amaro	2,3	--	--	1,5	2,6	3,1	3,8	3,3	1,2	1,5	1,3	1,0	2,2
Parque D.Pedro II	--	--	--	2,1	1,8	--	--	2,7	1,9	1,9	1,3	1,2	1,8
Congonhas	2,9	3,2	3,1	3,5	4,1	4,3	3,9	3,8	3,2	3,4	2,5	2,6	3,4
Ibirapuera	1,0	1,2	1,3	1,8	2,4	2,9	2,2	2,3	1,1	1,8	1,1	1,2	1,7
Lapa	2,6	2,3	3,0	--	--	--	--	--	--	--	--	--	2,6
Mooca	--	--	--	--	--	--	--	--	1,8	1,7	1,2	1,1	1,4
S.Caetano	1,6	1,7	1,9	2,5	3,5	3,9	3,4	3,5	2,3	2,8	2,0	1,8	2,6
Cerqueira Cesar	1,5	1,9	2,2	2,4	3,3	3,2	2,5	2,9	2,0	2,5	2,1	1,9	2,4
Centro	2,3	2,3	2,4	2,6	3,0	2,9	3,0	2,9	2,5	2,7	2,0	2,0	2,6
Pinheiros	1,7	1,9	2,1	2,7	4,1	4,6	3,8	4,0	1,9	2,6	2,0	1,6	2,8
S.Andre-Centro	--	--	--	2,1	2,4	3,0	2,5	2,5	1,5	2,1	1,4	1,3	2,1
Taboao da Serra	--	--	2,8	3,0	5,6	5,4	4,8	5,8	2,6	2,5	1,8	1,9	3,6
Osasco	3,0	2,9	3,7	3,7	4,7	4,7	4,3	4,5	3,0	3,3	3,0	2,8	3,6

RELATÓRIO - MÉDIA MÁXIMA

Ano: 2006

Parâmetro: CO (Monóxido de Carbono) ppm

6 - 6 - ALTO TIETE													
Local de amostragem	Janeiro	Fevereiro	Março	Abril	Maior	Junho	Julho	Agosto	Setembro	Outubro	Novembro	Dezembro	Média do Período
Santo Amaro	1,2	1,3	1,1	1,3	1,7	2,6	3,3	2,5	1,6	1,3	1,2	1,0	1,7
Parque D.Pedro II	1,7	1,5	1,5	1,3	1,9	2,9	3,3	2,9	1,7	1,4	1,5	1,3	1,9
Congonhas	2,9	3,0	3,1	2,9	3,6	4,1	5,6	4,3	3,4	2,8	2,8	3,0	3,5
Ibirapuera	1,2	1,1	1,1	1,1	1,5	2,1	3,8	2,6	2,3	1,2	1,2	1,0	1,7
Mooca	1,3	1,6	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	1,5
S.Caetano	1,8	1,9	1,9	2,0	2,5	4,5	6,6	4,0	2,7	1,4	1,8	1,3	2,7
Cerqueira Cesar	1,7	2,3	2,0	1,8	2,1	3,0	3,4	2,9	2,1	1,7	1,7	1,6	2,2
Centro	2,0	2,2	2,4	2,2	2,8	2,7	3,9	3,1	2,5	2,1	2,0	1,9	2,5
Pinheiros	1,9	1,9	2,1	1,8	2,9	3,9	5,6	4,1	2,6	1,7	1,8	1,5	2,7
S.Andre-Centro	1,5	1,5	1,4	1,6	1,8	3,1	4,6	2,9	1,9	1,3	1,5	1,2	2,0
Taboao da Serra	2,2	2,5	2,4	2,3	3,6	4,8	6,6	4,9	3,1	2,2	2,4	2,2	3,3
Osasco	2,9	2,9	3,3	3,1	3,6	4,4	5,5	4,7	4,0	3,0	3,3	3,1	3,6

**RELATÓRIO - MÉDIA MÁXIMA**
**Ano: 2007**
**Parâmetro: CO (Monóxido de Carbono) ppm**

6 - 6 - ALTO TIETE													
Local de amostragem	Janeiro	Fevereiro	Março	Abril	Maiο	Junho	Julho	Agosto	Setembro	Outubro	Novembro	Dezembro	Média do Período
Santo Amaro	1,0	1,4	1,6	1,1	2,1	3,3	2,8	2,5	2,0	1,6	1,1	1,1	1,8
Parque D.Pedro II	1,3	1,5	1,6	1,5	2,4	3,4	3,0	2,8	1,8	1,7	1,3	1,4	2,0
Congonhas	2,9	3,0	3,1	3,0	4,0	5,6	4,2	5,4	3,2	3,0	2,5	2,5	3,5
Ibirapuera	1,0	1,3	1,6	1,3	2,2	3,6	2,5	3,0	1,5	1,5	1,1	1,2	1,8
Mooca	--	--	--	--	2,1	3,0	2,7	2,8	1,7	1,6	1,3	1,3	2,0
S.Caetano	1,3	1,5	1,8	1,2	2,7	4,2	3,8	--	--	--	--	1,3	2,2
Cerqueira Cesar	1,7	1,7	1,9	1,8	2,7	3,5	2,7	2,6	1,9	2,0	1,7	1,6	2,2
Centro	1,9	1,8	2,2	2,2	3,1	3,7	3,5	3,3	2,4	2,4	2,0	2,0	2,5
IPEN USP	0,6	0,8	1,1	1,5	1,8	3,6	2,5	2,5	1,6	1,3	0,9	1,2	1,6
Parelheiros	--	--	--	--	--	2,6	2,1	2,1	1,8	1,8	1,3	1,4	1,9
Pinheiros	1,4	1,7	2,1	2,0	3,1	5,4	4,1	4,2	2,4	2,4	1,4	1,7	2,7
S.Andre-Centro	1,4	1,5	1,8	1,4	2,6	4,0	3,8	2,6	1,9	1,8	--	--	2,3
Taboao da Serra	1,8	2,4	2,8	2,4	3,5	6,8	5,7	5,2	3,8	3,5	1,9	2,2	3,5
Osasco	2,8	3,4	3,5	3,3	4,3	5,2	4,7	4,4	4,0	--	2,8	3,0	3,8

**RELATÓRIO - MÉDIA MÁXIMA**
**Ano: 2008**
**Parâmetro: CO (Monóxido de Carbono) ppm**

6 - 6 - ALTO TIETE													
Local de amostragem	Janeiro	Fevereiro	Março	Abril	Maió	Junho	Julho	Agosto	Setembro	Outubro	Novembro	Dezembro	Média do Período
Santo Amaro	0,9	1,3	1,0	1,7	1,7	2,2	2,9	2,3	1,4	1,2	0,9	1,0	1,5
Parque D.Pedro II	1,1	1,4	1,3	1,7	2,3	2,5	3,1	--	--	1,3	--	--	1,8
Congonhas	2,2	2,4	2,6	3,0	3,6	3,3	4,2	3,6	2,9	2,7	2,2	2,0	2,9
Ibirapuera	1,0	1,3	1,2	1,5	2,0	2,0	3,1	2,0	1,4	1,2	1,0	0,9	1,6
Mooca	1,0	1,3	1,1	1,7	1,9	2,2	2,9	1,9	1,3	1,1	0,8	0,8	1,5
S.Caetano	1,1	1,5	1,3	1,7	2,0	3,2	4,0	2,3	1,9	1,5	1,3	1,3	1,9
Cerqueira Cesar	1,6	2,0	1,8	2,2	2,6	2,7	3,3	2,5	1,9	1,8	1,5	1,5	2,1
Centro	1,8	2,1	1,9	2,3	2,4	3,0	2,9	2,6	2,3	2,2	1,6	1,6	2,2
IPEN USP	0,9	1,0	0,9	1,5	2,0	2,4	3,0	2,2	1,0	1,1	0,8	0,7	1,5
Parelheiros	1,2	1,6	1,5	1,6	2,0	2,2	2,8	2,5	1,1	1,6	1,1	1,1	1,7
Pinheiros	1,5	1,9	1,9	2,3	2,9	3,5	4,0	3,9	2,4	1,9	1,6	1,4	2,4
Taboao da Serra	1,7	2,4	2,3	2,3	4,3	4,6	5,0	4,4	2,9	2,3	1,7	1,7	3,0
Osasco	2,4	2,9	2,8	3,2	3,3	4,1	4,6	4,0	3,2	2,9	2,7	2,6	3,2



**RELATÓRIO - MÉDIA MÁXIMA**
**Ano: 2009**
**Parâmetro: CO (Monóxido de Carbono) ppm**

6 - 6 - ALTO TIETE													
Local de amostragem	Janeiro	Fevereiro	Março	Abril	Maiο	Junho	Julho	Agosto	Setembro	Outubro	Novembro	Dezembro	Média do Período
Santo Amaro	0,9	1,2	1,2	1,4	1,7	2,0	2,1	1,7	1,8	1,2	1,0	1,2	1,5
Parque D.Pedro II	1,1	1,4	1,2	1,6	1,7	1,9	2,2	1,8	1,6	1,4	1,2	1,3	1,5
Congonhas	2,0	2,2	2,3	2,6	2,9	3,2	3,1	2,5	2,5	2,3	2,3	2,3	2,5
Ibirapuera	0,9	1,1	1,1	1,3	1,7	2,2	2,1	1,7	1,5	1,3	1,2	1,2	1,5
Mooca	0,8	1,2	1,0	1,3	1,6	1,6	1,6	1,5	1,3	1,2	1,0	1,0	1,3
S.Caetano	1,2	1,6	1,5	2,0	2,0	2,7	2,9	2,5	2,1	1,5	1,4	1,3	1,9
Cerqueira Cesar	1,6	2,0	1,8	1,9	2,1	2,3	2,5	2,2	2,1	1,6	1,7	1,6	2,0
Centro	1,5	1,7	1,8	1,8	2,1	2,5	2,8	2,3	2,0	1,8	1,5	1,6	2,0
IPEN USP	0,9	1,1	1,0	1,3	1,7	1,9	1,8	1,6	1,3	1,2	1,0	1,0	1,3
Parelheiros	1,4	1,6	1,3	1,6	1,9	2,4	2,9	2,4	2,3	1,4	1,6	1,5	1,9
Pinheiros	1,4	1,9	1,8	2,4	2,7	3,1	3,0	3,0	2,0	1,8	1,9	1,9	2,2
Taboao da Serra	1,8	2,3	2,3	2,5	3,1	3,7	4,1	3,4	3,0	1,9	1,9	2,0	2,6
Osasco	2,4	2,8	2,8	3,1	3,1	3,6	3,5	3,5	3,3	2,5	2,5	2,4	3,0
S.Andre-Paco	--	--	--	--	--	2,6	2,6	2,3	2,2	1,8	1,7	1,6	2,1

RELATÓRIO - MÉDIA MÁXIMA

Ano: 2010

Parâmetro: CO (Monóxido de Carbono) ppm

6 - 6 - ALTO TIETE													
Local de amostragem	Janeiro	Fevereiro	Março	Abril	Maió	Junho	Julho	Agosto	Setembro	Outubro	Novembro	Dezembro	Média do Período
Santo Amaro	1,3	2,0	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	1,7
Parque D.Pedro II	1,4	1,3	1,3	1,5	1,5	2,5	1,9	2,2	1,6	1,1	1,0	1,0	1,5
Congonhas	2,4	2,4	2,7	2,4	2,6	3,5	3,0	3,5	2,6	2,1	2,1	2,1	2,6
Ibirapuera	1,2	2,5	1,2	1,1	1,5	2,4	1,9	2,6	1,6	1,1	1,1	1,1	1,6
Mooca	1,2	1,1	1,1	0,9	1,4	2,1	2,0	2,0	1,5	1,0	0,9	0,9	1,3
S.Caetano	1,7	1,8	1,8	1,7	2,0	3,2	2,3	3,3	2,1	1,3	1,1	1,3	2,0
Cerqueira Cesar	1,9	1,9	1,8	1,5	1,9	2,2	2,0	2,2	1,9	1,3	1,4	1,4	1,8
Centro	1,6	1,9	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	1,8
IPEN USP	1,2	1,3	1,2	1,2	1,4	2,1	1,6	2,1	1,4	0,9	0,7	0,7	1,3
Parelheiros	2,1	2,1	1,6	1,7	1,6	2,0	2,2	2,0	2,4	1,2	1,5	1,4	1,8
Pinheiros	2,5	2,4	2,0	1,9	2,4	3,2	2,6	3,0	2,2	1,6	1,4	1,3	2,2
Taboao da Serra	2,4	2,3	2,4	2,6	2,8	3,6	3,3	3,4	3,0	1,7	1,7	1,5	2,6
Osasco	2,7	2,9	2,9	2,8	3,2	4,1	3,6	4,0	3,5	2,5	2,6	2,6	3,1
S.Andre-Paco	1,7	1,7	1,8	1,8	2,1	3,1	2,1	3,1	2,5	1,6	1,6	--	2,1

**RELATÓRIO - MÉDIA MENSAL**
**Ano: 2005**
**Parâmetro: MP10 (Partículas Inaláveis) µg/m3**

6 - 6 - ALTO TIETE													
Local de amostragem	Janeiro	Fevereiro	Março	Abril	Maió	Junho	Julho	Agosto	Setembro	Outubro	Novembro	Dezembro	Média do Período
Santana	25	29	29	34	40	43	39	50	28	35	27	23	33
Santo Amaro	29	33	37	42	53	55	46	64	29	37	33	32	41
Maua	26	32	30	33	39	38	37	46	27	32	27	25	33
Parque D.Pedro II	29	--	30	32	26	--	--	42	27	34	27	25	30
Congonhas	42	49	50	58	51	63	71	--	--	--	--	--	55
Ibirapuera	23	31	27	32	39	38	32	45	23	28	19	--	31
Lapa	39	43	47	--	--	--	--	--	--	--	--	--	43
Mooca	26	32	34	41	52	53	42	63	27	35	27	23	38
S.Caetano	22	27	28	32	39	45	37	49	28	33	27	25	33
Cambuci	26	31	31	35	43	46	39	44	29	35	31	31	35
Cerqueira Cesar	24	29	34	34	41	47	38	55	29	34	44	35	37
Diadema	28	30	30	35	44	44	36	44	27	33	--	28	35
Centro	37	26	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	32
N.Senhora do O	--	--	--	--	--	--	40	51	30	32	22	23	33
Pinheiros	29	35	36	44	54	58	47	64	34	35	29	25	41
S. Andre Capuava	20	26	25	32	35	34	32	40	25	31	25	22	29
S.Andre-Centro	26	36	31	34	39	43	34	45	23	30	26	21	32
S.Bernardo	23	30	30	37	53	55	39	57	27	33	28	24	36
Taboao da Serra	--	--	62	--	35	54	47	58	30	33	27	26	41
Guarulhos	48	50	42	40	58	61	55	63	39	46	36	--	49

**RELATÓRIO - MÉDIA MENSAL**
**Ano: 2006**
**Parâmetro: MP10 (Partículas Inaláveis) µg/m3**

6 - 6 - ALTO TIETE													
Local de amostragem	Janeiro	Fevereiro	Março	Abril	Maió	Junho	Julho	Agosto	Setembro	Outubro	Novembro	Dezembro	Média do Período
Santana	29	24	26	26	35	44	54	48	36	30	25	22	33
Santo Amaro	39	32	33	35	35	55	73	57	42	30	34	28	41
Maua	32	29	28	30	34	40	51	43	36	27	24	24	33
Parque D.Pedro II	33	30	31	33	41	46	83	58	44	31	30	26	41
Congonhas	--	--	--	49	50	54	71	62	50	42	39	35	50
Ibirapuera	44	32	30	36	43	40	58	51	43	28	29	24	38
Mooca	33	31	32	40	--	--	--	--	--	--	--	--	34
S.Caetano	33	29	30	33	37	48	72	52	43	33	31	28	39
Cambuci	33	32	35	36	41	49	64	50	39	31	30	27	39
Cerqueira Cesar	33	33	31	32	31	40	55	43	34	32	33	30	36
Diadema	29	29	30	30	35	42	56	44	35	28	29	26	34
Centro	--	--	--	--	--	--	--	--	42	37	37	32	37
N.Senhora do O	30	27	27	32	38	46	56	47	36	29	27	24	35
Pinheiros	31	31	32	38	45	57	72	55	42	27	26	23	40
S. Andre Capuava	29	26	26	30	31	39	48	42	34	26	25	27	32
S.Andre-Centro	33	28	26	30	34	43	56	49	37	27	26	23	34
S.Bernardo	32	28	29	33	38	53	59	50	37	29	31	27	37
Taboao da Serra	31	28	25	31	37	63	67	47	37	24	28	26	37
Guarulhos	--	--	--	--	--	68	78	83	62	42	--	--	67
Osasco	41	36	40	41	47	57	68	59	47	34	36	34	45

RELATÓRIO - MÉDIA MENSAL

Ano: 2007

Parâmetro: MP10 (Partículas Inaláveis) µg/m3

6 - 6 - ALTO TIETE													
Local de amostragem	Janeiro	Fevereiro	Março	Abril	Maió	Junho	Julho	Agosto	Setembro	Outubro	Novembro	Dezembro	Média do Período
Santana	21	27	39	27	36	60	62	--	--	60	--	--	42
Santo Amaro	20	26	35	29	29	53	41	47	50	41	26	28	36
Maua	24	30	39	31	32	49	44	49	48	46	--	--	39
Parque D.Pedro II	26	35	43	33	36	58	50	54	53	45	29	31	41
Congonhas	30	37	46	41	42	60	54	44	60	57	38	40	46
Ibirapuera	21	30	39	32	32	56	48	50	52	46	25	27	38
Mooca	--	--	66	37	41	58	52	57	60	43	19	27	46
S.Caetano	26	32	39	33	34	54	55	--	--	--	--	--	39
Cambuci	26	35	41	34	41	65	58	61	58	52	40	39	46
Cerqueira Cesar	25	31	41	32	36	56	46	48	47	43	31	31	39
Diadema	24	31	39	34	32	54	46	48	48	41	31	35	39
Centro	30	37	47	40	41	58	53	57	55	48	34	36	45
N.Senhora do O	20	29	36	32	34	47	42	47	47	43	28	28	36
EM-50 Sesc Itaquera	--	--	--	--	--	--	--	49	46	48	22	28	39
Parelheiros	--	--	--	--	--	59	59	64	65	50	37	35	53
Pinheiros	23	32	41	41	46	--	--	--	--	--	--	--	36
S. Andre Capuava	25	31	40	32	31	43	39	42	43	39	26	27	35
S.Andre-Centro	21	28	34	24	25	45	58	39	46	37	--	--	36
S.Bernardo	23	32	52	48	47	72	58	80	96	61	36	36	53
Taboao da Serra	--	--	--	--	--	59	106	--	--	--	--	--	83

RELATÓRIO - MÉDIA MENSAL

Ano: 2008

Parâmetro: MP10 (Partículas Inaláveis) µg/m3

6 - 6 - ALTO TIETE													
Local de amostragem	Janeiro	Fevereiro	Março	Abril	Maió	Junho	Julho	Agosto	Setembro	Outubro	Novembro	Dezembro	Média do Período
Santana	--	27	26	31	44	44	68	47	36	31	28	32	38
Santo Amaro	24	30	28	31	43	43	67	42	33	29	24	21	35
Maua	--	--	--	--	--	48	68	49	31	15	14	--	37
Parque D.Pedro II	25	30	29	33	46	51	63	--	--	--	25	37	38
Congonhas	32	37	38	44	53	47	67	52	45	48	35	36	44
Ibirapuera	21	26	27	29	42	38	68	40	32	27	23	25	33
Mooca	26	32	29	34	44	42	64	39	34	31	28	27	36
S.Caetano	--	--	--	--	--	--	68	43	34	31	27	27	38
Cambuci	34	40	38	40	--	--	--	--	--	--	--	--	38
Carqueira Cesar	27	32	32	35	49	48	67	46	34	31	26	20	37
Diadema	28	33	32	35	44	44	60	42	36	32	27	28	37
Centro	31	37	35	38	52	56	80	56	44	40	35	36	45
N.Senhora do O	23	26	26	33	41	39	59	44	37	31	26	29	35
EM-50 Sesc Itaquera	18	28	34	33	40	33	47	34	25	28	26	23	31
Parelheiros	31	41	37	39	52	53	76	51	28	35	29	31	42
Pinheiros	--	--	--	43	58	57	76	61	48	31	29	--	50
S. Andre Capuava	21	26	26	31	36	31	47	35	29	25	22	26	30
S.Bernardo	29	34	31	35	47	49	77	56	47	45	45	36	44
Taboao da Serra	--	--	--	--	--	--	--	57	45	39	32	32	41
Guarulhos	39	--	23	19	68	65	93	70	36	31	44	40	48

**RELATÓRIO - MÉDIA MENSAL**
**Ano: 2009**
**Parâmetro: MP10 (Partículas Inaláveis) µg/m3**

6 - 6 - ALTO TIETE													
Local de amostragem	Janeiro	Fevereiro	Março	Abril	Maior	Junho	Julho	Agosto	Setembro	Outubro	Novembro	Dezembro	Média do Período
Santana	24	35	35	34	43	41	41	51	35	32	31	30	36
Santo Amaro	20	30	27	27	39	37	33	37	32	23	26	24	30
Maua	19	29	26	24	34	33	35	41	34	29	37	32	31
Parque D.Pedro II	26	33	32	30	41	40	40	41	34	28	30	33	34
Congonhas	28	40	41	39	44	43	40	39	39	39	35	--	39
Ibirapuera	18	28	24	25	34	30	27	32	26	21	21	21	26
Mooca	25	35	29	28	39	36	34	36	31	28	30	27	32
S.Caetano	22	29	23	19	34	37	36	39	33	28	32	30	30
Carqueira Cesar	17	23	23	21	31	34	30	32	27	23	25	23	26
Diadema	25	33	29	29	36	34	34	35	30	29	29	29	31
Centro	36	39	38	38	47	48	46	49	44	42	48	34	42
N.Senhora do O	20	30	28	30	35	35	32	35	29	27	28	25	30
EM-50 Sesc Itaquera	--	--	--	32	33	31	29	34	28	31	52	35	34
Parelheiros	32	42	32	31	48	54	47	57	45	35	40	34	41
Pinheiros	21	30	29	33	41	41	45	--	--	26	29	26	32
S. Andre Capuava	20	27	27	24	30	27	27	32	26	24	26	25	26
S.Bernardo	26	41	41	39	46	43	40	44	36	32	35	32	38
Taboao da Serra	28	37	39	34	45	48	47	45	37	29	32	31	38
Guarulhos	35	--	--	--	--	--	47	51	43	41	35	38	41
Osasco	27	40	38	38	50	53	--	45	47	33	36	35	40

RELATÓRIO - MÉDIA MENSAL

Ano: 2010

Parâmetro: MP10 (Partículas Inaláveis) µg/m3

6 - 6 - ALTO TIETE													
Local de amostragem	Janeiro	Fevereiro	Março	Abril	Maió	Junho	Julho	Agosto	Setembro	Outubro	Novembro	Dezembro	Média do Período
Santana	25	31	36	35	42	51	50	63	53	36	32	27	40
Santo Amaro	23	35	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	29
Maua	29	41	44	39	44	54	48	64	50	34	34	28	42
Parque D.Pedro II	14	23	26	26	30	53	41	86	41	27	24	20	34
Congonhas	--	32	39	33	36	47	41	56	41	35	31	28	38
Ibirapuera	20	28	27	29	35	50	55	69	54	34	33	24	38
Mooca	26	32	31	26	--	53	42	55	44	31	32	23	36
S.Caetano	28	32	35	34	38	49	44	58	50	32	30	26	38
Cerqueira Cesar	22	25	26	24	27	35	35	46	39	28	27	21	30
Diadema	28	34	34	31	34	43	42	51	43	33	31	26	36
Centro	33	46	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	39
N.Senhora do O	22	27	28	29	33	43	43	68	43	34	30	25	35
EM-50 Sesc Itaquera	25	31	29	28	33	37	35	20	--	--	--	--	30
Parelheiros	37	44	40	39	43	55	53	60	58	40	37	29	45
Pinheiros	24	38	32	17	--	--	--	--	--	--	--	--	28
S. Andre Capuava	22	26	28	27	31	28	39	52	41	34	30	25	32
S.Bernardo	29	36	39	38	41	53	46	63	49	35	34	26	41
Taboao da Serra	28	34	36	36	39	54	50	60	50	36	33	26	40
Osasco	35	41	44	44	49	64	63	70	59	41	39	33	49
S-Andre-Paco	39	45	40	37	41	52	49	65	50	38	38	--	45



**RELATÓRIO - MÉDIA MÁXIMA**
**Ano: 2005**
**Parâmetro: NO2 (Dióxido de Nitrogênio) µg/m3**

6 - 6 - ALTO TIETE													
Local de amostragem	Janeiro	Fevereiro	Março	Abril	Maio	Junho	Julho	Agosto	Setembro	Outubro	Novembro	Dezembro	Média do Período
Maua	42	44	47	52	62	64	59	67	47	64	43	43	53
Congonhas	103	132	124	142	134	149	--	157	144	151	--	--	137
Ibirapuera	50	--	--	--	--	--	--	--	57	73	57	62	60
S.Caetano	--	--	--	--	100	107	--	--	--	--	--	--	103
Cerqueira Cesar	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	74	74
Centro	--	--	--	--	--	--	115	111	92	115	92	90	103
Pinheiros	59	68	71	89	93	105	91	109	87	87	64	61	82
Taboao da Serra	--	--	--	83	94	100	86	104	80	--	--	--	91
Osasco	--	--	--	--	--	--	--	--	--	99	89	86	91

**RELATÓRIO - MÉDIA MÁXIMA**
**Ano: 2006**
**Parâmetro: NO2 (Dióxido de Nitrogênio) µg/m3**

6 - 6 - ALTO TIETE													
Local de amostragem	Janeiro	Fevereiro	Março	Abril	Maio	Junho	Julho	Agosto	Setembro	Outubro	Novembro	Dezembro	Média do Período
Maua	48	54	44	47	63	61	93	69	58	41	42	43	55
Parque D.Pedro II	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	97	67	82
Congonhas	--	--	--	--	--	191	160	151	143	132	121	125	146
Ibirapuera	77	78	74	80	97	--	--	117	123	98	110	76	93
S.Caetano	107	--	77	84	97	110	158	126	107	64	71	55	96
Cerqueira Cesar	99	91	82	74	86	99	121	110	97	79	73	67	90
Centro	104	95	104	100	119	131	163	147	121	--	--	--	120
Pinheiros	78	76	78	77	86	101	128	117	100	80	80	67	89
Taboao da Serra	72	72	70	60	--	92	110	99	78	68	63	60	77

**RELATÓRIO - MÉDIA MÁXIMA**
**Ano: 2007**
**Parâmetro: NO2 (Dióxido de Nitrogênio) µg/m3**

6 - 6 - ALTO TIETE													
Local de amostragem	Janeiro	Fevereiro	Março	Abril	Maió	Junho	Julho	Agosto	Setembro	Outubro	Novembro	Dezembro	Média do Período
Maua	39	43	52	39	55	82	73	70	--	61	--	--	57
Parque D.Pedro II	61	70	92	73	79	58	99	107	81	71	35	36	72
Congonhas	94	122	154	121	124	140	126	136	145	151	121	131	130
Ibirapuera	77	84	112	85	111	155	123	141	128	116	89	86	109
S.Caetano	58	64	88	53	98	93	81	--	--	--	--	--	77
Cerqueira Cesar	59	72	103	112	131	165	137	190	126	97	85	81	113
IPEN USP	--	--	89	63	68	94	76	84	86	63	57	69	75
EM-50 Sesc Itaquera	--	--	--	--	--	--	--	64	49	42	41	39	47
Pinheiros	54	66	89	64	66	86	79	94	78	87	70	73	76
Taboao da Serra	52	62	118	64	74	97	86	93	90	80	66	70	79

**RELATÓRIO - MÉDIA MÁXIMA**
**Ano: 2008**
**Parâmetro: NO2 (Dióxido de Nitrogênio) µg/m3**

6 - 6 - ALTO TIETE													
Local de amostragem	Janeiro	Fevereiro	Março	Abril	Maiο	Junho	Julho	Agosto	Setembro	Outubro	Novembro	Dezembro	Média do Período
Parque D.Pedro II	39	41	47	43	58	50	44	--	--	87	67	65	54
Congonhas	91	114	122	131	153	128	149	141	147	168	123	120	132
Ibirapuera	52	62	58	69	87	79	108	87	75	65	49	51	70
S.Caetano	--	53	64	--	--	--	--	--	--	--	47	48	53
Cerqueira Cesar	65	88	87	95	119	119	143	120	101	93	84	82	100
IPEN USP	55	49	52	67	88	83	112	101	74	69	50	52	71
EM-50 Sesc Itaquera	--	37	26	56	55	46	59	43	28	28	23	35	40
Pinheiros	60	68	75	78	73	96	125	105	90	88	67	71	83
Taboao da Serra	63	71	66	72	89	83	99	77	71	76	55	60	73

**RELATÓRIO - MÉDIA MÁXIMA**
**Ano: 2009**
**Parâmetro: NO2 (Dióxido de Nitrogênio) µg/m3**

6 - 6 - ALTO TIETE													
Local de amostragem	Janeiro	Fevereiro	Março	Abril	Maiο	Junho	Julho	Agosto	Setembro	Outubro	Novembro	Dezembro	Média do Período
Maua	40	48	44	43	59	57	62	60	51	44	47	46	50
Parque D.Pedro II	54	76	79	79	95	98	91	95	90	78	78	71	82
Congonhas	102	124	124	129	150	128	122	109	126	125	118	115	123
Ibirapuera	48	56	55	59	75	79	71	86	75	62	58	57	65
S.Caetano	42	--	53	68	80	75	78	82	77	65	71	60	68
Cerqueira Cesar	78	85	85	82	97	98	91	106	100	81	89	75	89
IPEN USP	53	61	61	50	76	70	72	79	69	58	56	51	63
EM-50 Sesc Itaquera	--	--	--	44	48	46	50	45	64	73	60	56	54
Pinheiros	62	74	72	74	88	89	84	86	72	58	59	47	72
Taboao da Serra	53	65	51	57	73	60	60	66	65	59	65	56	61
Osasco	--	--	--	--	100	93	143	154	103	94	85	75	106

**RELATÓRIO - MÉDIA MÁXIMA**
**Ano: 2010**
**Parâmetro: NO2 (Dióxido de Nitrogênio) µg/m3**

6 - 6 - ALTO TIETE													
Local de amostragem	Janeiro	Fevereiro	Março	Abril	Maió	Junho	Julho	Agosto	Setembro	Outubro	Novembro	Dezembro	Média do Período
Maua	59	52	53	53	56	59	58	62	61	40	50	42	54
Parque D.Pedro II	85	80	77	74	87	102	92	125	108	79	72	61	87
Congonhas	101	116	124	97	102	114	110	130	105	89	82	79	104
Ibirapuera	62	78	61	66	81	97	90	98	83	58	69	62	75
S.Caetano	72	82	69	64	83	99	84	93	85	61	61	58	76
Cerqueira Cesar	78	90	75	75	92	102	86	109	94	72	68	58	83
IPEN USP	75	61	54	57	61	77	67	93	77	48	45	40	63
EM-50 Sesc Itaquera	72	44	46	51	--	--	--	--	--	--	--	--	53
Parelheiros	67	73	53	53	53	60	60	65	68	28	23	21	52
Pinheiros	53	69	74	68	77	92	86	128	105	75	59	50	78
Taboao da Serra	64	81	70	74	79	95	83	107	96	73	72	63	80
Osasco	83	97	82	94	97	109	106	125	110	88	82	78	96

RELATÓRIO - MÉDIA MÁXIMA

Ano: 2005

Parâmetro: O<sub>3</sub> (Ozônio) µg/m<sup>3</sup>

6 - 6 - ALTO TIETE													
Local de amostragem	Janeiro	Fevereiro	Março	Abril	Maiο	Junho	Julho	Agosto	Setembro	Outubro	Novembro	Dezembro	Média do Período
Santo Amaro	81	109	96	104	102	48	61	90	81	101	94	94	88
Maua	67	88	82	93	68	64	59	86	65	92	75	80	77
Parque D.Pedro II	100	--	94	122	54	--	--	77	62	79	77	67	81
Ibirapuera	73	119	95	102	77	75	75	105	81	104	84	83	90
Mooca	73	105	88	93	68	60	65	90	61	85	87	90	80
S.Caetano	62	86	74	81	59	52	56	100	85	114	97	92	80
Diadema	65	83	80	83	53	45	38	56	89	96	93	92	73
N.Senhora do O	68	89	68	75	49	43	45	89	66	86	78	79	70
Pinheiros	45	57	39	69	51	46	51	75	58	68	67	62	57
S. Andre Capuava	67	93	88	97	74	73	71	107	75	95	79	76	83
S.Miguel Paulista	75	85	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	80

**RELATÓRIO - MÉDIA MÁXIMA**
**Ano: 2006**
**Parâmetro: O3 (Ozônio) µg/m3**

6 - 6 - ALTO TIETE													
Local de amostragem	Janeiro	Fevereiro	Março	Abril	Maió	Junho	Julho	Agosto	Setembro	Outubro	Novembro	Dezembro	Média do Período
Santana	118	94	80	71	--	--	--	84	97	90	78	80	88
Santo Amaro	128	69	83	94	74	77	89	90	98	88	89	83	89
Maua	107	95	82	82	69	65	82	83	104	79	76	83	84
Parque D.Pedro II	126	73	93	92	80	74	68	89	92	82	74	76	85
Ibirapuera	124	93	95	86	84	68	88	86	104	89	80	82	90
Mooca	129	100	93	87	72	70	86	--	--	--	--	--	91
S.Caetano	124	120	111	106	79	77	90	95	100	--	--	--	100
Diadema	121	95	103	90	74	77	79	83	89	66	66	60	84
N.Senhora do O	106	92	78	75	62	59	80	80	92	85	77	79	80
Pinheiros	92	65	63	64	53	51	57	47	62	75	66	66	63
S. Andre Capuava	103	91	86	81	74	72	94	84	83	78	66	59	81



**RELATÓRIO - MÉDIA MÁXIMA**
**Ano: 2007**
**Parâmetro: O3 (Ozônio) µg/m3**

6 - 6 - ALTO TIETE													
Local de amostragem	Janeiro	Fevereiro	Março	Abril	Maió	Junho	Julho	Agosto	Setembro	Outubro	Novembro	Dezembro	Média do Período
Santana	72	102	123	84	59	79	60	85	143	137	105	127	98
Santo Amaro	68	119	130	85	59	66	59	79	96	--	--	154	91
Maua	68	91	121	73	62	78	59	88	--	--	--	--	80
Parque D.Pedro II	59	93	106	76	53	58	45	58	79	77	68	89	72
Ibirapuera	63	105	122	85	60	72	60	89	123	120	94	117	92
Mooca	--	--	116	79	48	59	55	75	98	103	81	109	82
S.Caetano	58	86	99	65	55	66	54	--	--	--	--	109	74
Diadema	58	53	147	82	62	64	59	80	112	103	72	80	81
IPEN USP	68	117	138	106	63	77	69	96	133	132	102	131	103
N.Senhora do O	60	106	132	87	65	90	72	91	125	121	98	118	97
EM-50 Sesc Itaquera	--	--	--	--	--	--	--	93	108	107	71	83	92
Parelheiros	--	--	--	--	--	51	50	79	106	100	71	83	77
Pinheiros	51	84	93	67	42	41	42	62	93	63	80	117	70
S. Andre Capuava	45	106	124	78	65	84	67	89	107	101	78	107	87

**RELATÓRIO - MÉDIA MÁXIMA**
**Ano: 2008**
**Parâmetro: O3 (Ozônio) µg/m3**

6 - 6 - ALTO TIETE													
Local de amostragem	Janeiro	Fevereiro	Março	Abril	Maiο	Junho	Julho	Agosto	Setembro	Outubro	Novembro	Dezembro	Média do Período
Santana	89	93	84	38	37	38	82	89	86	101	90	112	78
Santo Amaro	83	91	88	58	63	47	95	88	81	106	88	97	82
Maua	--	--	--	--	--	48	91	89	87	114	79	91	86
Parque D. Pedro II	67	95	81	71	71	64	91	--	--	105	106	--	83
Ibirapuera	81	85	83	68	71	57	89	86	84	104	90	103	83
Mooca	80	83	81	60	54	42	58	62	73	93	90	111	74
S. Caetano	72	76	75	56	78	49	80	65	76	95	76	101	75
Diadema	51	70	74	59	66	48	80	77	68	90	70	84	70
IPEN USP	86	101	106	78	79	71	104	103	100	109	96	110	95
N. Senhora do O	84	89	82	73	70	49	88	87	87	106	95	112	85
EM-50 Sesc Itaquera	68	82	72	73	61	48	69	55	64	73	58	72	66
Parelheiros	61	69	72	54	43	44	74	73	50	91	62	79	64
Pinheiros	64	60	61	40	42	34	58	54	53	66	77	88	58
S. Andre Capuava	72	84	76	69	76	56	--	73	63	73	39	--	68

RELATÓRIO - MÉDIA MÁXIMA

Ano: 2009

Parâmetro: O<sub>3</sub> (Ozônio) µg/m<sup>3</sup>

6 - 6 - ALTO TIETE													
Local de amostragem	Janeiro	Fevereiro	Março	Abril	Maió	Junho	Julho	Agosto	Setembro	Outubro	Novembro	Dezembro	Média do Período
Santana	77	105	96	78	79	64	50	94	86	95	108	88	85
Santo Amaro	84	116	98	79	78	58	47	82	80	90	113	97	85
Maua	80	110	83	68	84	63	53	85	83	91	97	71	81
Parque D.Pedro II	42	96	89	65	60	44	32	65	61	75	90	80	67
Ibirapuera	77	108	99	84	78	66	55	92	83	100	113	100	88
Mooca	78	112	97	79	72	58	41	74	65	74	95	85	78
S.Caetano	75	--	93	82	76	65	52	78	76	89	116	114	83
Diadema	67	94	79	66	68	50	41	71	62	77	93	80	71
IPEN USP	89	119	111	85	86	64	51	78	81	98	121	87	89
N.Senhora do O	67	89	86	68	74	56	46	71	77	86	110	77	76
EM-50 Sesc Itaquera	--	--	--	75	85	70	54	79	82	93	124	109	86
Parelheiros	67	84	76	63	71	50	43	72	52	56	74	67	65
Pinheiros	70	96	83	73	51	37	30	54	52	67	84	66	64
S. Andre Capuava	54	106	91	80	82	64	53	90	90	93	109	97	84

**RELATÓRIO - MÉDIA MÁXIMA**
**Ano: 2010**
**Parâmetro: O3 (Ozônio) µg/m3**

6 - 6 - ALTO TIETE													
Local de amostragem	Janeiro	Fevereiro	Março	Abril	Maió	Junho	Julho	Agosto	Setembro	Outubro	Novembro	Dezembro	Média do Período
Santana	85	98	79	65	67	76	80	92	105	97	92	90	85
Santo Amaro	95	122	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	109
Maua	95	91	88	72	78	77	81	111	112	96	98	98	91
Parque D.Pedro II	93	91	79	67	65	62	67	106	105	103	88	83	84
Ibirapuera	101	115	92	94	87	84	90	130	120	116	124	125	106
Mooca	81	102	83	71	58	52	66	119	104	109	90	73	84
S.Caetano	105	126	104	85	95	99	90	114	104	93	108	111	103
Diadema	78	97	74	65	70	63	70	94	96	90	98	89	82
IPEN USP	81	96	80	82	73	75	83	112	106	107	108	110	93
N.Senhora do O	76	84	68	55	60	61	67	87	90	88	92	88	76
EM-50 Sesc Itaquera	99	117	97	73	79	79	83	58	--	--	--	--	86
Parelheiros	67	93	68	63	67	55	66	88	82	72	80	66	72
Pinheiros	66	73	58	52	50	52	55	88	82	104	105	96	73
S. Andre Capuava	91	109	83	72	82	79	89	111	102	87	103	96	92

RELATÓRIO - MÉDIA MENSAL

Ano: 2005

Parâmetro: SO<sub>2</sub> (Dióxido de Enxofre) µg/m<sup>3</sup>

6 - 6 - ALTO TIETE													
Local de amostragem	Janeiro	Fevereiro	Março	Abril	Maio	Junho	Julho	Agosto	Setembro	Outubro	Novembro	Dezembro	Média do Período
Parque D.Pedro II	--	--	--	8	4	--	--	--	--	--	--	--	6
Congonhas	14	19	17	18	16	21	16	17	14	14	7	9	15
Ibirapuera	3	4	5	11	7	6	5	6	3	5	3	--	5
S.Caetano	10	10	9	10	13	18	11	13	9	10	9	8	11
Cerqueira Cesar	5	6	7	8	13	11	8	11	5	8	9	8	8
Guarulhos	--	--	--	--	--	--	--	2	--	9	8	--	7
Osasco	--	--	--	--	--	--	--	--	8	6	6	5	6

RELATÓRIO - MÉDIA MENSAL

Ano: 2006

Parâmetro: SO<sub>2</sub> (Dióxido de Enxofre) µg/m<sup>3</sup>

6 - 6 - ALTO TIETE													
Local de amostragem	Janeiro	Fevereiro	Março	Abril	Maio	Junho	Julho	Agosto	Setembro	Outubro	Novembro	Dezembro	Média do Período
Parque D.Pedro II	5	--	5	--	--	--	--	--	--	--	--	--	5
Congonhas	12	11	12	14	15	14	17	15	14	11	12	10	13
Ibirapuera	3	2	3	4	4	--	--	--	--	--	--	--	3
S.Caetano	14	9	11	9	10	13	17	12	11	5	8	6	10
Cerqueira Cesar	7	8	--	7	7	8	11	9	7	4	4	4	7
Guarulhos	--	--	--	--	--	10	11	11	9	10	12	--	10
Osasco	5	5	7	6	6	9	8	7	5	4	--	--	6

RELATÓRIO - MÉDIA MENSAL

Ano: 2007

Parâmetro: SO<sub>2</sub> (Dióxido de Enxofre) µg/m<sup>3</sup>

6 - 6 - ALTO TIETE													
Local de amostragem	Janeiro	Fevereiro	Março	Abril	Maio	Junho	Julho	Agosto	Setembro	Outubro	Novembro	Dezembro	Média do Período
Congonhas	8	9	11	10	13	15	11	16	11	10	8	8	11
S.Caetano	6	8	9	--	9	9	12	--	--	--	--	4	8
Cerqueira Cesar	7	8	12	6	7	9	12	10	8	8	4	6	8
Guarulhos	--	--	13	8	7	6	7	9	--	6	5	6	7
Osasco	--	--	--	--	--	8	9	--	--	0	6	5	6

RELATÓRIO - MÉDIA MENSAL

Ano: 2008

Parâmetro: SO<sub>2</sub> (Dióxido de Enxofre) µg/m<sup>3</sup>

6 - 6 - ALTO TIETE													
Local de amostragem	Janeiro	Fevereiro	Março	Abril	Maio	Junho	Julho	Agosto	Setembro	Outubro	Novembro	Dezembro	Média do Período
Congonhas	6	7	9	10	14	11	16	11	13	11	10	10	11
S.Caetano	3	4	3	3	11	11	11	8	6	4	4	5	6
Cerqueira Cesar	4	6	5	5	7	11	9	8	8	5	5	4	6
Guarulhos	--	--	--	6	5	3	6	5	--	--	7	4	5
Osasco	5	4	3	--	--	--	--	--	8	7	7	7	6



RELATÓRIO - MÉDIA MENSAL

Ano: 2009

Parâmetro: SO<sub>2</sub> (Dióxido de Enxofre) µg/m<sup>3</sup>

6 - 6 - ALTO TIETE													
Local de amostragem	Janeiro	Fevereiro	Março	Abril	Maio	Junho	Julho	Agosto	Setembro	Outubro	Novembro	Dezembro	Média do Período
Congonhas	7	6	18	14	13	13	12	11	11	20	8	9	12
S.Caetano	4	--	4	5	6	7	7	7	7	5	5	3	5
Cerqueira Cesar	6	4	5	4	6	6	5	6	5	3	3	4	5
Guarulhos	2	--	--	--	--	--	7	6	6	7	3	7	5
Osasco	5	4	12	12	14	9	7	7	7	5	4	5	7

RELATÓRIO - MÉDIA MENSAL

Ano: 2010

Parâmetro: SO<sub>2</sub> (Dióxido de Enxofre) µg/m<sup>3</sup>

6 - 6 - ALTO TIETE													
Local de amostragem	Janeiro	Fevereiro	Março	Abril	Maio	Junho	Julho	Agosto	Setembro	Outubro	Novembro	Dezembro	Média do Período
Congonhas	6	8	11	8	8	10	9	11	8	6	7	6	8
S.Caetano	3	7	5	5	6	6	7	6	6	4	6	4	5
Cerqueira Cesar	3	4	5	3	5	8	5	5	5	3	4	2	4
Osasco	5	5	8	7	6	9	8	7	6	6	6	4	6

## RELATÓRIO - MÉDIA MÁXIMA

Ano: 2005

Parâmetro: TEMP (Temperatura do Ar) °C

6 - 6 - ALTO TIETE													
Local de amostragem	Janeiro	Fevereiro	Março	Abril	Maio	Junho	Julho	Agosto	Setembro	Outubro	Novembro	Dezembro	Média do Período
Ibirapuera	25,8	26,7	26,4	--	--	22,4	21,3	24,3	21,8	24,9	22,5	25,7	24,2
S.Caetano	28,1	29,5	29,0	29,1	26,6	25,7	23,3	27,3	23,4	27,1	26,9	27,0	26,9
N.Senhora do O	--	--	--	--	--	--	--	--	23,9	24,8	24,1	24,8	24,4
Pinheiros	26,9	28,4	27,6	27,4	25,2	24,2	22,4	25,7	22,8	26,3	26,1	26,7	25,8
Taboao da Serra	--	--	27,8	--	25,5	24,1	22,2	25,3	23,0	26,3	25,3	27,0	25,2
S.Miguel Paulista	25,2	24,8	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	25,0

RELATÓRIO - MÉDIA MÁXIMA

Ano: 2006

Parâmetro: TEMP (Temperatura do Ar) °C

6 - 6 - ALTO TIETE													
Local de amostragem	Janeiro	Fevereiro	Março	Abril	Maio	Junho	Julho	Agosto	Setembro	Outubro	Novembro	Dezembro	Média do Período
Ibirapuera	28,0	27,2	27,2	24,8	22,0	21,8	23,5	24,0	24,3	24,5	24,9	26,4	24,9
S.Caetano	30,1	30,1	30,4	27,4	23,0	23,8	26,0	27,0	25,9	26,7	28,2	29,6	27,3
N.Senhora do O	27,4	26,5	26,6	24,6	--	--	--	--	--	--	--	--	26,3
Pinheiros	29,4	28,6	28,5	25,8	22,2	23,7	25,1	26,0	25,1	26,9	27,4	29,2	26,5
Taboao da Serra	29,5	28,8	28,9	25,5	22,5	22,9	24,3	25,1	24,4	26,0	26,6	28,6	26,1

RELATÓRIO - MÉDIA MÁXIMA

Ano: 2007

Parâmetro: TEMP (Temperatura do Ar) °C

6 - 6 - ALTO TIETE													
Local de amostragem	Janeiro	Fevereiro	Março	Abril	Maio	Junho	Julho	Agosto	Setembro	Outubro	Novembro	Dezembro	Média do Período
Ibirapuera	25,7	27,7	28,6	25,6	21,8	23,3	21,4	24,6	26,6	26,8	25,0	27,2	25,4
S.Caetano	28,7	31,4	32,8	28,1	24,0	26,3	23,8	--	--	--	--	--	27,8
EM-50 Sesc Itaquera	--	--	--	--	--	--	--	25,9	--	27,7	26,5	29,0	27,3
Pinheiros	27,9	30,6	31,7	28,0	23,4	25,4	22,2	26,0	27,9	28,7	26,4	29,1	27,3
Taboao da Serra	27,2	29,0	30,6	26,6	22,4	23,4	21,4	23,5	25,8	26,7	25,0	27,8	25,8

RELATÓRIO - MÉDIA MÁXIMA

Ano: 2008

Parâmetro: TEMP (Temperatura do Ar) °C

6 - 6 - ALTO TIETE													
Local de amostragem	Janeiro	Fevereiro	Março	Abril	Maio	Junho	Julho	Agosto	Setembro	Outubro	Novembro	Dezembro	Média do Período
Ibirapuera	25,8	27,2	26,5	25,0	22,4	22,0	--	--	--	--	--	--	24,8
S.Caetano	--	--	--	--	--	--	26,0	24,9	24,1	27,8	27,1	28,5	26,4
EM-50 Sesc Itaquera	28,4	30,3	29,3	27,8	24,8	24,3	26,5	26,0	24,9	28,4	27,7	28,3	27,2
Pinheiros	27,4	29,3	28,3	26,7	23,4	23,0	25,6	24,7	23,7	25,8	26,1	27,3	25,9
Taboao da Serra	26,1	27,6	26,3	24,8	22,0	21,8	23,9	24,0	22,9	26,0	25,6	26,8	24,8

## RELATÓRIO - MÉDIA MÁXIMA

Ano: 2009

Parâmetro: TEMP (Temperatura do Ar) °C

6 - 6 - ALTO TIETE													
Local de amostragem	Janeiro	Fevereiro	Março	Abril	Maiο	Junho	Julho	Agosto	Setembro	Outubro	Novembro	Dezembro	Média do Período
S.Caetano	29,0	31,2	30,2	26,8	25,8	21,6	21,3	25,6	25,5	26,8	32,0	29,8	27,1
EM-50 Sesc Itaquera	--	--	--	21,2	20,9	17,4	17,8	20,6	20,9	21,7	26,7	24,4	21,3
Pinheiros	27,2	29,2	28,7	25,5	24,5	20,5	20,8	24,2	24,5	25,2	30,0	27,4	25,6
Taboao da Serra	26,7	28,4	28,9	24,5	24,3	20,5	20,7	22,3	22,4	23,2	27,6	25,7	24,6

RELATÓRIO - MÉDIA MÁXIMA

Ano: 2010

Parâmetro: TEMP (Temperatura do Ar) °C

6 - 6 - ALTO TIETE													
Local de amostragem	Janeiro	Fevereiro	Março	Abril	Maio	Junho	Julho	Agosto	Setembro	Outubro	Novembro	Dezembro	Média do Período
S.Caetano	31,4	33,6	30,8	27,1	24,8	23,2	25,1	26,4	26,8	24,4	28,4	30,1	27,7
EM-50 Sesc Itaquera	25,8	27,6	25,2	22,5	20,5	19,1	20,7	14,9	--	--	--	--	22,0
Parelheiros	--	--	--	--	--	--	--	29,2	26,0	24,4	27,4	28,8	27,2
Pinheiros	29,0	30,8	28,5	26,2	24,4	23,5	24,6	24,4	26,3	24,9	26,9	28,2	26,5
Taboao da Serra	27,1	28,9	26,6	24,0	21,9	20,9	22,3	22,0	23,8	22,8	25,2	26,7	24,3



**RELATÓRIO - MÉDIA MÍNIMA**
**Ano: 2005**
**Parâmetro: TEMP (Temperatura do Ar) °C**

6 - 6 - ALTO TIETE													
Local de amostragem	Janeiro	Fevereiro	Março	Abril	Maio	Junho	Julho	Agosto	Setembro	Outubro	Novembro	Dezembro	Média do Período
Ibirapuera	19,3	17,6	18,6	--	--	15,2	14,2	15,4	16,0	18,2	17,3	18,1	17,0
S.Caetano	19,6	18,5	19,3	19,0	15,8	14,9	12,4	14,4	14,3	17,3	16,9	17,4	16,7
N.Senhora do O	--	--	--	--	--	--	--	--	12,0	15,9	15,3	15,7	14,7
Pinheiros	19,6	18,7	19,4	18,9	15,7	14,9	12,8	14,4	14,9	17,7	17,2	17,6	16,8
Taboao da Serra	--	--	20,7	--	16,2	15,3	13,0	14,7	15,4	18,2	17,5	18,3	16,6
S.Miguel Paulista	19,6	18,0	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	18,8

RELATÓRIO - MÉDIA MÍNIMA

Ano: 2006

Parâmetro: TEMP (Temperatura do Ar) °C

6 - 6 - ALTO TIETE													
Local de amostragem	Janeiro	Fevereiro	Março	Abril	Maio	Junho	Julho	Agosto	Setembro	Outubro	Novembro	Dezembro	Média do Período
Ibirapuera	19,7	20,2	19,7	17,4	14,6	14,6	14,1	14,9	16,0	17,6	18,0	19,7	17,2
S.Caetano	20,2	20,6	19,7	17,1	13,1	13,1	13,5	13,8	14,1	16,5	17,7	19,6	16,6
N.Senhora do O	18,5	18,9	18,1	16,0	--	--	--	--	--	--	--	--	17,9
Pinheiros	20,0	20,3	19,6	17,0	13,6	13,1	12,7	13,5	14,3	16,9	17,3	19,6	16,5
Taboao da Serra	20,6	21,1	20,6	17,5	14,2	13,9	13,2	14,2	14,9	17,6	18,2	20,3	17,2

## RELATÓRIO - MÉDIA MÍNIMA

Ano: 2007

Parâmetro: TEMP (Temperatura do Ar) °C

6 - 6 - ALTO TIETE													
Local de amostragem	Janeiro	Fevereiro	Março	Abril	Maio	Junho	Julho	Agosto	Setembro	Outubro	Novembro	Dezembro	Média do Período
Ibirapuera	19,9	19,9	19,5	19,1	15,1	14,4	13,4	14,6	16,5	17,9	17,7	18,8	17,2
S.Caetano	20,1	19,9	20,0	18,6	14,0	13,6	12,5	--	--	--	--	--	16,9
EM-50 Sesc Itaquera	--	--	--	--	--	--	--	13,4	--	18,5	17,4	18,7	17,0
Pinheiros	19,7	19,9	19,5	18,8	14,0	13,0	11,8	13,4	15,7	17,3	17,1	18,8	16,6
Taboao da Serra	20,1	20,0	20,1	19,0	14,4	12,7	11,7	12,8	14,7	17,3	17,0	18,9	16,6

RELATÓRIO - MÉDIA MÍNIMA

Ano: 2008

Parâmetro: TEMP (Temperatura do Ar) °C

6 - 6 - ALTO TIETE													
Local de amostragem	Janeiro	Fevereiro	Março	Abril	Maio	Junho	Julho	Agosto	Setembro	Outubro	Novembro	Dezembro	Média do Período
Ibirapuera	18,8	19,2	18,9	17,8	14,8	14,9	--	--	--	--	--	--	17,4
S.Caetano	--	--	--	--	--	--	13,0	14,7	14,1	17,1	17,3	17,5	15,6
EM-50 Sesc Itaquera	19,0	19,7	18,8	17,7	13,8	14,3	11,2	14,8	14,8	17,9	17,6	17,2	16,4
Pinheiros	18,6	19,2	18,9	17,1	13,8	13,6	12,1	14,6	14,4	16,9	17,5	17,5	16,2
Taboao da Serra	19,0	19,3	18,8	17,0	13,6	13,3	12,2	14,4	14,5	17,2	17,5	17,6	16,2

## RELATÓRIO - MÉDIA MÍNIMA

Ano: 2009

Parâmetro: TEMP (Temperatura do Ar) °C

6 - 6 - ALTO TIETE													
Local de amostragem	Janeiro	Fevereiro	Março	Abril	Maio	Junho	Julho	Agosto	Setembro	Outubro	Novembro	Dezembro	Média do Período
S.Caetano	19,4	20,6	20,3	17,3	15,7	11,9	13,5	14,0	16,4	17,1	21,0	19,7	17,2
EM-50 Sesc Itaquera	--	--	--	11,6	11,7	8,3	10,1	10,8	13,3	13,7	16,9	16,3	12,5
Pinheiros	18,8	20,0	20,0	16,9	15,7	11,8	13,4	14,2	16,3	16,7	20,2	19,2	16,9
Taboao da Serra	18,9	20,2	20,9	16,6	15,8	12,0	13,4	12,5	14,8	15,3	18,8	18,0	16,4

RELATÓRIO - MÉDIA MÍNIMA

Ano: 2010

Parâmetro: TEMP (Temperatura do Ar) °C

6 - 6 - ALTO TIETE													
Local de amostragem	Janeiro	Fevereiro	Março	Abril	Maio	Junho	Julho	Agosto	Setembro	Outubro	Novembro	Dezembro	Média do Período
S.Caetano	20,5	21,2	19,9	17,5	15,2	12,5	14,7	13,2	15,8	14,7	17,5	19,9	16,9
EM-50 Sesc Itaquera	17,3	16,9	16,1	13,8	11,7	8,7	11,3	10,4	--	--	--	--	13,3
Parelheiros	--	--	--	--	--	--	--	14,6	15,8	16,0	18,1	20,5	17,0
Pinheiros	19,9	20,4	19,2	17,1	14,9	12,1	14,3	12,6	15,1	15,3	17,4	19,6	16,5
Taboao da Serra	19,0	19,6	18,5	16,1	14,0	11,4	13,4	11,5	14,3	14,1	16,2	18,5	15,6

RELATÓRIO - MÉDIA MÍNIMA

Ano: 2005

Parâmetro: UR (Umidade Relativa do Ar) %

6 - 6 - ALTO TIETE													
Local de amostragem	Janeiro	Fevereiro	Março	Abril	Maio	Junho	Julho	Agosto	Setembro	Outubro	Novembro	Dezembro	Média do Período
Ibirapuera	66	49	51	--	--	60	60	52	70	67	69	62	61
S.Caetano	71	55	61	55	52	53	52	43	70	66	60	60	58
N.Senhora do O	57	41	48	45	41	42	42	33	52	50	46	48	45
Pinheiros	56	42	49	45	41	42	42	34	53	51	46	47	46
Taboao da Serra	--	--	55	--	44	45	46	38	55	53	49	50	48
S.Miguel Paulista	71	62	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	67

RELATÓRIO - MÉDIA MÍNIMA

Ano: 2006

Parâmetro: UR (Umidade Relativa do Ar) %

6 - 6 - ALTO TIETE													
Local de amostragem	Janeiro	Fevereiro	Março	Abril	Maio	Junho	Julho	Agosto	Setembro	Outubro	Novembro	Dezembro	Média do Período
Ibirapuera	59	62	60	59	60	62	56	53	57	63	62	62	60
S.Caetano	52	56	56	53	58	52	45	47	62	68	73	69	58
N.Senhora do O	44	49	48	45	--	--	--	--	--	--	--	--	46
Pinheiros	43	47	46	44	45	42	38	37	42	47	47	49	44
Taboao da Serra	46	50	49	48	48	45	40	39	45	50	49	51	46



RELATÓRIO - MÉDIA MÍNIMA

Ano: 2007

Parâmetro: UR (Umidade Relativa do Ar) %

6 - 6 - ALTO TIETE													
Local de amostragem	Janeiro	Fevereiro	Março	Abril	Maio	Junho	Julho	Agosto	Setembro	Outubro	Novembro	Dezembro	Média do Período
Ibirapuera	66	57	50	60	61	51	56	41	36	45	45	41	51
S.Caetano	77	62	52	69	63	46	55	--	--	--	--	--	61
EM-50 Sesc Itaquera	--	--	--	--	--	--	--	46	--	54	57	54	53
Pinheiros	54	44	36	48	48	38	47	36	32	39	46	42	43
Taboao da Serra	55	45	36	50	51	40	47	41	37	45	52	45	45

## RELATÓRIO - MÉDIA MÍNIMA

Ano: 2008

Parâmetro: UR (Umidade Relativa do Ar) %

6 - 6 - ALTO TIETE													
Local de amostragem	Janeiro	Fevereiro	Março	Abril	Maio	Junho	Julho	Agosto	Setembro	Outubro	Novembro	Dezembro	Média do Período
Ibirapuera	40	38	42	39	20	31	--	--	--	--	--	--	35
S.Caetano	--	--	--	--	--	--	38	58	56	59	59	55	54
EM-50 Sesc Itaquera	59	54	54	57	52	57	39	53	55	55	58	52	54
Pinheiros	49	44	44	47	42	45	28	44	44	50	49	45	44
Taboao da Serra	55	51	51	54	48	52	34	47	48	52	52	48	49

RELATÓRIO - MÉDIA MÍNIMA

Ano: 2009

Parâmetro: UR (Umidade Relativa do Ar) %

6 - 6 - ALTO TIETE													
Local de amostragem	Janeiro	Fevereiro	Março	Abril	Maio	Junho	Julho	Agosto	Setembro	Outubro	Novembro	Dezembro	Média do Período
S.Caetano	59	54	55	58	56	58	72	50	66	64	51	59	58
EM-50 Sesc Itaquera	--	--	--	54	56	56	69	50	66	68	52	65	59
Pinheiros	51	47	46	47	49	48	60	43	55	55	46	54	50
Taboao da Serra	56	51	49	52	50	51	60	44	58	58	50	57	53

RELATÓRIO - MÉDIA MÍNIMA

Ano: 2010

Parâmetro: UR (Umidade Relativa do Ar) %

6 - 6 - ALTO TIETE													
Local de amostragem	Janeiro	Fevereiro	Março	Abril	Maio	Junho	Julho	Agosto	Setembro	Outubro	Novembro	Dezembro	Média do Período
S.Caetano	58	45	52	56	56	52	52	39	53	61	55	59	53
EM-50 Sesc Itaquera	61	48	59	62	62	55	57	89	--	--	--	--	62
Parelheiros	--	--	--	--	--	--	--	32	53	70	62	67	57
Pinheiros	51	42	47	51	49	44	46	40	40	--	--	--	46
Taboao da Serra	55	46	52	53	52	48	48	43	48	52	49	56	50