



UNIVERSIDADE  
CATÓLICA  
DE SANTOS

**UNIVERSIDADE CATÓLICA DE SANTOS**  
**MESTRADO EM SAÚDE COLETIVA**

**MACERLANE DE LIRA SILVA**

**RELAÇÃO ENTRE POLUIÇÃO DO AR E BAIXO PESO AO NASCER**

**SANTOS**

**2017**

**MACERLANE DE LIRA SILVA**

**RELAÇÃO ENTRE POLUIÇÃO DO AR E BAIXO PESO AO NASCER**

Dissertação apresentada ao programa de Mestrado em Saúde Coletiva da Universidade Católica de Santos para obtenção do grau de Mestre em Saúde Coletiva.

Área de Concentração: Saúde, Ambiente e Mudanças Sociais

Orientadora: Profa. Dra. Lourdes Conceição Martins

**SANTOS - SP**

**2017**

[Dados Internacionais de Catalogação]  
Departamento de Bibliotecas da Universidade Católica de Santos

---

S586r Silva, Macerlane de Lira.  
2017 Relação entre poluição do ar e baixo peso ao nascer. / Macerlane de Lira  
Silva. orientadora Profa. Dra. Lourdes Conceição Martins. - 2017.  
78 f.; 30 cm

Dissertação (mestrado) - Universidade Católica de Santos, Programa de  
Pós-Graduação em saúde Coletiva.

1. Dissertação. 2. Baixo peso. 3. Poluição do ar. 4. Regressão logística. 5.  
Fatores de risco. 6. Estudo transversal. II. I. Martins, Lourdes Conceição. II.  
Universidade Católica de Santos. III. Título

CDU 1997 - 614(043.3)

---

**MACERLANE DE LIRA SILVA**

**RELAÇÃO ENTRE POLUIÇÃO DO AR E BAIXO PESO AO NASCER**

**BANCA EXAMINADORA**

---

**Profa. Dra. Lourdes Conceição Martins**  
**Membro – Nato – UNISANTOS**

---

**Prof. Dr. Luiz Alberto Amador Pereira**  
**Membro - Titular – UNISANTOS**

---

**Profa. Dra. Rosângela Ballego Campanhã**  
**Membro - Titular – UNISANTOS**

**Em: \_\_\_\_ / \_\_\_\_ / \_\_\_\_**

Aos **Deus** pelo dom da vida e  
aos meus pais **Terezinha de Lira Silva** e **Justino Alves da Silva**, pelos  
ensinamentos e atenção dispensada ao longo de suas vidas.

DEDICO.

## AGRADECIMENTOS

“Meus irmãos, tende por motivo de toda alegria o passardes por várias provações, sabendo que a provação da vossa fé, uma vez confirmada, produz perseverança. Ora, a perseverança deve ter ação completa, para que sejais perfeitos e íntegros, em nada deficientes.” – **Tiago 1: 2-4.**

A caminhada não foi fácil, muitas adversidades sugeriram, porém, agradeço a meu bom Deus pela força em vencer os obstáculos;

A minha amada esposa Patrícia pelo companheirismo e palavras de otimismo, quando, por algum motivo, fraquejei;

A minha amada filha Heloisa, razão do meu viver;

A minha família, pai, mãe e irmão, pela presença em todos os momentos;

A minha orientadora e amiga professora Dra. Lourdes Conceição Martins pela paciência, dedicação, por acreditar e tornar um sonho possível;

Aos membros da banca de qualificação, Prof. Dr. Luiz Alberto Amador Pereira e Profa. Dra. Rosângela Ballego Campanhã, pelas contribuições;

Às professoras Sheylla Nadjane Batista Lacerda e Ana Costa Goldfarb, pela confiança e oportunidade de crescimento profissional ao logo dos 14 anos de trabalho na Faculdade Santa Maria;

As eternas amigas Paula Elizabeth e Geane Oliveira, pelo apoio dispensado incondicionalmente;

Aos colegas de turma, em especial Laudeci, Maria Monica, Michel, Yuri e Francisco Orlando, por proporcionarem momentos felizes durante as viagens e estadia no decurso dos estudos;

A todos que direta ou indiretamente emanaram pensamentos positivos durante esta trajetória.

SILVA, M. L. **Relação entre poluição do ar e baixo peso ao nascer.** 78f. Dissertação (mestrado) - Universidade Católica de Santos, Santos, 2016.

## RESUMO

**Introdução:** O peso ao nascer é um dos principais fatores de morbidades neonatais, sendo determinante para as condições de sobrevivência na primeira infância. Estudos revelam correlações entre a exposição a poluição do ar e Baixo Peso ao Nascer (BPN). **Objetivo:** Analisar a relação entre a poluição do ar e o BPN, a partir das informações contidas no Sistema de Informação de Nascimentos, ocorridos no município de São Paul/SP entre 2011 e 2015. **Método:** O presente estudo é do tipo ecológico de base individual, retrospectivo. Os dados de poluentes do ar e variáveis climáticas foram obtidos junto a Companhia Ambiental do Estado de São Paulo (CETESB). Para análise dos dados utilizou-se o software SPSS. As variáveis quantitativas foram apresentadas em termos de seus valores de tendência central (média) e de dispersão (desvio padrão) e as variáveis qualitativas foram apresentadas em termos de seus valores absolutos e relativos. Para verificação de associação entre peso ao nascer (normal ou BP), idade materna (faixa etária), estado civil, escolaridade, tipo de gravidez, número de consultas pré-natal, tipo de parto, sexo do RN foi utilizado o teste de Qui-quadrado. Visando a verificação da relação existente entre BP ao nascer e a poluição do ar, foi utilizado o modelo de regressão logística, ajustado por umidade média, temperatura mínima, escolaridade materna, idade materna, número de consultas pré-natal, tipo de gravidez e tipo de parto. O nível de significância foi de 5%. **Resultados:** No período de estudo, os resultados evidenciaram que foram registrados, no SINASC 327.675 nascimentos. Destes, 31.161 (9,5%) nasceram com BP e 296.514 (90,5%) com peso adequado. Observou-se maior ocorrência de RN do sexo masculino (51,1%), nascidos com idade gestacional adequada (87,2%), através de parto cesárea (54,0%), tendo as gestantes comparecido à 7 ou mais consultas pré-natais (74,9%). A maioria das mães, tinham 7 anos ou mais de estudos (86,4%). A análise dos dados revelou que mães com menos de 20 anos e mais de 35 anos tem, respectivamente, 1,15 (IC95%: 1,11-1,20) e 1,16 (IC95%: 1,12-1,20), mais chance ter recém-nascido com BP do que mães com idade entre 20 a 35 anos. Gestante que realizaram menos de 7 consultas pré-natais tem 1,16 (IC95%: 1,12-1,21) assim como, mulheres não casadas apresentam 1,14 (IC95%: 1,11-1,18) vezes mais chance de ter filho de BP. A prematuridade aparece com valor preditivo de nascimento com BP de 25,74 (IC95%: 25,04-26,46). Apenas o SO<sub>2</sub> apresentou efeito significativo com o baixo peso apresentando, para cada aumento de um interquartil no nível de SO<sub>2</sub> em cada um dos três trimestres de gestação. Observa-se, ainda, um aumento na ocorrência de Recém-nascido de BP. **Conclusão:** Muitos são os efeitos deletérios a saúde, decorrentes da poluição, em especial a exposição de mulheres no período gestacional, acarretando o BPN.

**Descritores:** Gestante; Baixo peso ao nascer; Exposição ambiental; Poluição do ar.

SILVA, M. L. **The Relation between air pollution and low weight at birth.** 78p. Dissertation Paper (Master's Degree) – Catholic University of Santos, Santos, 2016.

## ABSTRACT

**Introduction:** Birth weight is one of the main factors of neonatal morbidity, being determinant for survival conditions in early childhood. Studies have shown correlations between exposure to air pollution and low birth weight (LBW). **Objective:** To analyze the relationship between air pollution and LBW from the information contained in the Birth Information System that occurred in the city of São Paulo, SP, between 2011 and 2015. **Method:** The present ecological study with an individual, retrospective base. Data about air pollutants and climatic variables were obtained from Environment Company of the State of São Paulo (CETESB). For data analyses, it was used the software SPSS. Quantitative variables were presented in terms of their values (media) and dispersion (standard deviation) values and the qualitative variables were presented in terms of their absolute and relative values. To verify the association between birth weight (normal or LW), maternal age (aging rate), marital status, education, type of pregnancy, number of prenatal consultations, type of delivery, gender of the newborn it was used the Square QI-test. Aiming to verify the relationship between LW at birth and air pollution, it was used the logistic regression model, adjusted for mean humidity, minimum temperature, maternal schooling, maternal age, number of prenatal consultations, type of pregnancy and type of delivery. The level of significance was 5%. **Results:** During the study period, the results showed that 327,675 births were recorded in SINASC. From these, 31,161 (9.5%) were born with LW and 296,514 (90.5%) with adequate weight. It was observed a prevalence of males (51.1%), born with adequate gestational age (87.2%), by a cesarean delivery (54.0%), having the pregnant women attended 7 or more prenatal consultations (74,9%). The majority of mothers had 7 years or more of studies (86.4%). Data analysis revealed that mothers under 20 and over 35 years old had 1.15 (CI95%: 1.11-1.20) and 1.16 (CI95%: 1.12-1.20) more chances to have newborns with LW than mothers aged between 20 and 35 years, pregnant women who performed less than 7 prenatal visits had 1.16 (CI95%: 1.12-1.21), as did non-married pregnant-women presented 1.14 (CI95%: 1.11-1.18) times more of chances of having a new born with LW. Prematurity appears with a predictive value of birth with LW of 25.74 (CI95%: 25.04-26.46). Only SO<sub>2</sub> had a significant effect with the low weight presented. For each increase of an interquartile at the level of SO<sub>2</sub> within the three trimesters of gestation, an increase in the occurrence of LW of newborns. **Conclusion:** There are many deleterious health effects due to pollution, especially the exposure of women in the gestational period, leading to LWB.

**Keywords:** Pregnant; Low weight at birth; Environmental exposure; Air pollution.

## LISTA DE SIGLAS

AIG	Adequado para idade gestacional
APGAR	Appearance, Pulse, Grimace, Activity, Respiration
BP	Baixo Peso
BPN	Baixo Peso ao Nascer
CEInfo	Coordenação de Epidemiologia e Informação
CENEPI	Centro nacional de epidemiologia
CETESB	Agencia Ambiental do Estado de São Paulo
CONAMA	Conselho Nacional do Meio Ambiente
DATASUS	Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde
DNV	Declaração de Nascido Vivo
DOU	Diário Oficial da União
dp.	desvio padrão
Dr.	Doutor
Dra.	Doutora
EUA	<i>United States of América</i>
FMC	Fumaça
GIG	Grande para idade gestacional
HMED	Umidade média
IC	Intervalo de confiança
MP	Material particulado
MP <sub>10</sub>	Material Particulado 10 µg/m <sup>3</sup>
MP <sub>2,5</sub>	Material Particulado 2,5 µg/m <sup>3</sup>
MS	Ministério da saúde

ODM	Desenvolvimento do Milênio
ONU	Organização das Nações Unidas
OR	<i>Odds Ratio</i>
PIG	Pequeno para idade gestacional
PM <sub>10</sub>	material particulado até 10 micras
PRONAR	Programa Nacional de Controle de Qualidade do Ar
PTS	Partícula totais
RCIU	Restrição do crescimento intrauterino
RN	Recém Nascido
RNBP	Recém- Nascido de Baixo Peso
SINASC	Sistema de Informação de Nascimento
SPSS	<i>Statistical Package for Social Science</i>
TMPMIN	Temperatura mínima
UNICEF	United Nations Children's Fund
WHO	World Health Organization.

## LISTA DE SIMBOLOS

%	Porcentagem
<	menor
>	maior
$\mu\text{g}/\text{m}^3$	micrograma por metro cúbico
g	gramas
$\text{m}^3$	Metros cúbicos
$^{\circ}\text{C}$	Graus Celsius
N	Nitrogênio
$\text{N}_2$	Nitrogênio molecular
$\text{CH}_4$	Metano
CO	Monóxido de Carbono
$\text{CO}_2$	Dióxido de Carbono
$\text{NO}_2$	Dióxido de Nitrogênio
O	Oxigênio
$\text{O}_2$	oxigênio molecular
$\text{O}_3$	Ozônio molecular
ppm	partes por milhão
$\text{SO}_2$	Dióxido de Enxofre

## LISTA DE QUADROS

<b>QUADRO 1- Padrões Nacionais de Qualidade do Ar (Resolução CONAMA nº 3 de 28/06/90).....</b>	<b>27</b>
<b>QUADRO 2 - Padrões Estaduais de Qualidade do Ar (Decreto Estadual nº 9.113 de 23/04/2013).....</b>	<b>28</b>
<b>QUADRO 3 - Critérios para episódios agudos de poluição do ar (Decreto Estadual no. 59.113, de 23/04/2013).....</b>	<b>29</b>
<b>QUADRO 4 - Boletim de APGAR, segundo a OMS, Ministério da Saúde, 2004.....</b>	<b>41</b>

## LISTA DE FIGURAS

<b>FIGURA 1 - Índice de partos cesáreos por países em 2011. World Health Organization, 2015.....</b>	<b>20</b>
<b>FIGURA 2 - Situação da emissão de Material Particulado 10 e 2,5 pelo mundo. Jornal A Tribuna, 2016.....</b>	<b>26</b>
<b>FIGURA 3 - Ciclo Global do Carbono.....</b>	<b>30</b>
<b>FIGURA 4 - Representação da atmosfera terrestre.....</b>	<b>31</b>
<b>FIGURA 5 - Ciclo Global do Nitrogênio.....</b>	<b>32</b>
<b>FIGURA 6 - Indicação da localização das estações de monitoramento da qualidade do ar na cidade de São Paulo, 2016.....</b>	<b>42</b>
<b>FIGURA 7 - OR e IC95% de baixo peso ao nascer para exposição materna a quartis de SO<sub>2</sub> por trimestre gestacional, São Paulo, 2011 a 2015.....</b>	<b>64</b>

## LISTA DE TABELAS

<b>TABELA 1 - Análise descritiva das variáveis relacionadas ao recém-nascido e a mãe dos nascidos vivos no município de São Paulo, 2011 a 2015.....</b>	<b>46</b>
<b>TABELA 2 - Análise descritiva para idade materna e peso do RN nascido no município de São Paulo, 2011 a 2015.....</b>	<b>47</b>
<b>TABELA 3 - Análise descritiva para os poluentes do ar e variáveis climáticas para o período de estudo para o município de São Paulo, 2011 a 2015.....</b>	<b>48</b>
<b>TABELA 4 - Análise descritiva para exposição ao O<sub>3</sub> por trimestre de gestação para o município de São Paulo, 2011 a 2015.....</b>	<b>50</b>
<b>TABELA 5 - Análise descritiva para exposição ao NO<sub>2</sub> por trimestre de gestação no município de São Paulo, 2011 a 2015.....</b>	<b>52</b>
<b>TABELA 6 - Análise descritiva para exposição ao SO<sub>2</sub> por trimestre de gestação no município de São Paulo, 2011 a 2015.....</b>	<b>54</b>
<b>TABELA 7 - Análise descritiva para exposição ao PM<sub>10</sub> por trimestre de gestação no município de São Paulo, 2011 a 2015.....</b>	<b>56</b>
<b>TABELA 8 - Análise descritiva para temperatura mínima e umidade média por trimestre de gestação para o município de São Paulo, 2011 a 2015.....</b>	<b>59</b>
<b>TABELA 9 - Coeficiente de correlação de Pearson para os poluentes e variáveis climáticas para o município de São Paulo, 2011 a 2015.....</b>	<b>60</b>
<b>TABELA 10 - Análise bidimensional sobre os fatores relativos ao peso do recém-nascido no município de São Paulo, 2011 a 2015.....</b>	<b>61</b>
<b>TABELA 11 - Fatores de risco para o Baixo peso ao nascer no município de São Paulo, 2011 a 2015.....</b>	<b>62</b>
<b>TABELA 12 - Modelo de regressão múltiplo para os fatores de risco para baixo peso ao nascer no município de São Paulo, 2011 a 2015.....</b>	<b>63</b>

## LISTA DE GRÁFICOS

<b>GRÁFICO 1 - Série de tempo para o O<sub>3</sub> (µg/m<sup>3</sup>) no município de São Paulo para os anos de 2011 a 2015.....</b>	<b>49</b>
<b>GRÁFICO 2 - Série de tempo para o NO<sub>2</sub> (µg/m<sup>3</sup>) no município de São Paulo para os anos de 2011 a 2015.....</b>	<b>51</b>
<b>GRÁFICO 3 - Série de tempo para o SO<sub>2</sub> (µg/m<sup>3</sup>) no município de São Paulo para os anos de 2011 a 2015.....</b>	<b>53</b>
<b>GRÁFICO 4 - Série de tempo para o MP<sub>10</sub> (µg/m<sup>3</sup>) no município de São Paulo para os anos de 2011 a 2015.....</b>	<b>55</b>
<b>GRÁFICO 5 - Análise de série de tempo para e temperatura mínima no município de São Paulo para os anos de 2011 a 2015.....</b>	<b>57</b>
<b>GRÁFICO 6 - Análise de série de tempo para umidade média no município de São Paulo para os anos de 2011 a 2015.....</b>	<b>58</b>

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO</b> .....	<b>17</b>
1.1	Baixo Peso ao Nascer .....	17
1.2	Gestação e fatores interferentes com o Baixo Peso ao Nascer .....	21
1.4	Fontes de poluição e contaminantes dispersos no ar .....	24
1.5	Exposição à poluição durante a gravidez e efeitos no peso ao nascer .....	33
1.6	Sistema Nacional de Nascidos Vivos (sinasc).....	35
1.7	Justificativa.....	36
<b>2</b>	<b>OBJETIVOS</b> .....	<b>38</b>
2.1	Geral .....	38
2.2	Específicos .....	38
<b>3</b>	<b>METODOLOGIA</b> .....	<b>39</b>
3.1	Tipo de estudo.....	39
3.2	População e amostra .....	39
3.2.1	Características da gestação e nascimento.....	40
3.2.2	Características do recém-nascido .....	40
3.2.3	Dados de poluentes do ar e variáveis climáticas.....	41
<b>3.3</b>	<b>Variáveis do estudo</b> .....	<b>43</b>
3.3.1	Variáveis dependentes .....	43
3.3.2	Variáveis independentes e de controle .....	43
<b>3.4</b>	<b>Análise dos dados</b> .....	<b>44</b>
3.4.1	Análise estatística .....	44
3.4.1	Análise Bidimensional .....	44
3.4.2	Análise de Regressão logística .....	44
<b>4.</b>	<b>RESULTADOS</b> .....	<b></b>
4.1	Análise descritiva dos poluentes para o município de São Paulo.....	47
4.1	Análise de correlação para o município de São Paulo .....	59
4.2.1	Análise Bidimensional .....	59
3.4.2	Análise de Regressão .....	61
<b>5</b>	<b>DISCUSSÕES</b> .....	<b>65</b>
<b>6</b>	<b>CONCLUSÃO</b> .....	<b>69</b>
	<b>REFERÊNCIAS</b> .....	<b>72</b>
	<b>ANEXO - Reprodução do formulário de Declaração de Nascido 2011.</b> .....	<b>82</b>

## 1 INTRODUÇÃO

### 1.1 Baixo Peso ao Nascer

A Organização mundial de saúde define como de baixo peso o recém-nascido com peso inferior a 2500 gramas. Apresentando ainda outras classificações: extremo baixo peso ao nascer (recém nato inferior a 1000g) e muito baixo peso ao nascer (recém nato com peso entre 1500 e 1000g) (WHO, 2012).

Atualmente, o Baixo Peso ao Nascer (BPN) é considerado fator de risco para diversas doenças na infância. Acredita-se que, na luta pela sobrevivência, o feto desenvolve mecanismos que levam a alterações permanentes na sua fisiologia e em seu metabolismo celular. O BPN se constitui como um dos principais fatores de risco para morte neonatal mundialmente, em especial nos países subdesenvolvidos. Esse indicador de saúde geral “pode evidenciar a influência de variáveis ambientais sobre os fatores genéticos individuais, como as de caráter social, cultural, econômico, que variam de uma população para a outra” (ROJAS *et al.*, 2013).

Embora tenha ocorrido o crescimento da população nas regiões em vias de desenvolvimento, a nível global, o número de mortes infantis menores de cinco anos diminuiu de 12,7 milhões em 1990 para quase 6 milhões em 2015, revelando ainda ser elevado (OMS, 2015)

Tal fato decorreu por o Brasil ter assumido, como objetivo do milênio, a meta de diminuição da mortalidade de menores de cinco anos em dois terços, no

período de 1990 a 2015. Como resultado, no quinto relatório 2013 dos Objetivos de Desenvolvimento do Milênio (ODM) os dados publicados mostraram uma redução na taxa de mortalidade infantil em 22 anos (1990-2012). Neste mesmo período, o índice de mortalidade infantil que era de 90/1.000 nascidos vivos, caiu para 48/1.000 nascidos vivos. O que demonstra que o Brasil alcançou a meta definida para redução da mortalidade na infância, ficando a frente de muitos países (BRASIL, 2014a).

Apesar da redução, é evidente a necessidade de melhoria desses dados. Logo é imprescindível intensificar as estratégias de ações, dentre elas, o incentivo ao aleitamento materno, a melhoria na assistência à saúde de grupos minoritários indígenas e, ainda, investimentos para ações básicas de saúde, como ampliação do Programa Saúde da Família, o aumento da cobertura vacinal, a qualificação no acompanhamento a criança, e o fortalecimento da atenção pré-natal, parto e nascimento (BRASIL, 2014b).

Contudo, algumas causas podem evidenciar o aumento da mortalidade infantil, como: a ausência de acompanhamento à saúde, a assistência hospitalar deficiente, a nutrição inadequada e a falta de saneamento ambiental básico, (HERNANDEZ *et al.*, 2011). A saúde neonatal também determina as condições de vida na infância. Ainda, a prematuridade e o peso ao nascer são considerados dois dos principais fatores a determinar a probabilidade de sobreviver ao período neonatal e mesmo a todo restante do primeiro ano de vida (FERNANDES, 2015).

As taxas mundiais de BPN são muito variáveis nos diversos países, podendo estas ser consideradas indicador do nível de saúde das populações, em observação nos países menos desenvolvidos, estes apresentam desvantagens,

pois pode haver associação entre BPN com as condições socioeconômicas e ambientais desfavoráveis (UNICEF, 2013).

De todos os nascimentos ocorridos no mundo, o BPN está presente em 15,5%. Entretanto, não ocorre uniformemente nas diversas localidades, contudo está relacionado as condições socioeconômicas apresentadas nas regiões (ALVES, 2010). Um estudo realizado pela Unicef em 2004 revelou que na Ásia e na África concentra-se o maior percentual de crianças com esse agravo, sendo, respectivamente, 27% e 22% de todos os nascimentos com baixo peso.

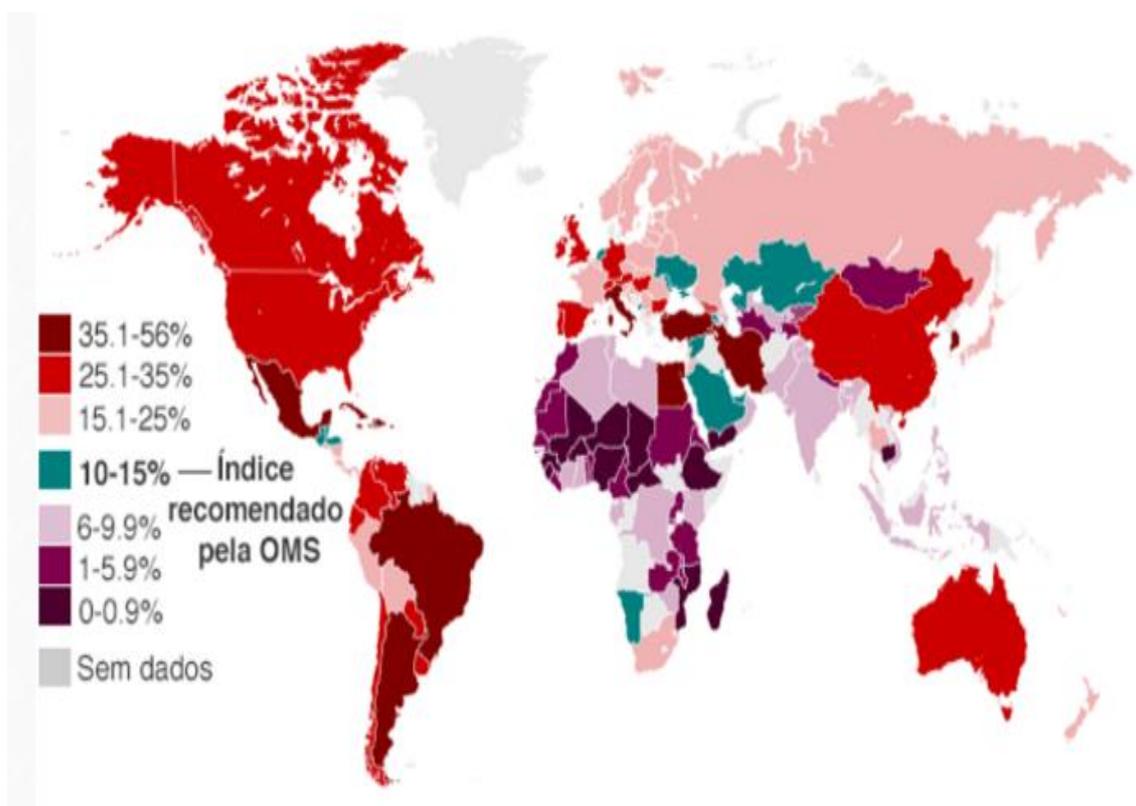
Em países desenvolvidos da Europa, como França, Suécia, Itália, Noruega, Espanha, Suíça, Irlanda e Portugal, há uma variação de 4 a 5 % de BPN. Sendo esta taxa nos Estados Unidos de 7,6%, porém, com variação de 4,8% na população branca e de 13,1% na negra (CARNIEL, *et al.*, 2008).

A proporção de BPN em países desenvolvidos, apresenta-se entre 4% e 6%. A Unicef apontou Cuba, Costa Rica, Argentina e Venezuela como exemplos de países latinos com prevalências de BPN, entre 6,0 e 7,0% no período de 1998 a 2002. O Brasil evidenciou, em 2010, uma proporção de 8,4%. Ocorrendo um discreto declínio em 2014, passando para 8,2%, apresentando maior proporção em no estado de Minas Gerais, com 9,6% e menor em Rondônia, com 6,2%. O estado de São Paulo apresentava, em 2010, uma proporção de 9,2 % passando para 9,3%, em 2013, ficando acima da média nacional (FONSECA, 2014).

Desde o ano de 2010, as taxas de BPN tem permanecido em torno de 8,0%, como relatado acima, estudos nacionais mostram que esses resultados não estão relacionados exclusivamente com o nível de desenvolvimento das distintas regiões, ou tampouco com o comportamento de outros indicadores de saúde materno e infantil, e sim, expondo diversos fatores para BPN, como a relação com

uso do fumo e a prematuridade, mostrando que cerca de 15% das brasileiras são fumantes, aparecendo ainda o elevado índice de cesarianas, pois o Brasil apresenta uma das mais altas taxas em relação aos demais países da América Latina (FIGURA 1) que, juntos, apresentam uma média de 35% de partos cesáreos, observando um aumento de 38% dos partos em 2000 para 54% em 2011, sendo que a OMS recomenda que as taxas não ultrapassem 15% (VICTORIA, *et al.*, 2013).

**FIGURA 1: Índice de partos cesáreos por países em 2011. World Health Organization, 2015.**



Fonte: Organização Mundial de Saúde, 2015.

Na declaração da OMS sobre as taxas de cesáreas no mundo publicada em 2015, o Brasil aparece com 56% até o ano 2014, sendo recomendado que as taxas não ultrapassem 15% dos partos, já que há evidência de sua relação com BPN (OMS, 2015).

## **1.2 Gestação e fatores interferentes com o Baixo Peso ao Nascer**

A gestação, embora constituindo um fenômeno fisiológico, decorre na maioria, sem intercorrências, porém requer, mediante assistência pré-natal, cuidados especiais. O acompanhamento a gestante objetiva a identificação de características peculiares, mudanças físicas e emocionais vivenciadas de forma distinta pela mulher (AGUIAR *et al.*, 2013).

O pré-natal é considerado, pelo Ministério da Saúde (MS), um período que antecede o parto, no qual um conjunto de ações é aplicado de forma coletiva e individual para promoção da saúde das mulheres grávidas, sendo uma experiência complexa com aspectos diferentes para cada mulher. Além da dimensão biológica, é um processo social que envolve o coletivo, envolvendo os membros da família e observando o meio no qual a mulher está inserida. Entendendo que além da dimensão biológica, a gestação é um processo social que envolve a família e o meio coletivo em que se insere a mulher (MORELLO, 2010).

O início do acompanhamento à gravidez deve ocorrer o mais precocemente possível, assim como a qualidade técnica e a humanização da atenção. Além disso, a continuidade do pré-natal é fundamental, uma vez que o estado gravídico requer uma preocupação permanente com o vínculo que deve

ser desenvolvido entre a gestante e os profissionais de saúde. Todas as mulheres grávidas devem passar por acompanhamento periódico e contínuo, a fim de obter orientações sobre sintomas típicos da gravidez e prevenção de agravos, no intuito de identificar precocemente fatores de risco (ANDRADE *et al.*, 2013).

No Brasil, país com grandes diferenças regionais, estudos mostram que em cidades com mais de 50 mil habitantes encontram-se índices maiores de prematuridade e de BPN, quando comparados com municípios menores. As diferenças podem ser agravadas, principalmente, pela menor sobrevivência e registro inadequado desse RN nos municípios menores (ANDRADE; SWARCWALD; CATILHO, 2008).

A cada ano, nascem, no mundo, cerca de 15 milhões de bebês antes de chegar a termo, ou seja, mais de um em cada 10 nascimentos. Mais de um milhão de bebês prematuros morrem a cada ano devido a complicações no parto. Muitos bebês prematuros baixo peso que sobrevivem, sofrem algum tipo de deficiência ao longo da vida, especialmente relacionadas com dificuldades de aprendizagem (WHO, 2010).

Embora exista alguma concordância entre as categorias de peso ao nascer e idade gestacional, elas não são permutáveis. Aproximadamente dois terços de crianças com baixo peso ao nascer são pré-termo. Crianças a termo podem apresentar baixo peso, sendo classificadas como “PIG - Pequenas para a Idade Gestacional”, o que pode estar associado a restrições no crescimento no período fetal (TUKER, 2004).

Cabe destacar que essa classificação foi realizada por Battaglia e Lubchenco em 1967, quando estabeleceram os padrões de normalidade (utilizados até os dias atuais), classificando os RNs em três grupos relacionados

ao peso e idade gestacional, sendo: Adequado para Idade Gestacional (AIG), o recém nato entre os percentis 10 e 90; Pequeno para Idade Gestacional (PIG), o recém abaixo do percentil 10; Grande para Idade Gestacional (GIG) o recém acima do percentil 90 (CRISTOVAM *et. al.*, 2012).

Muitos são fatores de risco para sua ocorrência, apontam-se como essenciais, dentre outros, os indicadores para partos prematuros, idade materna inferior a 15 anos, mães com baixa escolaridade (BRASIL, 2011a). Ainda, a Restrição do Crescimento Intrauterino (RCIU) associado a alguns fatores, incluindo medidas antropométricas desfavoráveis da mãe (baixo peso, baixa estatura), uso de tabaco e álcool durante a gravidez e infecções fetais (CAVALCANTI *et al.*, 2012).

A RCIU ou restrição do crescimento fetal é a perda de oportunidade do feto de atingir seu desenvolvimento fetal, proveniente de fatores genéticos ou ambientais, resultando em um inadequado peso ao nascer (FRANCIOTTI; MAYER; CANCELIER, 2010).

Crianças pré-termo podem, também, ser PIG, possibilitando o aparecimento de problemas neonatais adicionais aos relatados para a idade gestacional reduzida, particularmente se elas são pequenas devido à RCIU. Problemas perinatais relacionados ao crescimento intrauterino incluem sofrimento fetal, síndrome de aspiração do mecônio, hipoglicemia, policitemia ou hiperviscosidade, hipotermia e ainda morte perinatal (TUKER, 2004).

Dentre estes, outros diversos fatores podem interferir no peso ao nascer, tendo causa multifatorial e apresentando-se como determinante importante para morbi-mortalidade infantil. Quando associado a afecções agudas e crônicas, podem acarretar desfechos fatais indesejáveis, sendo necessária sua prevenção,

principalmente na saúde materna. A maior prevalência dos fatores de risco maternos, estão relacionados à idade da mãe, RNBP em gestações anteriores, paridade, intervalo entre as gestações e partos cesáreos. Assim, ressalta-se a potencialidade de ações preventivas do BPN (ROJAS, *et al.*, 2013).

Para muitas mulheres em países em desenvolvimento, os fatores econômicos, sociais e culturais tornam difícil a obtenção do alimento e dos cuidados de saúde necessários, tornando mais frequente a ocorrência do baixo peso ao nascer nos meios mais pobres e nas minorias étnicas (GONZAGA, 2016).

Estudos demonstram, a exemplo realizado por Carvalho (2015), que a exposição à poluição atmosférica durante o período gestacional causa alterações na estrutura e funções placentárias. Associando alterações mitocondriais placentárias com exposição ao PM<sub>10</sub> no último trimestre de gestação, o que pode refletir a ocorrência de estresse oxidativo.

Alterações placentárias podem afetar o transporte de gases e de nutrientes para o feto e podem induzir a RCIU em resposta à deficiência na perfusão uteroplacentária (LEANDRO *et al.*, 2008).

### **1.3 Fontes de poluição e contaminantes dispersos no Ar**

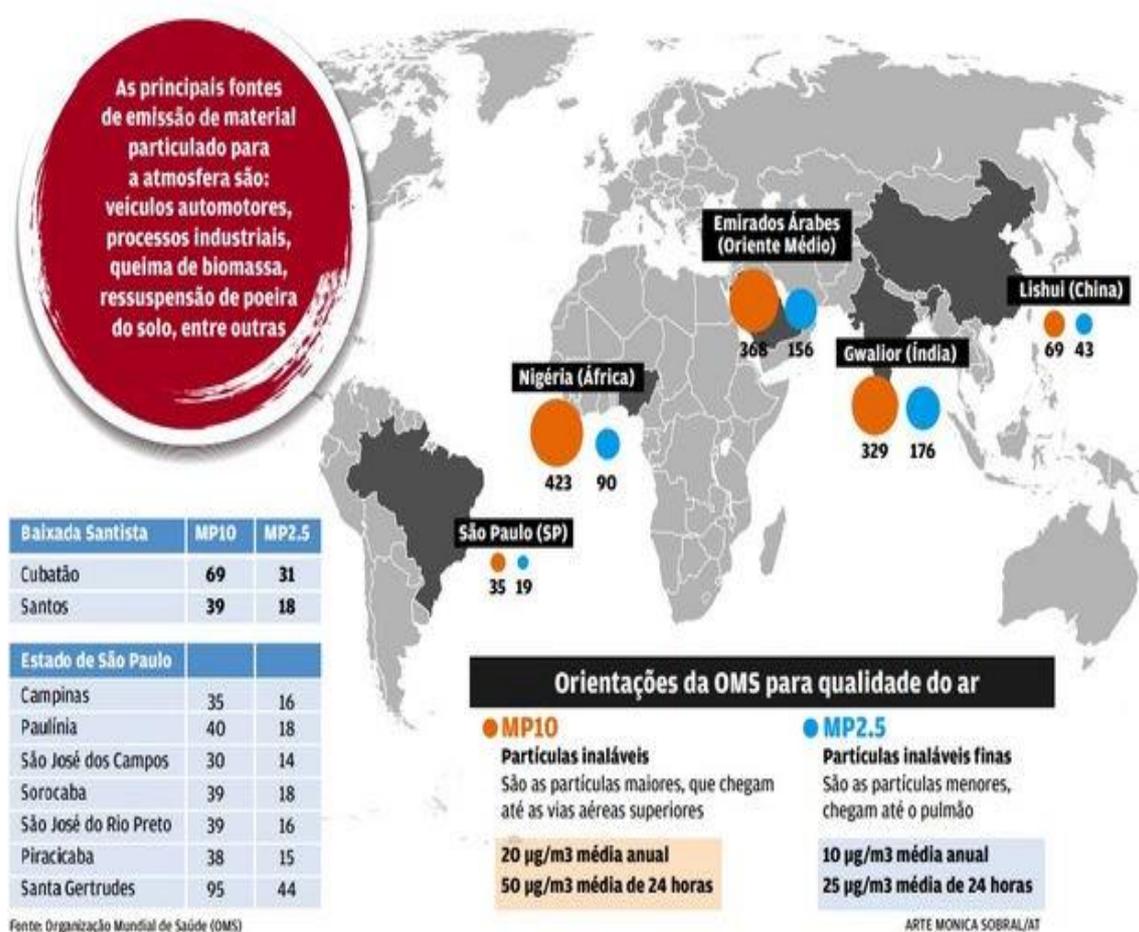
Decorrentes da mistura heterogênea, os poluentes atmosféricos, são substâncias que contêm diferentes tipos de gases e partículas, que se originam das indústrias, usina termoeletricas, queima de biomassa, veículos automotivos e combustíveis fósseis (ARBEX *et al.*, 2012).

A qualidade do ar, por sua degradação, representa um fator importante de ameaça à saúde da população, especialmente nos concentrados urbanos, por estar associada a efeitos deletérios com agravamento de doenças cardiovasculares, neurológicas e respiratórias, sendo mais evidentes em crianças e idosos. Estudos indicam, também, uma correlação entre a exposição a alguns poluentes com desfechos adversos ao nascimento e a ocorrência de câncer em diferentes tipos (PEREIRA, 2011; BRUNEKREFF, 2012, OLMO *et al.*, 2011, MIRANDA *et al.*, 2012).

O avanço econômico e tecnológico do mundo trouxe um aumento na quantidade de eliminação de poluentes e na variedade na atmosfera, desencadeando prejuízos na vida em nosso planeta (CASTRO; GOUVEIA; CEJUDO, 2003). Dentre os diversos poluentes emitidos na atmosfera, cita-se material particulado ( $PM_{10}$   $\mu g$  e  $PM_{2,5}$   $\mu g$ ), o dióxido de enxofre ( $SO_2$ ), o ozônio ( $O_3$ ), o óxido de nitrogênio ( $NO_2$ ) e o monóxido de carbono (CO) (VALADARES *et al.*, 2013).

A exposição a esses poluentes tem causados vários efeitos deletérios a saúde da população mundial, mesmo considerando níveis seguros previsto na legislação ambiental. A OMS, na última atualização das recomendações em 2005, redefiniu os níveis aceitáveis de emissão  $O_3$ ,  $SO_2$  e  $NO_2$ , e material particulado de 10  $\mu g$  e 2,5  $\mu g$ , contudo, a emissão mundial de  $PM_{10}$  e  $PM_{2,5}$  ainda preocupa, como mostra no mapa a seguir (FIGURA 2). O níveis seguros para o CO e o  $NO_2$  não sofreram alterações em relação as diretrizes de 2000, ocasionado pela ausência de novas evidências que justificassem a atualização (SANTANA, *et al.*, 2012).

**FIGURA 2: Situação da emissão de Material Particulado 10 e 2,5µg pelo mundo. Jornal A Tribuna, 2016.**



Fonte: atribuna.com.br

O Programa Nacional de Controle de Qualidade do Ar – PRONAR, seguindo diretrizes internacionais, estabeleceu padrões para tratar da qualidade do ar de acordo com os usos das áreas de maior relevância na emissão de poluentes. Tendo sido um programa pioneiro no País, definiu instrumentos de ação a partir do estabelecimento de metas, incluindo a avaliação de fontes de poluição do ar com base na elaboração de um inventário nacional para áreas críticas de poluição (PEREIRA Jr., 2007).

Em 1990, o CONAMA, através da Resolução nº 3 de 28/07/1990 defini os padrões nacionais de qualidade do ar. No quadro 1, estão dispostos os poluentes com seus respectivos valores aceitáveis, normatizados através do tempo de amostragem de 24 horas, que não devem ser excedidos mais que uma vez ao ano, média geométrica anual e média aritmética anual.

**QUADRO 1- Padrões Nacionais de Qualidade do Ar (Resolução CONAMA nº 3 de 28/06/90).**

Poluente	Tempo de Amostragem	Padrão Primário ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	Padrão Secundário ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )
PTS	24 horas <sup>1</sup>	240	150
	MGA <sup>2</sup>	80	60
Partículas inaláveis	24 horas <sup>1</sup>	150	150
	MAA <sup>3</sup>	50	50
FMC	24 horas <sup>1</sup>	150	100
	MAA <sup>3</sup>	60	40
SO <sub>2</sub>	24 horas <sup>1</sup>	365	100
	MAA <sup>3</sup>	80	40
NO <sub>2</sub>	1 hora	320	190
	MAA <sup>3</sup>	100	100
CO	1 hora <sup>1</sup>	40.000 35 ppm	40.000 35 ppm
	8 horas <sup>1</sup>	10.000 9 ppm	10.000 9 ppm
O <sub>3</sub>	1 hora <sup>1</sup>	160	160

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

2 – Média geométrica anual;

3 – Média aritmética anual;

Fonte: <http://ar.cetesb.sp.gov.br/wp-content/uploads/sites/37/2013/12/relatorio-op-inverno-2014.pdf>

Por meio da Resolução nº 382, publicada no DOU em 02 de janeiro de 2007, o CONAMA atualizou e ampliou os parâmetros das resoluções anteriores e estabeleceu limites máximos de emissão de poluentes atmosféricos por fontes

fixas. A Companhia Ambiental de São Paulo, através o Decreto Estadual nº 59.113, de abril de 2013, estabeleceu os padrões diários aceitáveis para os poluentes atmosféricos (quadro 2), como avaliação do parâmetro definiu critérios para episódios de poluição do ar conforme quadro 3 (CETESB, 2014).

**QUADRO 2. Padrões Estaduais de Qualidade do Ar (Decreto Estadual nº 59.113 de 23/04/2013).**

Poluente	Tempo de Amostragem	MI 1 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	MI 2 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	MI 3 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	PF ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )
<b>MP<sub>10</sub></b>	24 horas MAA <sup>1</sup>	<b>120</b>	100	75	50
		<b>40</b>	35	30	20
<b>MP<sub>2,5</sub></b>	24 horas MAA <sup>1</sup>	<b>60</b>	50	37	25
		<b>20</b>	17	15	10
<b>SO<sub>2</sub></b>	24 horas MAA <sup>1</sup>	<b>60</b>	40	30	20
		<b>40</b>	30	20	-
<b>NO<sub>2</sub></b>	1 hora MAA <sup>1</sup>	<b>260</b>	240	220	200
		<b>60</b>	50	45	40
<b>O<sub>3</sub></b>	8 horas	<b>140</b>	130	120	100
<b>CO</b>	8 horas	-	-	-	<b>9 ppm</b>
<b>FMC</b>	24 horas MAA <sup>1</sup>	<b>120</b>	100	75	50
		<b>40</b>	35	30	20
<b>PTS*</b>	24 horas MGA <sup>2</sup>	-	-	-	<b>240</b>
		-	-	-	<b>80</b>

1 - Média aritmética anual.

2 - Média geométrica anual.

MI: Meta Intermediária.

PF: Padrão Final.

\* Fumaça e Partículas Totais em Suspensão - parâmetros auxiliares a serem utilizados apenas em situações específicas, a critério da CETESB.

\*\* Chumbo - a ser monitorado apenas em áreas específicas, a critério da CETESB.

Obs.: padrões vigentes em vermelho.

Fonte: <http://ar.cetesb.sp.gov.br/wp-content/uploads/sites/37/2013/12/relatorio-op-inverno-2014.pdf>

**QUADRO 3. Critérios para episódios agudos de poluição do ar (Decreto Estadual nº. 59.113, de 23/04/2013)**

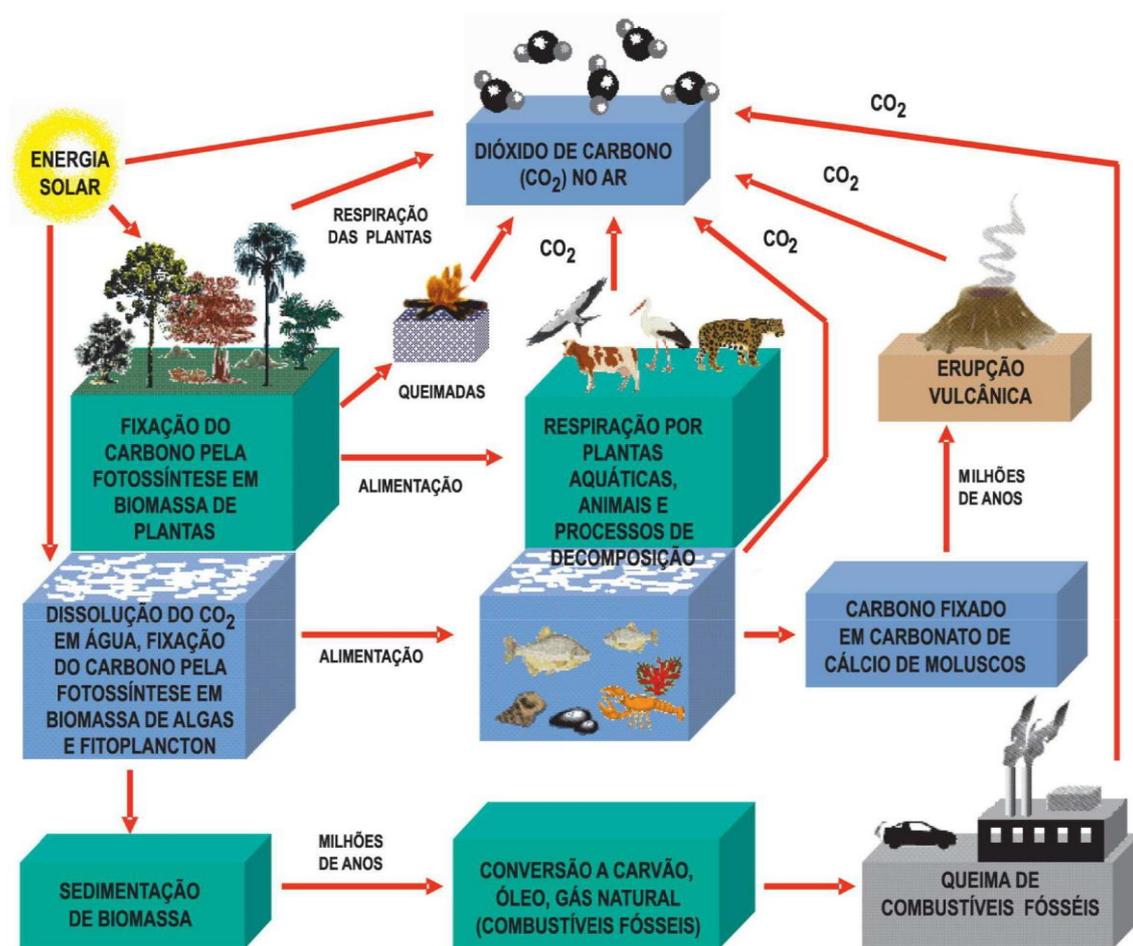
Parâmetros	Atenção	Alerta	Emergência
Partículas inaláveis finas ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) - 24h	125	210	250
Partículas inaláveis ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) - 24h	250	420	500
Dióxido de enxofre ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) - 24h	800	1.600	2.100
Dióxido de nitrogênio ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) - 1h	1.130	2.260	3.000
Monóxido de carbono (ppm) - 8h	15	30	40
Ozônio ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) - 8h	200	400	600

Fonte: Companhia Ambiental do Estado de São Paulo, 2014

O aumento de  $\text{CO}_2$  concentrado na atmosfera, por exemplo, é decorrente principalmente da queima de combustíveis, mas também, é resultado de desflorestamento e das contínuas trocas de carbono efetuadas entre a atmosfera, os oceanos e a biosfera continental, conforme figura 3 (MARTINS, *et al.*, 2003).

O monóxido de carbono é um gás com alta toxicidade, incolor e inodoro. É emitido na atmosfera através de fontes naturais como as descargas elétricas, a dispersão de gás natural, ações vulcânicas ou como resultado de combustão incompleta de combustíveis fósseis, biomassa e tabaco, além de indústrias termelétricas a carvão (CETESB, 2012).

FIGURA 3. Ciclo Global do Carbono.

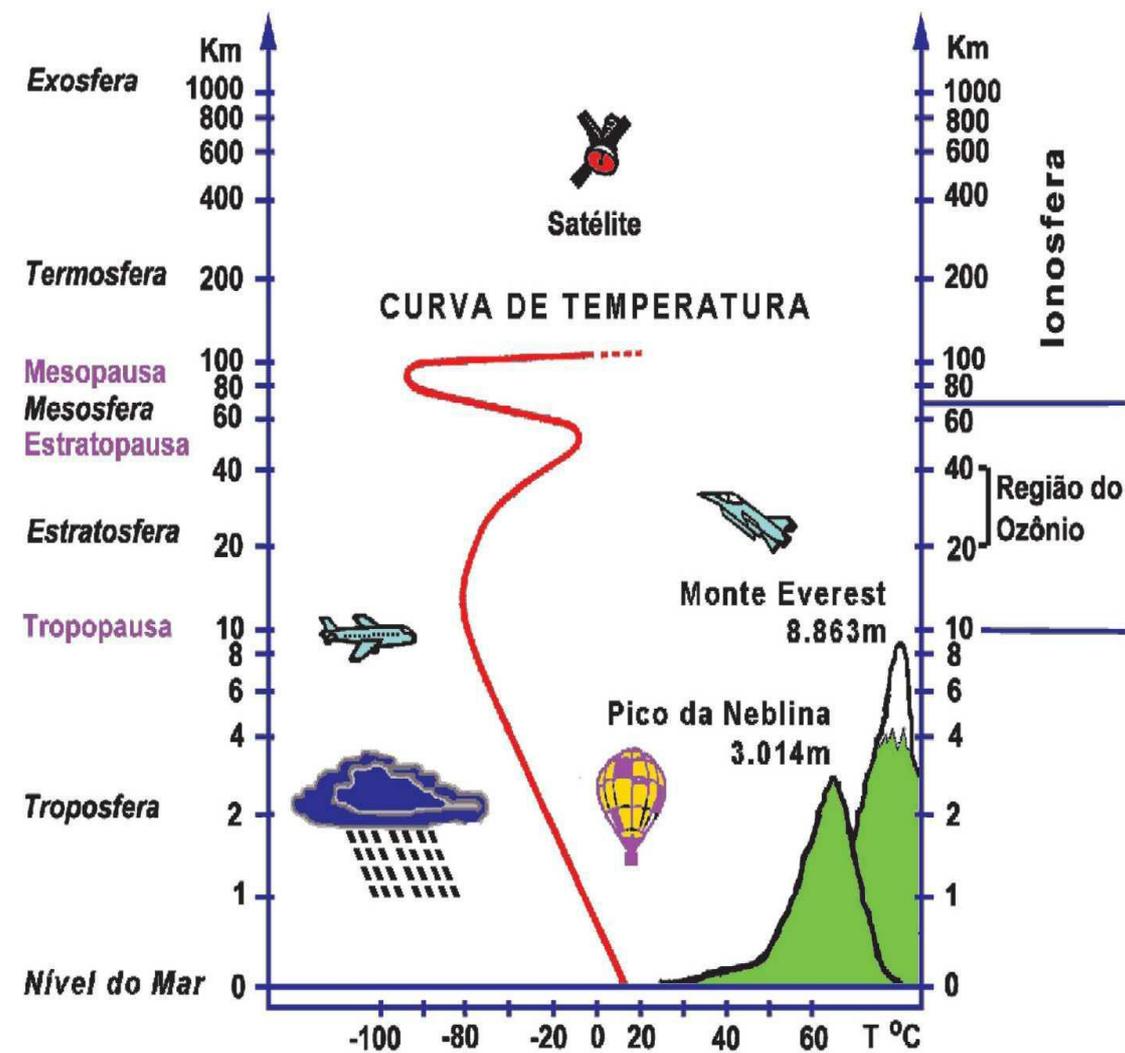


Fonte: MARTINS *et al.*, 2003.

Nas diversas camadas que compõem a atmosfera (FIGURA 4), ocorrem deposição de poluentes. De acordo com o Ministério do Meio Ambiente (2016), o ozônio possui diferentes funções na atmosfera, decorrente da altitude que se encontra. Na estratosfera, ele é criado quando a radiação ultravioleta solar, interagindo com moléculas de oxigênio, quebra-a em dois átomos de oxigênio (O). Esse, por sua vez, se une a uma molécula de oxigênio (O<sub>2</sub>), dando origem ao ozônio (O<sub>3</sub>), que protege contra os raios ultravioleta. Na troposfera, próximo ao solo, o ozônio perde a função de protetor, se transformando em um gás poluente, sendo responsável pela elevação da temperatura da superfície terrestre,

juntando-se ao dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>), ao monóxido de carbono (CO), ao óxido nítrico (NO) e ao metano (CH<sub>4</sub>) (CETESB, 2016)

**FIGURA 4. Representação da atmosfera terrestre.**

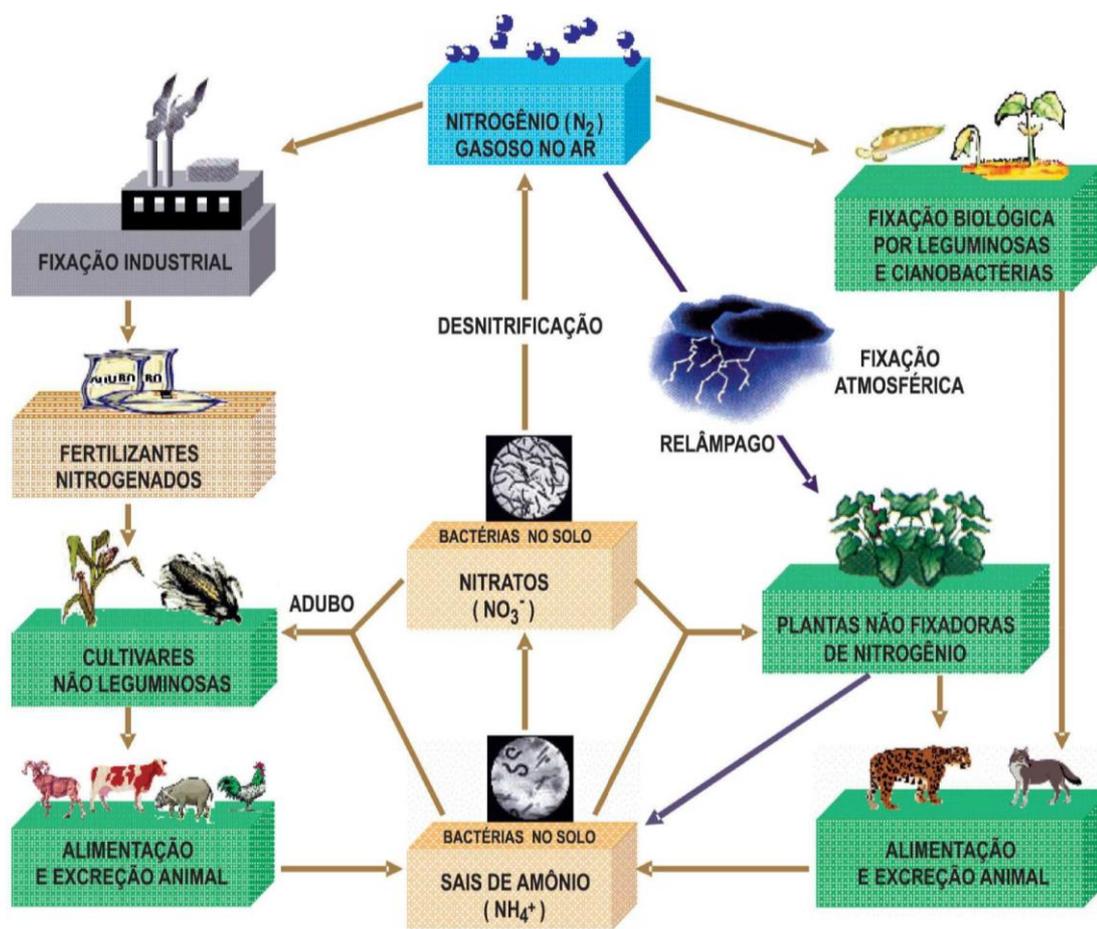


Fonte: MARTINS *et al.*, 2003.

Como resultado das práticas agrícolas, o fortalecimento do solo através da fertilização, vem crescendo as emissões de óxido nítrico. Em associação, o metano, que participa em importantes processos fotoquímicos, por atividades humanas – queima da biomassa na pecuária e depósitos de lixo - é gerado em elevadas quantidades, potencializando o efeito estufa.

Os compostos N (nitrogênio) entram na troposfera por vários mecanismos (FIGURA 5). Somado à concentração padrão da molécula N, vários compostos são formados pelas reações que variam em velocidade, de muito rápidas (especialmente a combustão) a muito divagar (reações de micróbios). Os dois principais poluentes do ar regulados são o Óxido Nítrico e o Dióxido de Nitrogênio. O Óxido Nítrico (NO) é um gás sem cor e odor e é essencialmente insolúvel na água. O Dióxido de Nitrogênio possui um pungente odor ácido e é solúvel na água (VALLERO, 2014).

**FIGURA 5. Ciclo Global do Nitrogênio.**



Fonte: MARTINS *et al.*, 2003.

Parâmetros de emissão de gases, anteriormente aceitáveis, atualmente podem ser considerados prejudiciais ao meio ambiente e à saúde humana. Alguns exemplos são os gases causadores do efeito estufa, como o CO<sub>2</sub> (gás carbônico) que até pouco tempo era considerado inofensivo, sendo hoje um dos vilões do aquecimento global e poluição da atmosfera (PEREIRA Jr., 2007).

#### **1.4 Exposição à poluição durante a gravidez e efeitos no peso ao nascer**

O efeito adverso à saúde decorrente da poluição do ar, que é heterogênea, também é possivelmente influenciada por outros fatores ambientais, socioeconômicos, demográficos e psicológicos (STRICKLAND, *et al.*, 2009).

As mulheres grávidas e fetos são vulneráveis aos efeitos adversos da poluição atmosférica. Estudos à exemplo Bonzini e colaboradores (2010), têm associado a exposição de poluição do ar com resultados adversos da gravidez.

A exposição a compostos tóxicos dos poluentes atmosféricos gerados pelo tráfego pode resultar em hemodinâmica da placenta com deficiência, com conseqüente redução de nutrientes e suprimento de oxigênio, o que reduz o crescimento intrauterino e, provavelmente, faz com que haja baixo peso ao nascer (STIEB, *et al.*, 2012; PROIETTI, ROOSLI, LATZIN, 2013).

A mulher exposta no primeiro trimestre de gravidez à poluição atmosférica, gera efeitos negativos ao concepto, dentre os quais a diminuição do peso fetal e podendo levar a malformações ou anomalias congênitas (GOUVEIA, BREMNER, NOVAES, 2004).

O O<sub>3</sub> é o mais difícil de ser controlado e o mais complexo, comparado a outros poluentes, pois este não é emitido diretamente, formando-se na baixa atmosfera, decorrente de reações fotoquímicas, apresentando picos em elevada radiação solar e em períodos de calor (FEPAM, 2014).

Coelho (2007) destaca que, especialmente em crianças, o NO<sub>2</sub> em elevadas concentrações pode provocar problemas respiratórios. Outrossim, pessoas que convivem com a asma, ao entrarem em contato com esse poluente, podem apresentar problemas respiratórios adicionais. Ressalta ainda, que o CO tem capacidade de interferir na troca de oxigênio dos tecidos com o sangue, em elevadas concentrações, pode provocar a morte por envenenamento, isso por afetar principalmente o sistema cardiovascular e nervoso.

Um crescente corpo de evidências tem associado a exposição materna à poluição do ar com uma gama de resultados adversos da gravidez, incluindo o BPN, retardo do crescimento intra-uterino, parto prematuro, morte fetal e anomalias congênitas (VRIJHEID et. al, 2011; COKER *et al.*, 2016).

Associações similares entre risco de baixo peso ao nascer e exposição a outros poluentes do ar foram encontrados em diferentes regiões do mundo (ROGERS, DUNLOP, 2006). Na Geórgia (Estados Unidos), por exemplo, um aumento do risco de baixo peso ao nascer e exposição a PM<sub>10</sub> foi encontrado em nascimentos prematuros, enquanto um estudo na Califórnia (Estados Unidos) relatara um risco aumentado (27%) de parto prematuro e extremo de baixo (CHOI, *et al.*, 2006).

Romão e pesquisadores (2013), identificaram em seu estudo que 6% de prevalência de BRN na população pesquisada, referindo a associação da exposição materna ao PM<sub>10</sub> (4º quartil) no 3º trimestre a esse desfecho.

Um estudo de revisão feito por Windham e Fenster (2008) mostrou que numerosos fatores estão associados ao desfecho da gravidez para BPN, dos quais, a idade materna, a raça, a multiparidade, as condições socioeconômicas, dentre outros, contaminantes ambientais como pesticidas, monóxido de carbono, metais pesados, apresentam associação com incremento de risco para poluição do ar, entre outros.

### **1.5 Sistema Nacional de Nascidos Vivos (SINASC)**

Até a década de 90, os registros de nascimento no Brasil, estiveram exclusivamente no Sistema de Registro Civil, os quais apresentavam apenas os nascimentos que eram informados em cartório, existindo elevado índice de sub-registros, considerando as determinadas regiões do país (PEDRAZA, 2012).

Oficialmente, no ano de 1990, o SINASC foi implantado pelo Ministério da Saúde, coletando e consolidando dados significativos sobre nascidos vivos, trazendo como suas características mais relevantes, o local de nascimento, o sexo, tipo de parto e peso ao nascer, entre outras. Tendo base de dados nacional, esta é administrada e gerada pelo CENEPI - Centro Nacional de Epidemiologia, em cooperação com o Departamento de Informática do SUS – DATASUS (BRASIL, 2009).

Sua implantação ocorreu de forma gradual, contendo, atualmente em todas as unidades da federação, desde 1994 um número de nascimentos maior que o registrado nos cartórios municipais (BEZERRA *et al.*, 2009). Desde esse período passou por transformações, com o intuito de melhorar a qualidade da informação,

tendo sido publicado em 2001 o manual de preenchimento da Declaração de Nascido Vivo (DNV), apresentando algumas mudanças, a exemplo a inclusão do nome e idade do pai e exclusão das impressões digitais da mãe e RN (BRASIL, 2011b).

A DNV trata-se de um documento de uso obrigatório e padronizado em todo o território nacional, utilizado, exclusivamente, para a coleta das informações sobre nascidos vivos. Para fins do art. 51 da Lei nº 6.015 de 1973, é considerado como documento hábil para a lavratura da Certidão de Nascimento, emitida pelo Cartório de Registro Civil (Art. 11 da Portaria nº 116 MS/SVS/2009), e inciso IV do art. 10 da Lei nº 8.069/1990). Sua emissão é responsabilidade e competência dos profissionais de saúde que assistem a parturiente e o RN, em se tratando do parto hospitalar ou domiciliar com assistência (BRASIL, 2011c). Havendo fluxo preconizado para emissão do documento (FIGURAS 1 e 2).

O SINASC possibilita traçar o perfil dos nascimentos em cada hospital, município e estado para caracterizar a população, auxiliando, por exemplo, no planejamento a partir do cálculo das taxas de mortalidade (BRASIL, 2010).

## **1.6 Justificativa**

A poluição atmosférica nos centros urbanos industrializados desencadeia inúmeros comprometimentos na saúde humana e os seus efeitos estão associados ao aumento na procura por serviços de saúde. Os avanços na área da atenção à gestante e ao conceito ainda não estão disponíveis de modo homogêneo para todas as regiões do país. O baixo peso, caracterizado como

desfecho adverso da gestação, é uma condição que pode ser evitada. Entender como as condições relacionadas a estas características e, em especial a exposição a poluentes atmosféricos, interfere na prevalência deste desfecho adverso da gestação é de fundamental importância. Acredita-se que o estudo possa esclarecer pontos relevantes de relação entre o baixo peso e poluição do ar, possibilitando reflexão acerca do processo de acompanhamento materno-infantil durante o pré-natal, ampliando as percepções e identificando as fragilidades no sistema de saúde local e nortear um processo de reorganização.

## **2 OBJETIVOS**

### **2.1 Geral**

- Analisar a relação entre o Baixo Peso ao Nascer e a poluição do ar, em crianças nascidas no município de São Paulo – SP, no período de 2011 a 2015.

### **2.2 Específicos**

- Avaliar a relação entre o Baixo Peso ao Nascer e fatores de risco gestacionais;
- Avaliar a relação entre BPN e exposição materna a poluentes do ar por trimestre gestacional.

## **3 METODOLOGIA**

### **3.1 Tipo de estudo**

O presente estudo retrospectivo de base individual é uma coorte histórica, realizado através de informações contidas na base de dados do SINASC sobre recém-nascidos no período de 2011 a 2015 na cidade de São Paulo/SP.

### **3.2 População e amostra**

O estudo tem como população crianças nascidas no período de 2011 a 2015, cujas mães residiam na cidade de São Paulo. Os dados utilizados compõem o banco dados do SINASC gerados pela CEInfo - Coordenação de Epidemiologia e Informação da Secretaria Municipal de Saúde. Estão incluídos todos os nascimentos ocorridos em estabelecimentos públicos ou privados, dentro e fora do município.

Campos selecionados para inclusão: Data de nascimento, município de residência da mãe, idade da mãe, estado civil da mãe, escolaridade da mãe, quantidade de filhos, tipo de gravidez, tipo de parto, idade gestacional, consultas pré-natal, sexo da criança, apgar 1, apgar 5, e peso ao nascer.

A partir de 1990, o MS, implantou o SINASC, o qual tem como objetivo o fornecimento de informações sobre os nascidos vivos e suas características, fundamentais para definição de indicadores de saúde. As informações são

coletadas com base na DNV, padronizada em todo país, através da Portaria nº 116, de 11 de fevereiro de 2009 (BRASIL, 2011b).

Neste formulário há informações referentes as características do nascimento, da gestação, da mãe e do recém-nascido, que são:

### 3.2.1 Características da gestação e nascimento

Foram selecionadas as seguintes variáveis da DNV referente as características da gestação e nascimento:

- Tipo de gravidez;
- Tempo de gestação em semanas;
- nº de consultas pré-natais realizadas;
- Tipo de parto

Características maternas:

- Município de residência (cidade de São Paulo);
- Idade;
- Escolaridade
- Estado Civil
- Paridade.

### 3.2.2 Características do recém-nascido

Foram selecionadas as seguintes variáveis da DNV referente as características do recém-nascido:

- Data do nascimento
- Peso ao nascer;
- Sexo;
- Apgar do 1º e 5º minutos

A Escala de Apgar, índice foi criado na década de 60 pela Dra. Virgínia Apgar, uma anestesista inglesa. Esse é o método mais utilizado para avaliação da vitalidade do RN. Consiste na observação de 5 itens aferidos, durante o exame físico do RN, ao qual lhe é atribuída pontuação que varia de 0 a 2 para cada item, posteriormente promovendo a soma para definição de nota que pode ser de 0 a 10, conforme quadro 4.

**QUADRO 4 – Boletim de APGAR, segundo a OMS, Ministério da Saúde, 2004.**

CRITÉRIOS AVALIADOS	PONTUAÇÃO		
	0	1	2
Frequência cardíaca	Ausente	Lenta (<100bpm)	Rápida (>100bpm)
Respiração	Ausente	Lenta, irregular	Forte, choro
Tônus muscular	Flácido	Flexões nas extremidades	Movimento ativo
Irritabilidade reflexa ao cateter nasal	Sem resposta	Careta	Tosse, espirro
Cor da pele	Cianose central / palidez	Corpo rosado, cianose nas extremidades	Corpo e extremidades rosados

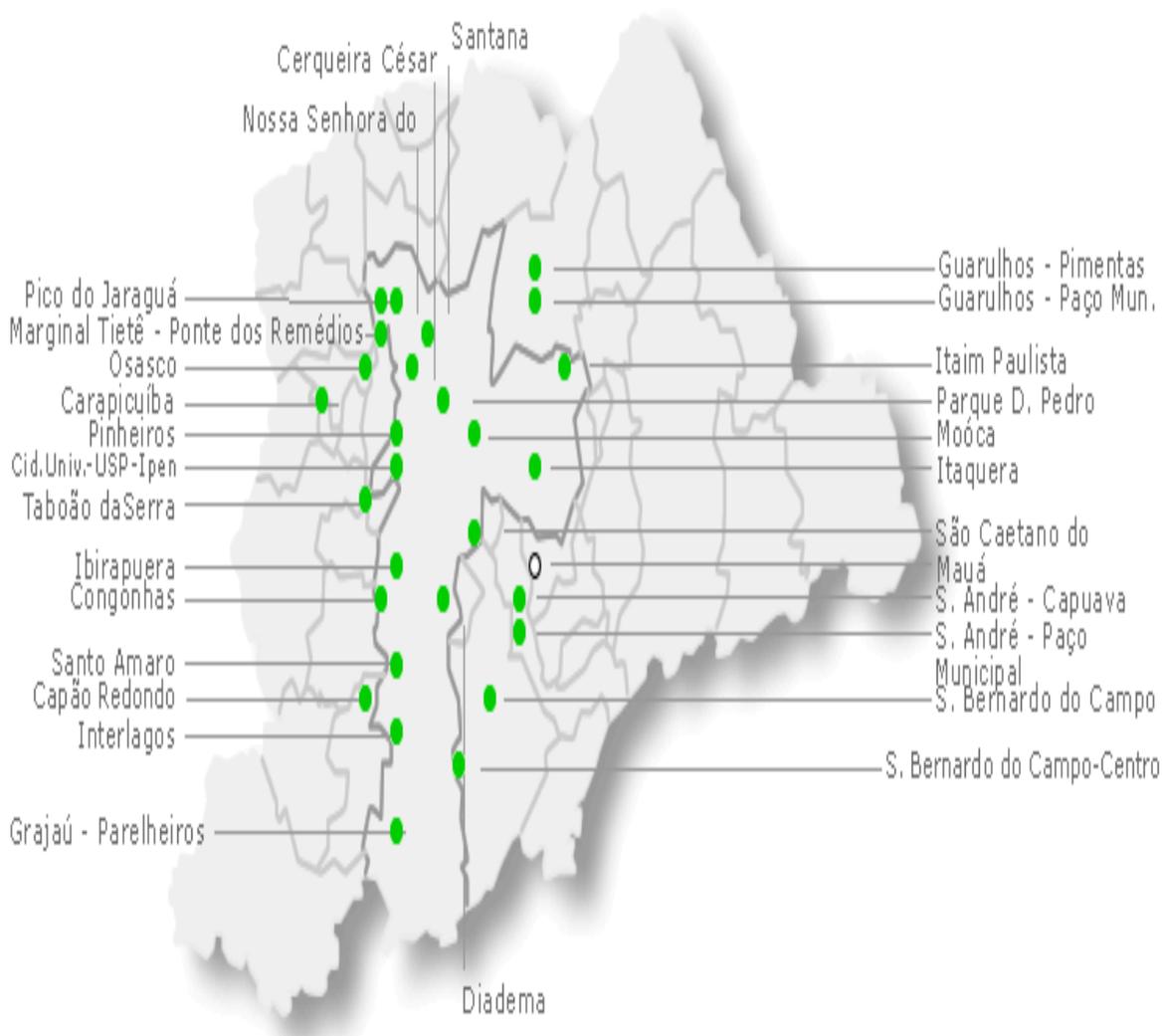
Fonte: Organização Mundial da Saúde.

### 3.2.3 dados de poluentes do ar e variáveis climáticas

Foram obtidos junto a Agência Ambiental do Estado de São Paulo (CETESB), passando assim a ser denominada pela Lei 13.542 de 07 de agosto de 2009. As informações sobre os níveis de poluição foram coletadas nas

estações (FIGURA 6), presentes exclusivamente nos município de São Paulo, para os poluentes, MP<sub>10</sub>, e SO<sub>2</sub> (média de 24h), NO<sub>2</sub> e O<sub>3</sub> (Maior valor diário) e varáveis climáticas, temperatura mínima e umidade média (SÃO PAULO, 2016).

**FIGURA 6. Indicação da localização das estações de monitoramento da qualidade do ar na cidade de São Paulo, 2016.**



Fonte: CETESB, 2016. Mapa da qualidade do ar.

### 3.3 Variáveis do estudo

#### 3.3.1 Variáveis dependentes

- Baixo peso: peso menor ou igual a 2500g;
- Peso normal: peso maior que 2500g.

#### 3.3.2 Variáveis independentes e de controle

- Gravidez: única; dupla; tripla;
- Parto: vaginal; cesáreo;
- Idade materna: idade materna entre 15 e 35 anos; menor ou igual a 20 anos; maior ou igual a 35 anos;
- Escolaridade materna: menos de 7 anos de estudo; 7 anos ou mais de estudo;
- Estado civil: solteira; casada ou união consensual; separada ou viúva;
- Número de consultas de pré-natal: 7 ou mais consultas; menos de 7 consultas;
- Apgar de 1º minuto: 8 ou mais; menos de 8;
- Apgar de 5º minuto: 8 ou mais; menos de 8;
- Sexo do RN: masculino; feminino.

### **3.4 Análise dos dados**

#### **3.4.1 Análise estatística**

Os dados obtidos foram analisados através de estatísticas descritivas. As variáveis quantitativas foram apresentadas em termos de seus valores de tendência central (média) e de dispersão (desvio padrão) e, as variáveis qualitativas foram apresentadas em termos de seus valores absolutos e relativos.

#### **3.4.1 Análise Bidimensional**

Para verificação de associação entre peso ao nascer (normal ou baixo peso), idade materna (faixa etária), estado civil, escolaridade, tipo de gravidez, número de consultas pré-natal, tipo de parto, e sexo do RN foi utilizado o teste de Qui-quadrado.

#### **3.4.2 Análise de Regressão logística**

Buscando a verificação da relação existente entre baixo peso ao nascer e a poluição do ar, foi utilizado o modelo de regressão logística, ajustado por umidade média, temperatura mínima, escolaridade materna, idade materna, número de

consultas pré-natal, tipo de gravidez, idade gestacional, escolaridade e tipo de parto

O nível de significância foi de 5%. Pacote estatístico utilizado SPSS 21.0 for windows.

## 4 RESULTADOS

No período de estudo foram registrados no SINASC 327.675 nascimentos, conforme município de residência da mãe (São Paulo-SP). Destes, 31.161 (9,5%) nasceram com baixo peso e 296.514 (90,5%) com peso adequado.

A tabela 1 apresenta a análise descritiva das variáveis: sexo do recém-nascido (RN), idade gestacional, tipo de parto, estado civil, escolaridade e número de consultas de pré-natal. Observa-se uma prevalência de RN do sexo masculino, nascidos com idade gestacional adequada (37 a 41 semanas), através de parto cesárea e com número de consultas de pré-natal adequado (7 ou mais consultas). A maior parte das mães tinham 7 anos ou mais de estudos e eram casadas.

**TABELA 1. Análise descritiva das variáveis relacionadas ao recém-nascido e a mãe dos nascidos vivos no município de São Paulo, 2011 a 2015.**

	Nº	%
<b>Sexo do Recém-nascido</b>		
Feminino	160183	48,88
Masculino	167455	51,10
<b>Idade Gestacional (semanas)</b>		
Menos de 22 semanas	123	0,04
22 a 27 semanas	1706	0,52
28 a 31 semanas	3213	0,98
32 a 36 semanas	31669	9,66
37 a 41 semanas	286043	87,29
Mais de 42 semanas	4228	1,29
<b>Tipo de Parto</b>		
Vaginal	150386	45,89
Cesarea	177226	54,09

TABELA 1. Continuação

	Nº	%
<b>Consultas de Pré-natal</b>		
Nenhuma	4077	1,24
1 a 2 consultas	15159	4,63
3 a 6 consultas	62093	18,95
7 e mais consultas	245559	74,94
<b>Escolaridade Materna</b>		
7 anos ou mais de estudos	283396	86,47
<7 anos de estudos	43770	13,48
<b>Estado Civil</b>		
Solteira	154811	47,25
Casada	121494	37,08
Viúva	533	0,16
Divorciada	4562	1,39
União estável	45809	13,98

A tabela 2 apresenta a análise descritiva para a idade materna e o peso do RN. Observa-se que a média de idade da mãe foi de 28 anos e com relação ao peso, observou-se crianças nascidas com 129 g até 6400g.

**TABELA 2. Análise descritiva para idade materna e peso do RN nascido no município de São Paulo, 2011 a 2015.**

		PESO	IDADE da MAE
Média		3139,68	27,55
Mediana		3180,00	28,00
Desvio Padrão		552,01	6,66
Mínimo		129,00	10,00
Máximo		6400,00	49,00
Percentis	25	2865,00	22,00
	50	3180,00	28,00
	75	3480,00	33,00

#### 4.1 Análise descritiva dos poluentes para o município de São Paulo.

A tabela 3 apresenta a análise descritiva dos poluentes do ar e para as variáveis climáticas. De acordo com o valor máximo diário os poluentes O<sub>3</sub>, CO, NO<sub>2</sub> e PM<sub>10</sub>, ultrapassaram o limite diário de qualidade do ar segundo os Padrões Nacionais de Qualidade do Ar (Resolução CONAMA nº 3 de 28/06/90) como também os padrões definidos através do Decreto Estadual nº 59.113/13.

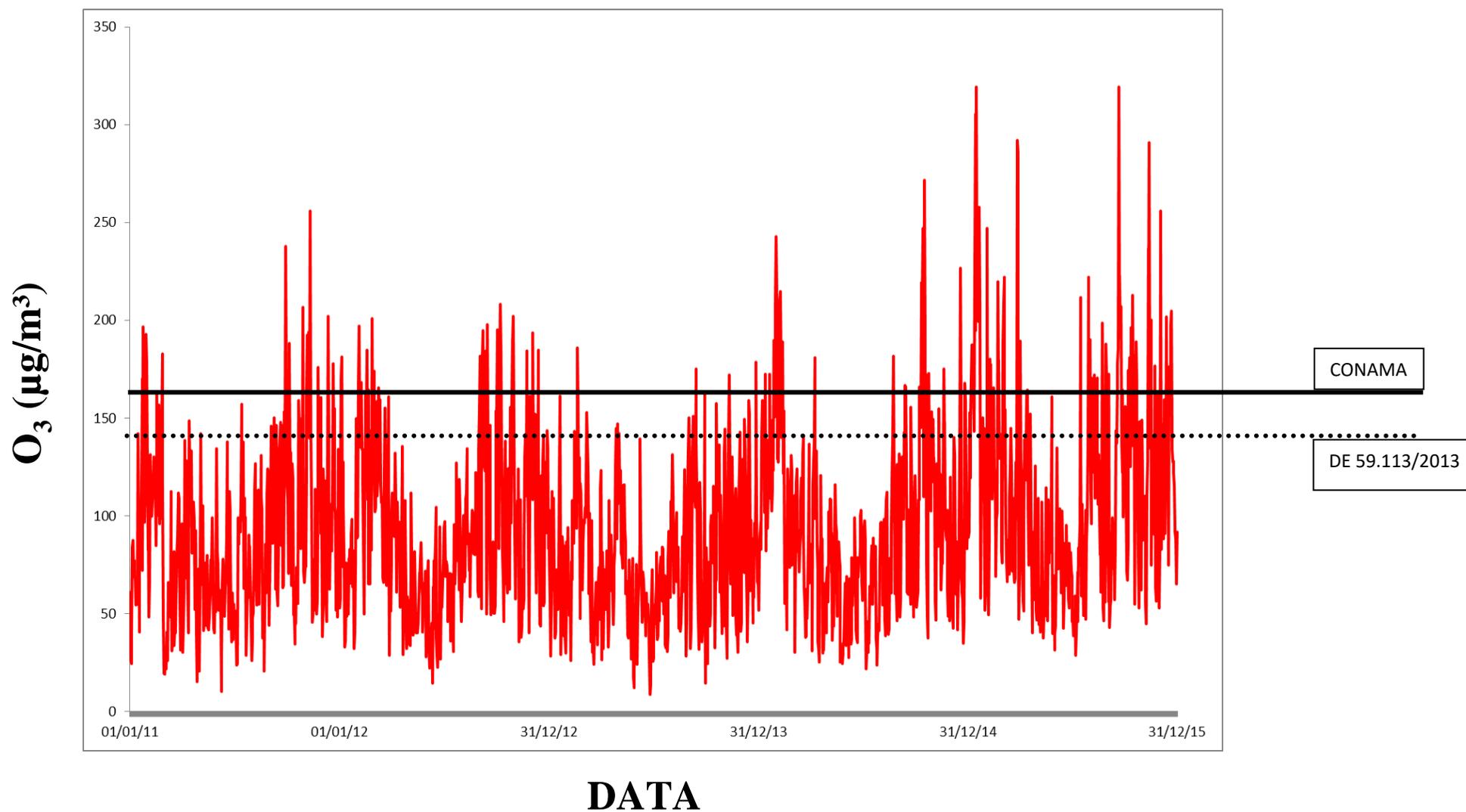
**TABELA 3. Análise descritiva para os poluentes do ar e variáveis climáticas para o período de estudo para o município de São Paulo, 2011 a 2015.**

<b>São Paulo</b>		
	<b>Média±dp</b>	<b>Minímo-máximo</b>
<b>O<sub>3</sub> (µg/m<sup>3</sup>)</b>	85,26±39,87	8,80 - 282,03
<b>CO (ppm)</b>	1,81±1,10	0,09 - 12,09
<b>NO<sub>2</sub> (µg/m<sup>3</sup>)</b>	88,01±41,35	18,88 - 390,78
<b>SO<sub>2</sub> (µg/m<sup>3</sup>)</b>	10,15± 6,28	0,10 - 51,86
<b>PM<sub>10</sub> (µg/m<sup>3</sup>)</b>	40,85±19,55	8,26 - 168,98
<b>Temperatura mínima</b>	15,99±3,34	5,25 - 23,86
<b>Umidade Média (%)</b>	77,34±10,54	35,74 - 99,58

Dp: desvio padrão

O gráfico 1 apresenta a série de tempo realizada para o ozônio O<sub>3</sub> (µg/m<sup>3</sup>). Este poluente elevou-se todos os anos, acentuando-se nos anos de 2014 e 2015, nos quais o O<sub>3</sub> ultrapassou os níveis aceitáveis pelo CONAMA (160 µg/m<sup>3</sup>), como também pelo Decreto Estadual nº 59.113/2013 (140 µg/m<sup>3</sup>) chegando a 319 µg/m<sup>3</sup>.

GRÁFICO 1: Série de tempo para o  $O_3$  ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) no município de São Paulo para os anos de 2011 a 2015.



A tabela 4 mostra análise descritiva para exposição ao poluente O<sub>3</sub> durante os trimestres gestacionais, apresentando uma média, máxima e mínima equivalentes para todos trimestres da gravidez.

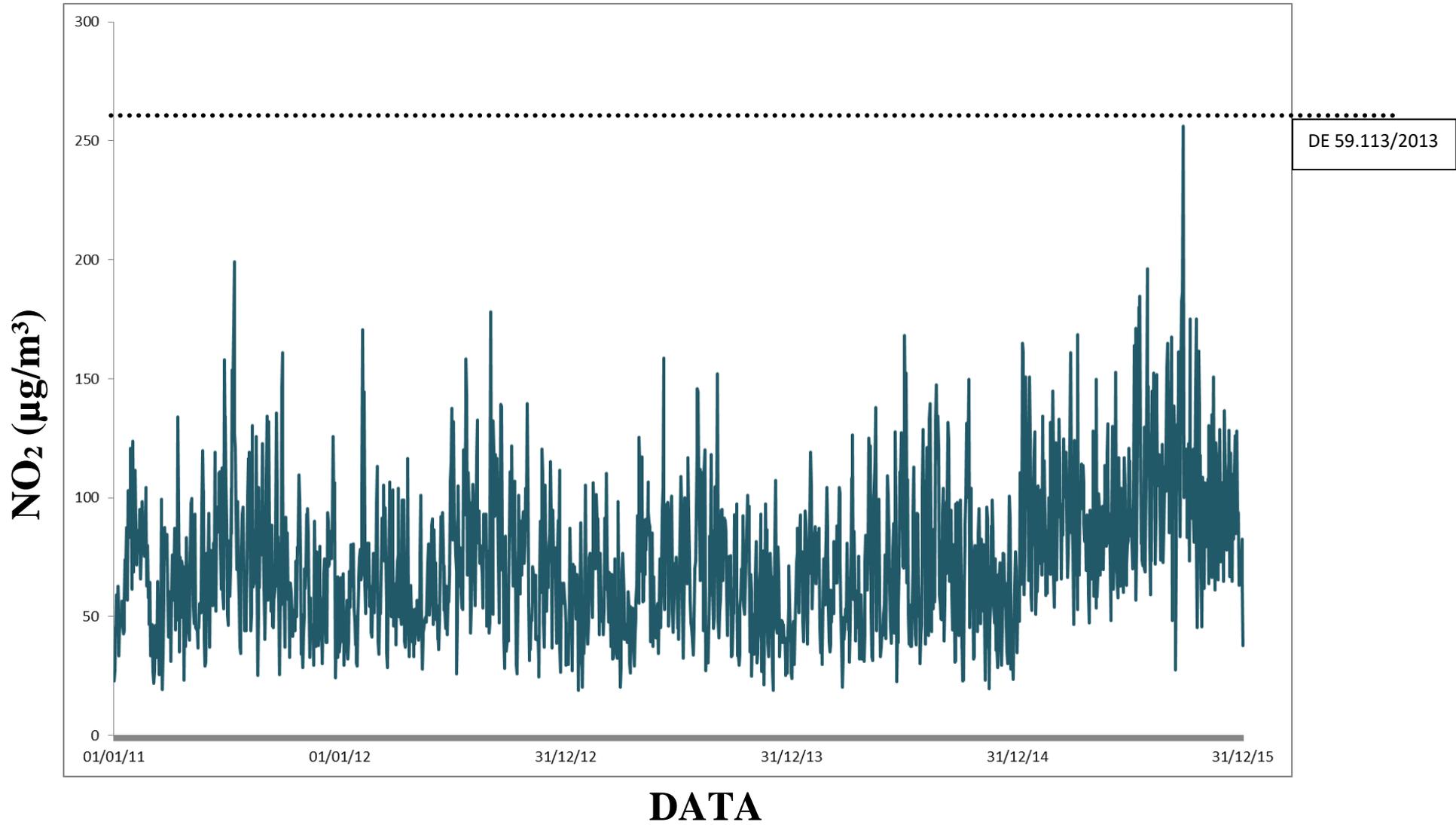
**TABELA 4. Análise descritiva para exposição ao O<sub>3</sub> por trimestre de gestação para o município de São Paulo, 2011 a 2015.**

Ozônio (O <sub>3</sub> )	Trimestres de gestação		
	1º	2º	3º
Média	98,95	98,97	98,98
Mediana	96,97	97,38	97,36
Dp	17,72	17,65	17,59
Mínimo	58,19	58,27	58,50
Máximo	139,15	139,03	138,81
Percentis 25	87,41	87,53	87,73
50	96,97	97,38	97,36
75	110,22	109,90	109,70

Onde Dp (Desvio padrão)

No gráfico 2 observamos a série de tempo realizada para o NO<sub>2</sub> (µg/m<sup>3</sup>), o qual não ultrapassou os limites diários conforme a Resolução CONAMA (320µg/m<sup>3</sup>) e de acordo com Decreto Estadual (260µg/m<sup>3</sup>).

**GRÁFICO 2: Série de tempo para o NO<sub>2</sub> (µg/m<sup>3</sup>) no município de São Paulo para os anos de 2011 a 2015.**



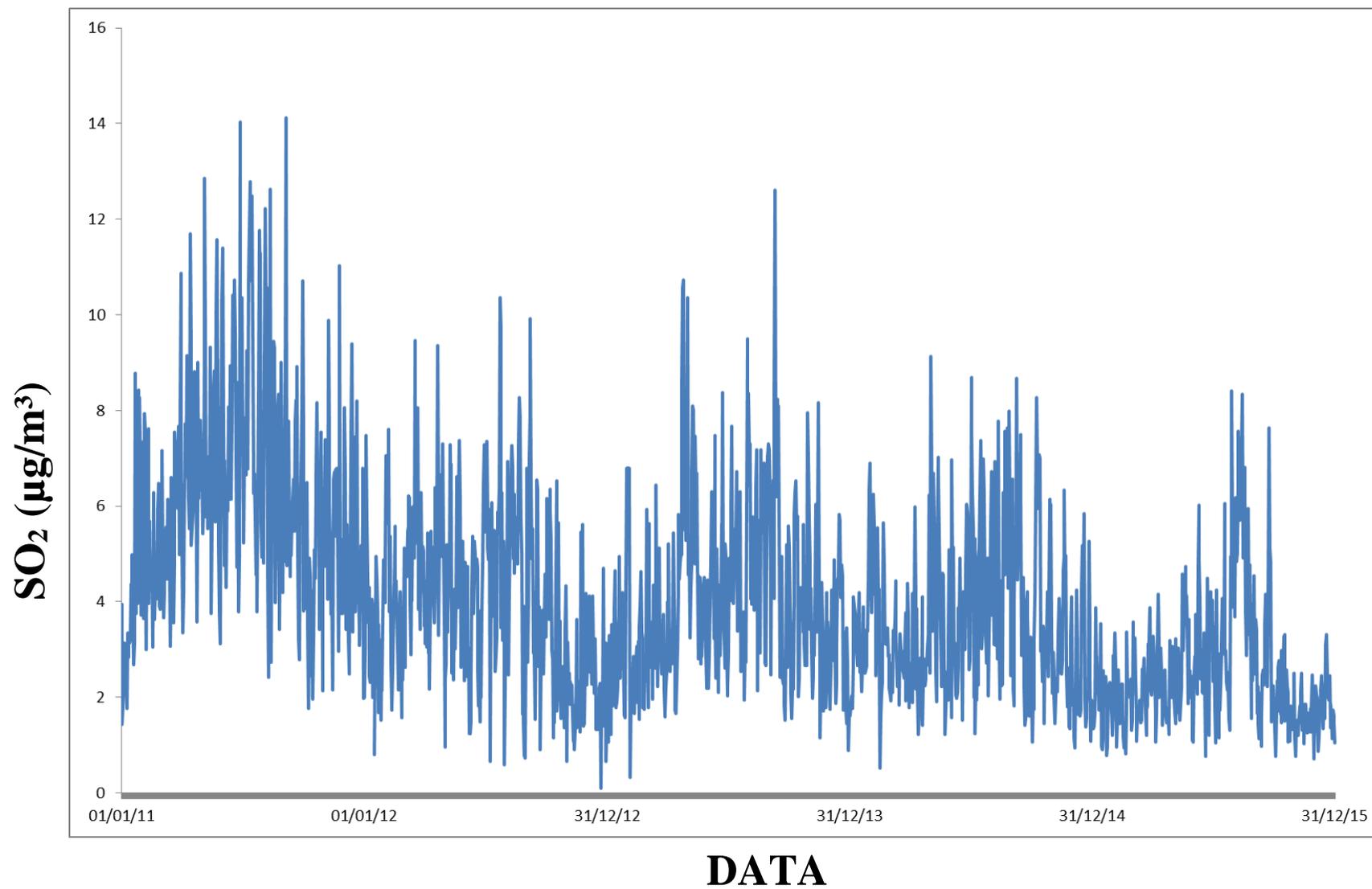
Ao observar a tabela 5, constata-se pequena diferença entre a média de exposição ao NO<sub>2</sub> no primeiro trimestre em relação aos segundo e terceiro trimestres de gestação.

**TABELA 5. Análise descritiva para exposição ao NO<sub>2</sub> por trimestre de gestação no município de São Paulo, 2011 a 2015.**

Dióxido de Nitrogênio (NO <sub>2</sub> )		Trimestres de gestação		
		1º	2º	3º
	Média	66,85	66,81	66,81
	Mediana	63,92	64,13	64,13
	Dp	10,86	10,79	10,79
	Mínimo	48,87	49,00	49,00
	Máximo	115,06	115,30	115,30
Percentis	25	60,18	60,16	60,16
	50	63,92	64,13	64,13
	75	69,90	70,12	70,12

No gráfico 3, observamos que a série de tempo realizada para o SO<sub>2</sub> (µg/m<sup>3</sup>) não ultrapassou seu limite diário (365µg/m<sup>3</sup>) de qualidade do ar pela Resolução do CONAMA e nem pelo Decreto Estadual é de (60µg/m<sup>3</sup>).

GRÁFICO 3: Série de tempo para o SO<sub>2</sub> (µg/m<sup>3</sup>) no município de São Paulo para os anos de 2011 a 2015.



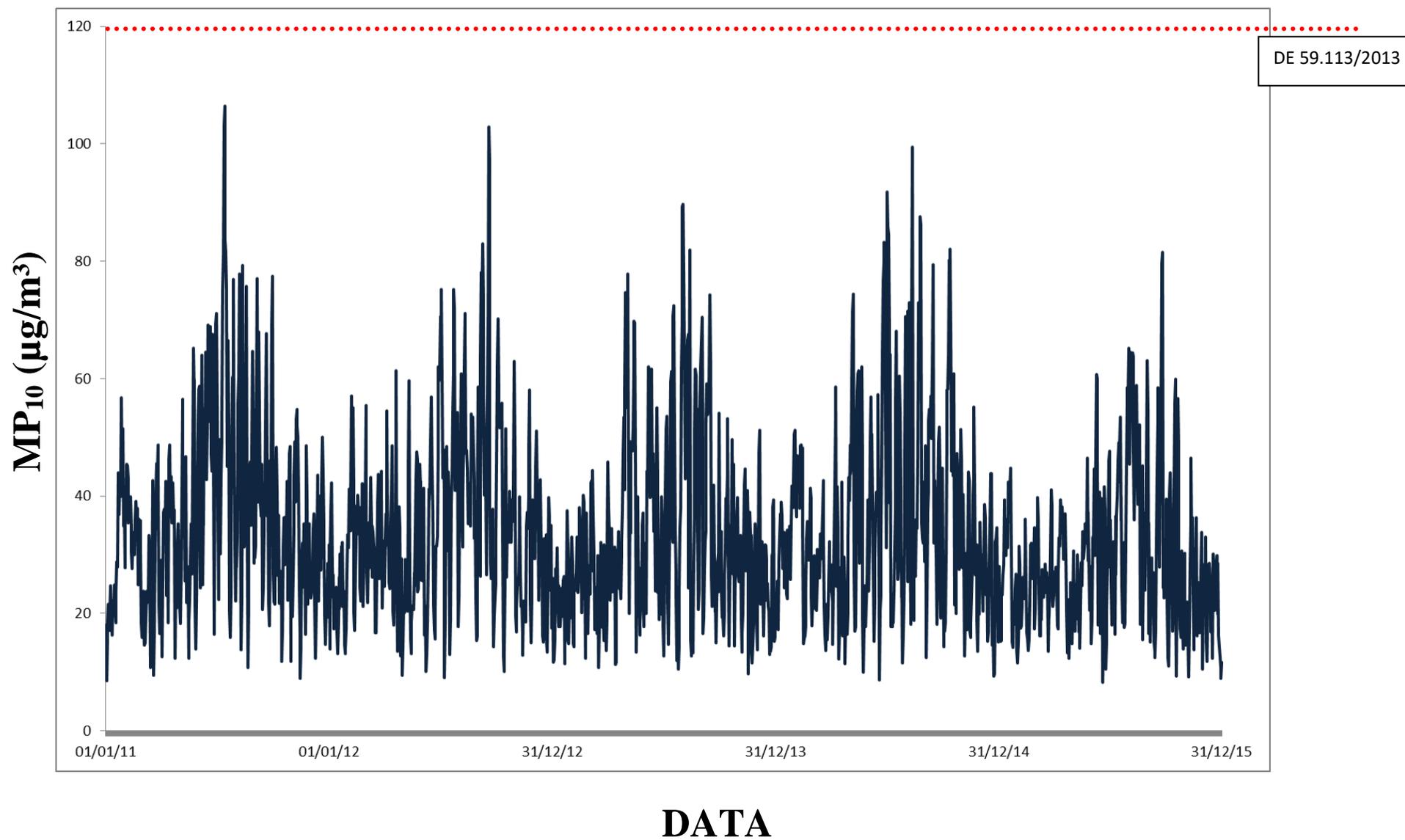
A tabela 6 apresenta a análise para exposição ao dióxido de enxofre (SO<sub>2</sub>), evidenciando o mínimo de 4,71µg/m<sup>3</sup> no segundo trimestre e máximo de 7,82 µg/m<sup>3</sup> nos primeiro e terceiro trimestre, com média de 5,39 e desvio padrão de 0,56. Mostrando semelhança entre todos os trimestres da gestação.

**TABELA 6. Análise descritiva para exposição ao SO<sub>2</sub> por trimestre de gestação no município de São Paulo, 2011 a 2015.**

Dióxido de Enxofre (SO <sub>2</sub> )	Trimestres de gestação			
	1º	2º	3º	
Média	5,38	5,39	5,39	
Mediana	5,23	5,25	5,24	
Dp	0,56	0,56	0,56	
Mínimo	4,72	4,71	4,72	
Máximo	7,82	7,81	7,82	
Percentis	25	4,93	4,95	4,97
	50	5,23	5,25	5,24
	75	5,73	5,71	5,70

No gráfico 4, observamos a série de tempo realizada para o MP<sub>10</sub> (µg/m<sup>3</sup>), o qual não ultrapassou seu limite diário aceitáveis pelo CONAMA (150µg/m<sup>3</sup>) e (120µg/m<sup>3</sup>) de acordo com Decreto Estadual.

GRÁFICO 4: Série de tempo para o MP<sub>10</sub> (µg/m<sup>3</sup>) no município de São Paulo para os anos de 2011 a 2015.



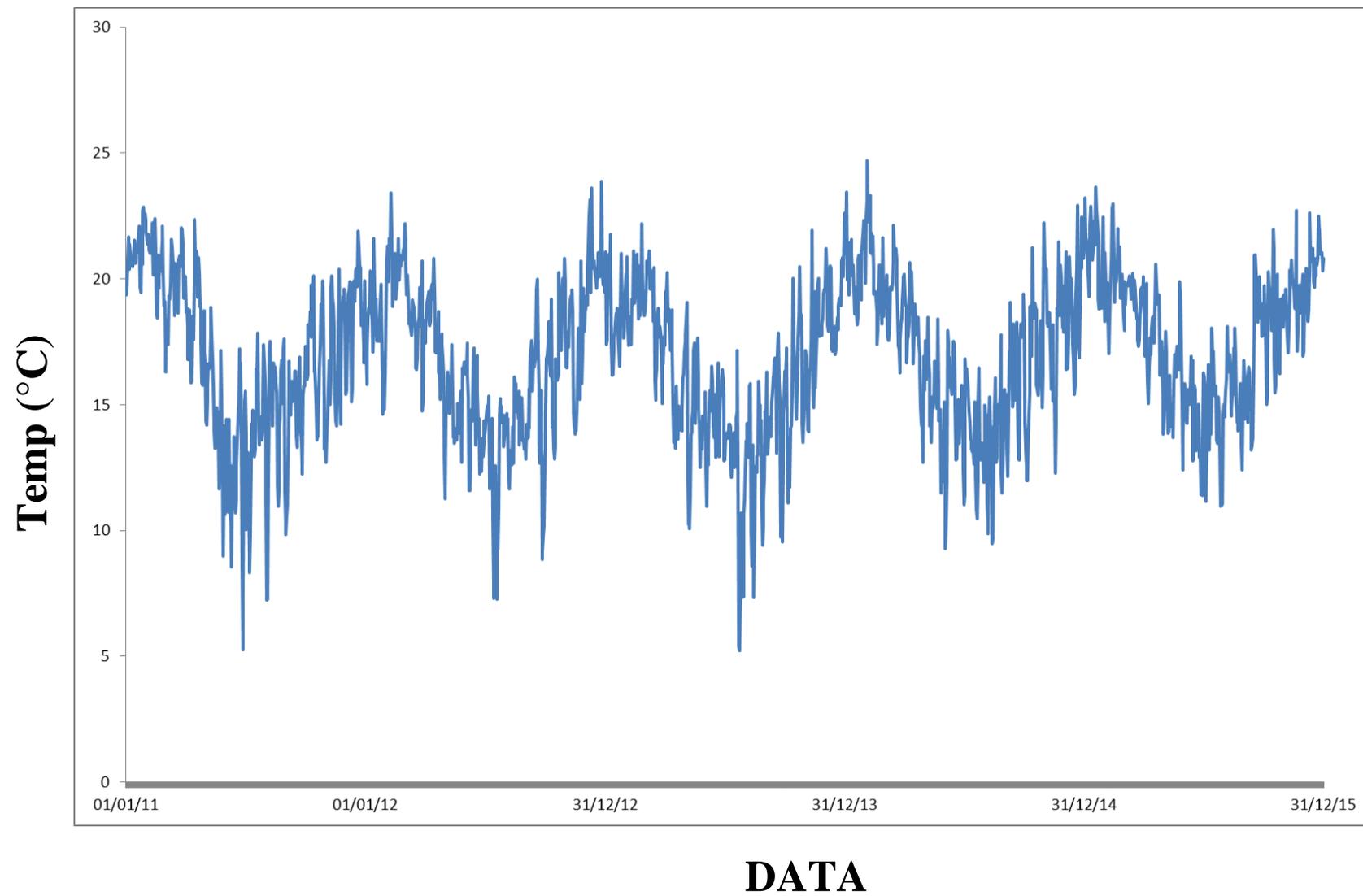
A tabela 7 apresenta a exposição ao PM<sub>10</sub> (µg/m<sup>3</sup>), na qual observa-se uma média maior no segundo trimestre de gestação.

**TABELA 7. Análise descritiva para exposição ao PM<sub>10</sub> por trimestre de gestação no município de São Paulo, 2011 a 2015.**

Material Particulado (PM <sub>10</sub> )		Trimestres de gestação		
		1º	2º	3º
	Média	29,91	32,29	29,95
	Mediana	28,86	30,73	28,92
	Dp	4,58	4,617	4,577
	Mínimo	24,02	25,43	24,20
	Máximo	50,40	47,69	50,32
Percentis	25	4,93	4,95	4,97
	50	5,23	5,25	5,24
	75	5,73	5,71	5,70

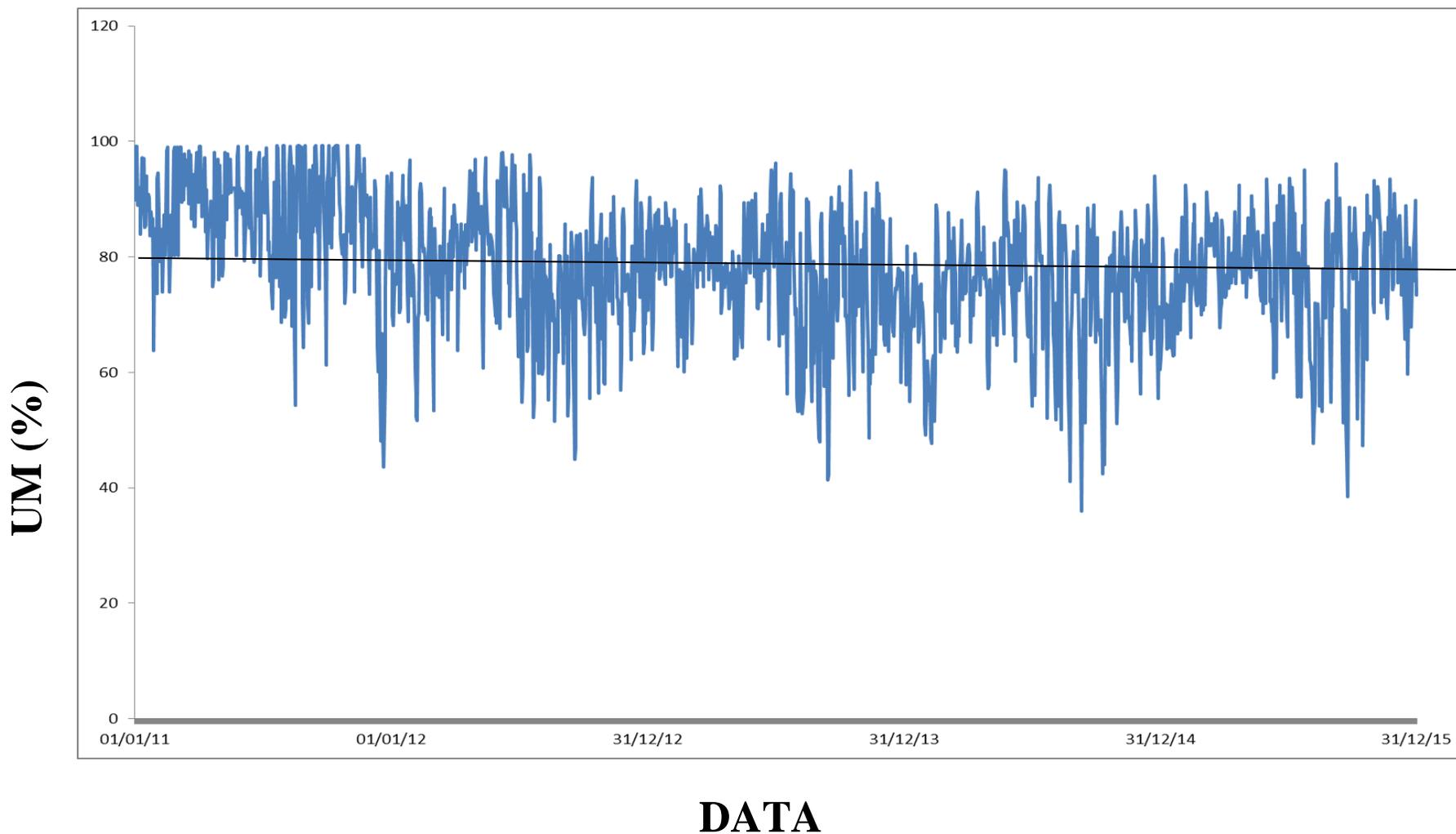
No gráfico 5, observamos a série de tempo realizada para a temperatura mínima, constando-se que o município de São Paulo não apresentou baixas extremas de temperatura, tendo sua diminuição de temperaturas, em apenas um dia do ano 2011 e um dia do ano de 2013, nos quais as temperaturas foram, respectivamente, 5,25°C e 5,38°C.

**GRÁFICO 5 : Análise de série de tempo para e temperatura mínima no município de São Paulo para os anos de 2011 a 2015.**



O gráfico 6 exibe a série de tempo para a variação climática de umidade média (%). Evidenciou-se um elevado quantitativo de dias com umidade média superior a 80%, o que caracteriza uma cidade de clima tropical, quente e úmido.

**GRÁFICO 6 : Análise de série de tempo para umidade média no município de São Paulo para os anos de 2011 a 2015.**



A tabela 8 mostra análise descritiva para temperatura mínima e umidade média durante os trimestres gestacionais. Apresentando uma média, máxima e mínima equivalentes para todos trimestres da gravidez, não evidenciando proporção de elevação significativa em algum trimestre de gestação.

**TABELA 8. Análise descritiva para temperatura mínima e umidade média por trimestre de gestação para o município de São Paulo, 2011 a 2015.**

		Trimestres de gestação					
		1º		2º		3º	
		TMPMIN	HMED	TMPMIN	HMED	TMPMIN	HMED
	<b>Média</b>	18,65	77,76	18,65	77,74	18,64	77,72
	<b>Mediana</b>	19,01	77,70	19,01	77,68	19,01	77,61
	<b>Dp</b>	1,65	4,60	1,65	4,60	1,65	4,60
	<b>Mínimo</b>	12,89	69,20	12,91	69,31	12,94	69,41
	<b>Máximo</b>	20,72	90,69	20,72	90,63	20,71	90,63
<b>Percentis</b>	<b>25</b>	18,30	18,30	18,27	18,27	18,26	18,26
	<b>50</b>	19,01	19,01	19,01	19,01	19,01	19,01
	<b>75</b>	19,83	19,83	19,83	19,83	19,80	19,80

Onde: TMPMIN (Temperatura mínima)      HMED (Umidade média)

#### 4.2 Análise de correlação para o município de São Paulo

A tabela 9 apresenta os coeficientes de correlação de Pearson. Observa-se que os poluentes estão diretamente correlacionados entre si e inversamente correlacionados com as variáveis climáticas, exceto aos poluentes O<sub>3</sub> e NO<sub>2</sub>, que estão diretamente relacionados com a temperatura mínima, enquanto que a Umidade Média está inversamente correlacionada com todos os poluentes.

**TABELA 9. Coeficiente de correlação de Pearson para os poluentes e variáveis climáticas para o município de São Paulo, 2011 a 2015.**

	<b>O<sub>3</sub></b> <b>(µg/m<sup>3</sup>)</b>	<b>NO<sub>2</sub></b> <b>(µg/m<sup>3</sup>)</b>	<b>SO<sub>2</sub></b> <b>(µg/m<sup>3</sup>)</b>	<b>PM<sub>10</sub></b> <b>(µg/m<sup>3</sup>)</b>	<b>TMPMIN</b> <b>(°C)</b>	<b>HMED</b> <b>(%)</b>
<b>O<sub>3</sub></b>	1,000					
<b>NO<sub>2</sub></b>	0,524**	1,000				
<b>SO<sub>2</sub></b>	0,074**	0,142**	1,000			
<b>PM<sub>10</sub></b>	0,411**	0,629**	0,532**	1,000		
<b>Tmpmin</b>	0,356**	0,116**	-0,156**	-0,058**	1,000	
<b>Hmed</b>	-0,471**	-0,413**	-0,045**	-0,517**	-0,011**	1,000

Onde: \*\*: p<0,001

TPMIN: Temperatura mínima

HMED: Umidade Média

#### 4.2.1 Análise Bidimensional

A tabela 10 apresenta a análise bidimensional do peso do RN (baixo peso e peso normal) e as variáveis relacionadas às características maternas. Observa-se, pelo teste de Qui-quadrado, uma associação entre peso normal em recém-nascidos não prematuros, de mães na faixa etária de 20 a 34 anos de idade, que realizaram 7 ou mais consultas de pré-natal, casadas, com 7 ou mais anos de escolaridade.

**TABELA 10. Análise bidimensional sobre os fatores relativos ao peso do recém-nascido no município de São Paulo, 2011 a 2015.**

	Variáveis	PESO DO RN		Nível de significância <sup>&amp;</sup>	
		Normal	Baixo		
Idade da Mãe (anos)	20 a 34 anos	Nº	209449	20308	
		%	70,6	65,2	
	Menos de 20 anos	Nº	38633	4798	<0,001
		%	13,0	15,4	
	Mais de 35 anos	Nº	48432	6055	
		%	16,3	19,4	
Escolaridade (anos)	7 anos ou mais	Nº	292766	30724	
		%	86,8	84,7	
	Menos de 7 anos	Nº	3750	437	0,040
		%	13,2	15,3	
Consultas de Pré-Natal	7 ou mais consultas	Nº	228233	17326	
		%	77,1	55,9	
	Menos de 7 consultas	Nº	67675	4789	<0,001
		%	22,9	44,1	
Idade Gestacional	Não prematuro	Nº	278471	11800	
		%	94,1	38,0	
	Prematuro (menos de 37 semanas)	Nº	17468	19243	<0,001
		%	5,9	62,0	
Estado Civil	Casada	Nº	151940	15363	
		%	51,3	49,4	
	Não Casada	Nº	144161	15745	<0,001
		%	48,7	50,6	
Tipo de parto	Vaginal	Nº	137751	12635	
		%	46,5	40,6	<0,001
	Cesáreo	Nº	158708	18518	
		%	53,5	59,4	

<sup>&</sup>: Teste de Qui-quadrado

#### 4.2.2 Análise de Regressão

Na tabela 11, estão dispostos os fatores de risco para baixo peso ao nascer, apresentando *Odds Ratio*. Observa-se que mães com menos de 20 anos tem 1,28 vezes mais chance de ter recém-nascido com baixo peso do que mães com idade entre 20 a 35 anos, quanto ao tipo de parto, a cesáreo demonstra 1,27 vezes mais chances de nascimento com baixo peso. O recém-nascido prematuro tem mais de 25 vezes chance de nascer com baixo peso.

**TABELA 11. Fatores de risco para o Baixo peso ao nascer no município de São Paulo, 2011 a 2015.**

<b>Variáveis</b>	<b>Categorias</b>	<b>OR</b>	<b>IC95%</b>
Idade	20-35 anos	1,00	
	Menos de 20 anos	1,28	1,24 – 1,32
	Mais de 35 anos	1,29	1,25 – 1,33
Escolaridade	Mais de 7 anos	1,00	
	Menos de 7 anos	1,10	1,01 – 1,23
Parto	Vaginal	1,00	
	Cesárea	1,27	1,24 – 1,30
Estado civil	Casadas	1,00	
	Não casadas	1,14	1,11 – 1,16
Consultas de Pré-natal	7 ou mais	1,00	
	Menos de 7	1,19	1,15 – 1,23
Idade Gestacional	Não prematuro	1,00	
	Prematuro	25,79	25,09 – 26,51

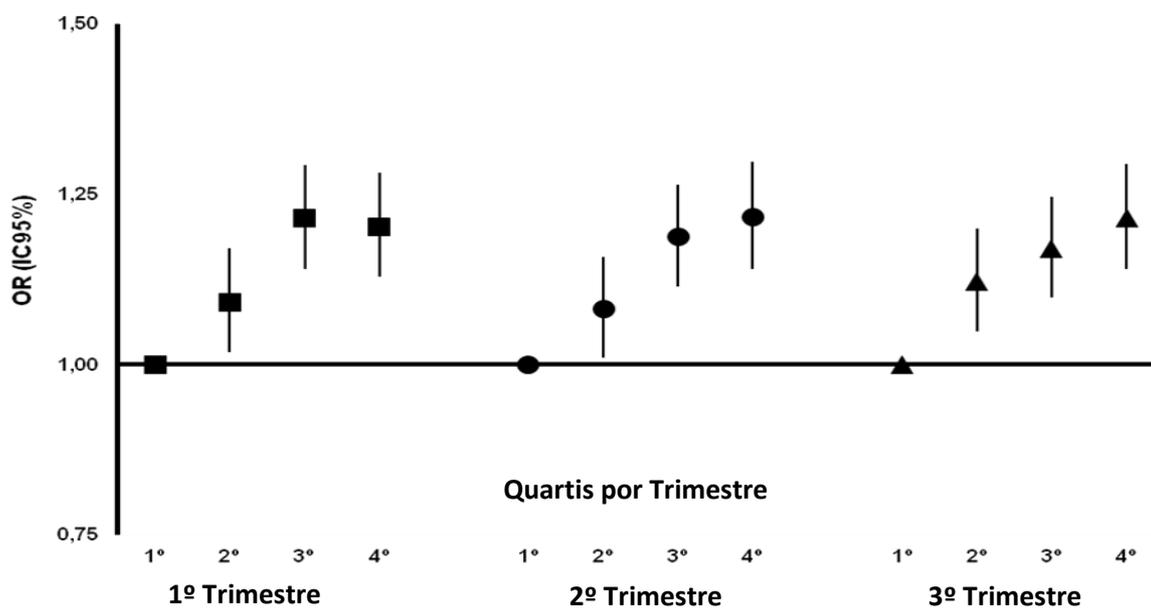
A tabela 12 apresenta o modelo de regressão logística múltiplo, na qual observa-se que mães com idade menor de 20 ou maior de 35 anos, não casadas, com menos de 7 consultas de pré-natal e prematuras são fatores conjuntamente relacionadas ao baixo peso ao nascer.

**TABELA 12. Modelo de regressão múltiplo para os fatores de risco para baixo peso ao nascer no município de São Paulo, 2011 a 2015.**

<b>Variáveis</b>	<b>Categorias</b>	<b>OR</b>	<b>IC95%</b>
Idade	20-35 anos	1,00	
	Menos de 20 anos	1,15	1,11 – 1,20
	Mais de 35 anos	1,16	1,12 – 1,20
Estado civil	Casadas	1,00	
	Não casadas	1,14	1,11 – 1,18
Consultas de Pré-natal	7 ou mais	1,00	
	Menos de 7	1,16	1,12 – 1,21
Idade Gestacional	Não prematuro	1,00	
	Prematuro	25,74	25,04 – 26,46

Dentre os poluentes avaliados  $PM_{2,5}$ ,  $PM_{10}$ ,  $O_3$ ,  $NO_2$ , apenas o  $SO_2$  apresentou efeito significativo com o baixo peso nos três trimestres de gestação, conforme figura 7.

**FIGURA 7 - OR e IC95% de baixo peso ao nascer para exposição materna a quartis de SO<sub>2</sub> por trimestre gestacional, São Paulo, 2011 a 2015.**



## 5 DISCUSÃO

Este estudo evidenciou uma relação positiva entre o baixo peso ao nascer de RN não prematuro e a exposição do SO<sub>2</sub> no período gestacional, nos 3 trimestres gestacionais.

O estudo expôs que características maternas estão relacionadas ao risco de nascimento com BP. Utilizou-se modelos de regressão logística múltipla, o que possibilitou o ajustamento para as variáveis que poderiam ser consideradas de controle (a temperatura mínima e a umidade média), além de fatores de risco já citados na literatura, como tipo de parto, baixa escolaridade materna, estado civil e idade materna.

Concernente ao tipo de parto, o cesáreo aparece com maior chance de BPN, entretanto ressalta-se que este pode estar também correlacionado à idade gestacional do RN. Corroborando, Carniel (2008) em seu estudo, encontrou associação entre nascimentos pré-termos com BPN e realização de parto cesáreo. Este, por sua vez, pode estar relacionado à fatores diversos, como gineco-obstétricos, clínicos e socioeconômicos, os quais inferem em indicação de parto cesáreo. Entretanto, por não se apresentar como objetivo desse estudo, não foi possível aferir correlação entre estas indicações.

Quanto à escolaridade e estado civil materno para o BPN, não proporcionaram significância para ocorrência de BP. Apresentando-se como fator protetor em mães casadas, com 7 anos ou mais de estudos, para nascimentos com peso normal.

Quanto à faixa etária materna, o estudo demonstrou que mulheres menores de 20 anos, apresentam mais chances de ter recém-nascido com BP do

que mães com idade adequada entre 20 a 35 anos. No estudo de Rojas e colaboradores (2013), foi verificada uma associação positiva entre nascimentos de BP e idade materna. Outro fator importante que poderia interferir na relação entre BPN e a poluição do ar seria a prematuridade. Para efeito do estudo considerou-se apenas os nascidos de peso normal.

A prematuridade não se define como fator preponderante à sua ocorrência por exposição à poluição. Guimarães *et. al.*, (2015), em seu estudo, comparando três áreas contaminadas no município de Santos/SP, não encontrou associação entre viver nas referidas áreas e ter, como desfecho da gravidez, a prematuridade ou outro como a ocorrência de aborto e malformações congênitas.

Outros pontos relevantes dizem respeito ao tabagismo materno, à exposição ocupacional e ao estado nutricional (LAKSHMANAN *et. al.*, 2015). É importante ressaltar que esses fatores variam de forma independente da poluição, os quais não foram avaliados nesse estudo, por não constarem na DNV. Porém, é possível considerar que tal fato pode ser controlado pela abrangência da amostra.

Os partos ocorridos em idade gestacional menor que 37 semanas de gravidez, oferecem risco ao BP por se classificarem como prematuros, assim como, os partos à termo (entre 37 e 41 semanas de gestação) possibilitam o nascimento com peso adequado. Porém, este estudo evidenciou que se expostos a poluentes os recém-nascidos, à termo, poderão ser de BP. Conforme Santos *et al.*, (2016), especialmente os fetos, são apontados como altamente susceptíveis, quando expostos a uma variedade de tóxicos, o que pode estar relacionado à maturidade orgânica e seu padrão de exposição.

Diante dos dados analisados, são considerados os níveis aceitáveis de emissão de poluentes, segundo os Padrões Nacionais de Qualidade do Ar (Resolução CONAMA nº 3 de 28/06/90) como também os padrões definidos através do Decreto Estadual nº 59.113/13 (CETESB, 2016). Este estudo constatou que O<sub>3</sub>, CO, NO<sub>2</sub> e PM<sub>10</sub>, ultrapassaram o limite diário de qualidade do ar, elevando o risco de exposição da população estudada durante o período gestacional.

Vários estudos apontam que um mesmo desfecho pode relacionar-se à diferentes poluentes. Tal fato pode ser explicado pela elevada correlação que os poluentes apresentam entre eles.

Em seu estudo de revisão, com objeto de verificar associação entre os desfechos prematuridade e BPN e os poluentes, SO<sub>2</sub>, MP<sub>10</sub>, MP<sub>2,5</sub>, NO<sub>2</sub>, O<sub>3</sub> e CO, Stieb e colaboradores (2012), analisaram 62 estudos. Seus resultados evidenciaram poucos efeitos para prematuridade e para o desfecho de BPN associados ao SO<sub>2</sub> e O<sub>3</sub>, entretanto na maioria dos estudos foi evidenciada associação positiva com os poluentes CO, NO<sub>2</sub>, MP<sub>2,5</sub> e MP<sub>10</sub>.

Arroyo, *et. al.*, (2016), em estudo realizado na cidade de Madrid, para avaliar o impacto da poluição nos efeitos adversos do nascimento, constatou que a elevação da média diária dos poluentes apresentava efeitos deletérios no início, no segundo trimestre e próximo ao nascimento, para ocorrência do BPN, encontrando correção entre NO<sub>2</sub> no segundo trimestre, PM<sub>2,5</sub> relacionado a nascimentos prematuros. Já o O<sub>3</sub> provou ter efeitos significativos, no primeiro trimestre, para ocorrência de BP e prematuridade, assim como morte fetal no segundo trimestre.

No mesmo cenário, Dìaz (2016) concluiu, no seu estudo, que o  $PM_{2,5}$  foi o único poluente a apresentar associação com BPN em RNs não prematuros, sendo no terceiro e oitavo meses de gestação, o maior risco restrição no ganho do ganho de peso.

Em Massachusetts, entre os anos de 2000-2008, foi realizada uma pesquisa para estudar a associação entre BPN e exposição ao  $PM_{2,5}$ , durante todo o período gestacional e especificamente no ultimo mês de gravidez. Os resultados demonstraram uma associação positiva à exposição no segundo trimestre (KLOOG, *et. al.*, 2012).

Para além do  $PM_{2,5}$ , outros poluentes apresentam efeitos deletérios a saúde materna e, conseqüentemente causam impactos desfavoráveis a saúde fetal. Em Detroit, Michigan, EUA, Hien e pesquisadores (2012), ao examinar a exposição no período gestacional de  $O_3$  e  $SO_2$ , mostraram uma relação de peso baixo a moderado aos poluentes do ar com aumentos pequenos, porém consistentes, no risco de desfechos adversos ao nascimento. Ainda, associação da exposição ao  $SO_2$  durante o período de gravidez decorre em BPN.

Nossos achados, no presente estudo, corroboram, sendo evidenciada uma correlação entre a exposição ao  $SO_2$  nos três trimestres de gestação e desfecho adverso de BPN na população estudada. Os órgãos e sistemas, fetais, ficam mais vulneráveis quando expostos à poluentes durante janelas críticas. Nesse estudo, foram evidenciados nos 2º, 3º, 4º quartis (FIGURA 7) nos três trimestres de gestação, com maior efeito de correção entre  $SO_2$  e BPN, no segundo e terceiro trimestres de gestação, períodos estes, de crescimento e desenvolvimento fetal.

A liberação de  $SO_2$  na atmosfera decorre das queimas de combustíveis fosseis. Apesar do mecanismo de ação do  $SO_2$  não ser bem definido para

exposição no período gestacional e desfechos adversos do nascimento, sabe-se que exposições ao SO<sub>2</sub> ocasionam vários danos a saúde. Geer e colaboradores (2013) reforça a associação entre poluentes atmosféricos SO<sub>2</sub> e O<sub>3</sub> sobre o peso ao nascer, embora no seu estudo, os resultados não confirmassem as associações relatadas anteriormente para partículas. Destarte, pode refletir diferenças regionais na composição e fonte de poluentes e possíveis confusões residuais. Os autores ressaltam ainda que também é possível que a exposição aos poluentes seja um fator de risco mais forte para o parto prematuro do que para o peso ao nascer.

Contraopondo com o estudo de Romão (2010) realizado no município de Santo André-SP, no qual encontrou uma associação positiva do BPN com a exposição ao PM<sub>10</sub>, porém em Santo André apenas o PM<sub>10</sub> é mensurado pela CETESB.

O Ozônio está associado ao risco BP ao nascer em RN a termo, bem como ao RN pequeno para idade gestacional. Nos modelos ajustados de poluentes únicos para o terceiro trimestre, a concentração de O<sub>3</sub> foi positivamente associada com a idade gestacional e o desfecho de nascimentos de baixo peso, porém nesse estudo apenas se mensurou o O<sub>3</sub> (VINIKOOR-IMLER, 2014).

A concentração de ozônio e outros poluentes na atmosfera está associada à temperatura. Quando elevada apresenta-se como fator de estresse na população e especialmente para as mulheres grávidas, consideradas como grupo suscetível, como evidenciado em estudo realizado em Roma. Porém neste estudo, apenas o O<sub>3</sub> e temperatura foram mensurados (SCHIFANO *et al.*, 2013). Além disso, no mesmo estudo, os pesquisadores observaram uma modificação

do efeito da temperatura sendo que, o O<sub>3</sub> foi introduzido na modelagem, produzindo resultado significativo.

Este estudo utilizou o banco de dados de nascidos vivos fornecido pelo SINASC (dados públicos e acessíveis) que é baseado na DNV, e portanto como todo estudo apresenta algumas limitações, neste caso temos como exemplo: falta de informação sobre hábito de tabagismo, etilismo ou outras drogas, estilo de vida saudável (se fazem exercícios diários), local de trabalho e se permaneciam ou não a maior parte do dia no local de trabalho, ainda não foi possível identificar a existência de co-morbidades ou condições clínicas desfavoráveis (a exemplo alterações metabólicas).

Porem, isso não invalida os achados deste estudo, que devido as limitações podem estar subestimados.

## 6. CONCLUSÃO

Os dados evidenciaram a ocorrência do BPN de RN não prematuros dentro da média nacional.

O estudo apresentou que os poluentes  $O_3$  e  $NO_2$  que estão diretamente relacionados com a temperatura mínima enquanto que a Umidade Média está inversamente correlacionada com todos os poluentes.

A emissão de poluentes na atmosfera causa efeitos deletérios a saúde da população. De forma peculiar, a exposição de mulheres no período gestacional a esses poluentes, especialmente o  $SO_2$ , acarreta em desfecho adverso de BPN quando de sua exposição nos três trimestres de gravidez, com maior ênfase nos segundo e terceiro trimestres.

Futuros estudos serão necessários para aprofundar a investigação da relação de BPN com exposição aos poluentes, a partir da viabilidade de monitoramento individual da mulher durante gravidez, o que é possível com realização de uma coorte prospectiva, incluindo ainda como variáveis, condições socioeconômicas, hábitos e estilo de vida.

## REFERÊNCIAS

A TRIBUNA. **Santos e Cubatão têm índices de poluição acima do recomendado pela OMS**. Santos: mai 2016.

AGUIAR, L. R. S. *et al.* Análise de estudos sobre as condutas de enfermagem no cuidado à gestante com doença hipertensiva. **R. Interd.** 2013, v.7. n.1. p 204-215.

ALVES, A. S. **Recém-nascido de risco: fatores que contribuem para a precisão de cuidados intensivos neonatais**. (Dissertação de mestrado). Rio Grande, RS: Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2010.

ANDRADE, A. N.; *et al.* Percepção de gestantes sobre as práticas de acadêmicos de enfermagem na assistência pré-natal. **Rev. Enfermagem UFPE [online]**, Recife, 2013; v. 7 p. 6061-6066.

ANDRADE, C.L.T; SWARCWALD, C.L; CATILHO, E.A. Baixo peso ao nascer no Brasil de acordo com as informações sobre nascidos vivos do Ministério da Saúde. **Cad. Saúde Pública**. Rio de Janeiro, 2008. V. 24. n. 11. p. 2564-72.

ARBEX, M. A., *et al.* A poluição do ar e o sistema respiratório. **Jornal Brasileiro de Pneumologia (Online)**, 2012, v. 38, p. 643-655.

ARROYO, V., *et al.* Impact of air pollution and temperature on adverse birth outcomes: Madrid, 2001 a 2009. **Environmental Pollution**, 2016. p.1154 - 1161.

BEZERRA, L. C. A. *et al.* A vigilância epidemiológica no âmbito municipal: avaliação do grau de implantação das ações. **Cad Saúde Pública**. 2009, v.25, p. 827-39.

BONZINI M., *et al.* Shift work and pregnancy outcomes: a systematic review with meta-analysis of currently available epidemiological studies. **BJOG**. 2011. v.118, p.1429–1437.

BRASIL, Ministério da Saúde. **Secretaria de Atenção e Departamento de Atenção Especializada**. Manual de normas técnicas e rotinas operacionais do Programa Nacional de triagem neonatal. Brasília: Ministério da Saúde, 2004.

\_\_\_\_\_, Ministério da Saúde. **Portaria Nº 116, de 11 de fevereiro de 2009.** Brasília, 2009.

\_\_\_\_\_, Ministério da Saúde. Sistema de Informação em Saúde. **Sistema de Informação de Nascidos Vivos.** Brasília, 2010.

\_\_\_\_\_, Ministério da Saúde. Secretária de Atenção a Saúde. Departamento de ações programáticas e estratégicas. **Atenção a Saúde de recém-nascido: Guia prático para os profissionais de saúde V1.** Brasília, 2011a.

\_\_\_\_\_, Ministério da Saúde. **Manual de preenchimento da Declaração de Nascido Vivo.** Brasília, 2011b.

\_\_\_\_\_, Ministério da Saúde, Secretaria de vigilância em Saúde, **Departamento de Análise de situação de saúde para o preenchimento da Declaração de Nascido Vivo.** Brasília: Ministério da Saúde, 2011c.

\_\_\_\_\_, Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada e Secretaria de Planejamento e Investimentos Estratégicos. **Objetivos de Desenvolvimento do Milênio: Relatório Nacional de Acompanhamento.** - Brasília: Ipea, 2014a

\_\_\_\_\_, Rede Interagencial de Informações para Saúde. **Proporção de nascidos vivos com baixo peso.** Ministério da Saúde. SINASC/DATASUS, 2014b

BRUNEKREEF, B., *et al.* Ten principles for clean air. **European Respiratory Journal.** 2012; v.39, n.3.

CARNIEL *et al.* Determinantes do baixo peso ao nascer a partir das declarações de nascidos vivos. **Rev. Bras. Epidemiol.** 2008; 11(1):169-79.

CARVALHO, M. A. **Efeitos da exposição materna à poluição na biometria e hemodinâmica fetais.** São Paulo, 2015. Dissertação(mestrado). Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo.

CASTRO, H.A., GOUVEIA, N., CEJUDO, J.A. Methodological issues of the research on the health effects of air pollution. **Rev. Bras. Epidemiol.** 2003; v. 6, p. 135-49.

CAVALCANTI, A. U. A.; *et.al.* Modelo de decisão sobre os fatores de risco para o baixo peso ao nascer em João Pessoa-PB. **Rev. Bras. Ciênc. saúde;** v. 16. N. 3. out. 2012.

CETESB. Companhia de Tecnologia e Saneamento Ambiental. **Monóxido de Carbono**. 2012. São Paulo, 2012.

CETESB, Companhia de Tecnologia e Saneamento Ambiental. **Padrões de qualidade do ar**. São Paulo, 2014.

CETESB. Companhia de Tecnologia e Saneamento Ambiental. **Histórico 2016**. São Paulo, 2016.

CHOI, H; *et al.* International studies of prenatal exposure to polycyclic aromatic hydrocarbons and fetal growth. **Environ Health Perspect**. 2006; 1744–1750.

COELHO, S. Z. S. M. **Uma análise estatística com vistas a previsibilidade de internações por doenças respiratórias em função de condições meteorológicas na cidade de São Paulo. 2007**. Tese (Doutorado em Ciências) - Universidade de São Paulo. São Paulo, 2007.

COKER, E., *et. al.* Multi-pollutant exposure profiles associated with term low birth weight in Los Angeles County. **Environment International**. 2016, p. 1-13.

CONAMA, Conselho Nacional de Meio Ambiente. **Resolução nº 3 de 28 de julho de 1990**. Brasília, 1990.

CONAMA, Conselho Nacional de Meio Ambiente. **Resolução nº 382 de 02 de janeiro de 2007**. Brasília, 2007.

CRISTOVAM M. A. S., *et. al.* Determinação do estado nutricional de recém-nascidos admitidos em uma UTI neonatal. **Rev. Med. Res.**, Curitiba, v.14, n.3, p. 181-185, jul./set. 2012.

DÌAZ, J., *et. al.* Effect of Environmental Factors on Low Weight in Non-Premature Births: A Time Series Analysis. **journal.pone**. October, 2016

FERNANDES, J. B. A. **Prematuridade e baixo peso ao nascerem três municípios da Paraíba no período de 1997 a 2011**.(Dissertação de mestrado) – Universidade Católica de Santos, Programa de Mestrado em Saúde Coletiva. Santos, 2015.

FONSECA, M. R. C. C. *et. al.* Ganho de peso gestacional e peso ao nascer do concepto: estudo transversal na região de Jundiaí, São Paulo, Brasil. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 19. n.5. p1401-1407, 2014.

FRANCIOTTI, D.L.; MAYER, G. N.; CANCELIER, A.C. Fatores de risco para baixo peso ao nascer: um estudo de caso-controle. Risk factors for low birth weight: a case-control study. **Arquivos Catarinenses de Medicina**, v. 39, n. 3, 2010.

FEPAM, Fundação Estadual de Proteção Ambiental. **Qualidade Ambiental. Poluentes - Fontes e Efeitos**. Rio Grande do Sul, 2013.

GEER, L., WEEDON, J., BELL, M. L.: Ambient air pollution and birth weight of term in Texas from 1998 to 2004. **J Air Waste Manag Assoc**. 2012. v.62, n.11, p.1285-1295.

GONZAGA, I. C. A. Atenção pré-natal e fatores de risco associados à prematuridade e baixo peso ao nascer em capital do nordeste brasileiro. **Ciência & Saúde Coletiva**. 2016; v. 21. n. 6. p. 1965-1974.

GOUVEIA, N; BREMNER, S. A; NOVAES, H. M. Association between ambient air pollution and birth weight in São Paulo, Brazil. **J Epidemiol Community Health** 2004; v.58, p.11-7.

GUIMARÃES, M. T *et. al.* A. Influence of environmental contamination on pregnancy Outcomes. **Environ Sci Pollut Res**, 2015. v.22, p.14950–14959.

HERNANDEZ, H. *et al.* Tendências das taxas de mortalidade infantil e de seus fatores de risco. **Cad Saúde Pública**. 2011.

HIEN, Q. L. Exposure to air pollutants and preterm births and for small and medium term pregnancies in Detroit, Michigan: trends and long-term associations. **Environ Int**. 2012. v.44, p.7–17.

KLOOG, I., *et. al.* Using new methods of exposure based on satellites to study the association between pregnancy exposure of pm 2.5, premature birth and birth weight in Massachusetts. **Environmental Health**, 2012. v.11, n.40

LAKSHMANAN, A. *et. al.* Associations between exposure to traffic-related air pollution prenatal care and birthweight: modification by sex and maternal pre-pregnancy body mass index. **Environ Res**. 2015. v.137, p. 268–277.

LEANDRO, S. M., *et. al.* Low birth weight in response to salt restriction during pregnancy is not due to alterations in uterine-placental blood flow or the placental and peripheral renin-angiotensin system. **Physiol Behav**. 2008 Sep v. 3. n. 95. p.145-51.

MARTINS, C.R. *et al.* Ciclos globais de carbono, nitrogênio e enxofre: a importância na química da atmosfera. **Cadernos Temáticos de Química Nova na Escola**. 2003, n.5.

MIRANDA, R. M., *et al.*, Urban air pollution: a representative survey of PM<sub>2.5</sub> mass concentrations in six Brazilian cities. **Air Qual Atmos Health**. 2012; v. 5 p. 63–77.

MORELLO, F. E. A. Ambient air pollution exposure and full-term birth weight in California. **Environmental Health**, 2010.

OLMO, N.R.S., *et al.* A review of low-level air pollution and adverse effects on human health: implications for epidemiological studies and public policy. **Clinics**. 2011; v. 66, n.4, p. 681-690.

OMS, Organização Mundial de Saúde. **Declaração de OMS sobre taxas de cesáreas**. 2015.

PEDRAZA, D. F. P. Qualidade do Sistema de Informações sobre Nascidos Vivos (Sinasc): análise crítica da literatura. **Ciência & Saúde Coletiva**. 2012; v. 17, n. 10, p. 2729-2737.

PEREIRA Jr., J.S. **Legislação Brasileira sobre poluição do ar**. Câmara de deputados, consultoria legislativa. Brasília, 2007.

PEREIRA, M.A.C. Urban traffic related particles and lung tumors in urethane treated mice. **Clinics**, 2011; v. 66, p.1051-1054.

PROIETTI, E; ROOSLI, M; LATZIN, P. Air Pollution During Pregnancy and Neonatal Outcome: A Review. **J Aerosol Med Pulm D**. 2013; v. 26, n.1, p. 9–23.

ROGERS J. F., DUNLO, P. A. L. Poluição do ar e nascidos de muito baixo peso ao nascer: a população-alvo? **Pediatrics**. 2006;

ROJAS, P. F. B., *et al.* Predictive maternal factors for low birth weight: a case-control study. **Arq. Catarin. Med**. 2013. jan-mar; v. 42. n. 1. p. 68-75.

ROMÃO R., *et al.* The relationship between low birth weight and exposure to inhaled particulate matter. **Cad Saúde Pública**. 2013; 29:1101-8.

SANTANA E., *et al.* **Padrões de qualidade do ar: Experiência comparada Brasil, EUA e União Européia.** Instituto de Energia e Meio Ambiente. São Paulo, 2012.

SANTOS, V. P., *et al.* O efeito dos poluentes atmosféricos sobre o peso ao nascer em cidades de médio porte do estado de São Paulo. **Rev. Paul Pediatr** . 2014. v.32, n.4, p.306-312.

SÃO PAULO. Assembleia Legislativa. **Decreto Estadual nº 59.113 de 23 de abril de 2103.** São Paulo, 2013.

SCHIFANO, P., *et al.* Effect of ambient temperature and air pollutants on the risk of preterm birth, Rome 2001-2010. **Environ. Int. Elsevier B**, 2013, v. 61, p.77-87.

STIEB D. M. *et al.* Ambient air pollution, birth weight and preterm birth: A systematic review and meta-analysis. **Environ Res**. 2012; v. 117, p.100–11.

STRICKLAND, M. J., *et al.* The issue of confounding in epidemiological studies of ambient air pollution and pregnancy outcomes. **J Epidemiol Commun H**. 2009; v. 63. n. 6. p. 500–4.

TUKER, J. Epidemiology of preterm birth. **BMJ** 2004; v. 8. p. 329:675-8.

UNICEF, United Nations Children’s Fund. *The state of the world. Annual report.* June 2013.

UNICEF, United Nations Children’s Fund; World Health Organization. **Low birth weight: country, regional and global estimates.** New York: UNICEF; 2004.

VALADARES, M. C., *et al.* **AS REAÇÕES DO ELEMENTO ENXOFRE NO ORGANISMO HUMANO.** 53º Congresso Brasileiro de Química. Rio de Janeiro/RJ, de 14 a 18 de Outubro de 2013.

VALLERO, D. Fundamentals of air pollution. **Academic press**, 2014.

VICTORIA, C *et al.* **Pesquisa para estimar a prevalência de nascimentos pré-termo no brasil e explorar possíveis causas.** UNICEF. Consultoria Brasil. Programa de Pós-Graduação em Epidemiologia, Universidade Federal de Pelotas, RS. Julho de 2013.

VINIKOOR-IMLER, L.C. Associations between prenatal exposure to air pollution, small for gestational age and low birth weight in a cohort of birth throughout the State. **Environ Res.** 2014. Jul. p.132-139.

VRIJHEID, M; *et al.* Ambient air pollution and risk of congenital anomalies: a systematic review and meta-analysis. **Environ Health Perspect.** 2011, v.119. p.598–606.

WHO, World Health Organization. **Born too soon: the global action report on preterm birth.** Geneva, 2012.

WHO, World Health Organization. World Health Organization Guidelines for Indoor Air Quality: Selected Pollutants. 2010.

WINDHAM, G; FENSTER, G. Environmental contaminants and pregnancy outcomes. **Fertility and Sterility.** 2008, v.89, n. 1, p.111-6.

# ANEXO - Reprodução do formulário de Declaração de Nascimento 2011.

 República Federativa do Brasil Ministério da Saúde 1ª VIA - SECRETARIA DE SAÚDE		Declaração de Nascimento Vivo		
I	1 Nome do Recém-nascido			
	Data e hora do nascimento		3 Sexo	
	2 Data		<input type="checkbox"/> M - Masculino <input type="checkbox"/> F - Feminino <input type="checkbox"/> I - Ignorado	
II	4 Peso ao nascer		5 Índice de Apgar	
	em gramas		1º minuto    5º minuto	
	6 Detectada alguma anomalia ou defeito congênito? Caso afirmativo, usar o bloco anomalia congênita para descrevê-las			
Local da ocorrência	7 Local da ocorrência		8 Estabelecimento	
	<input type="checkbox"/> Hospital <input type="checkbox"/> Domicílio <input type="checkbox"/> Ignorado <input type="checkbox"/> Outros estab. saúde <input type="checkbox"/> Outros <input type="checkbox"/> 9		Código CNES	
	9 Endereço da ocorrência, se fora do estab. ou da resid. da Mãe (rua, praça, avenida, etc)			
Mãe	10 CEP		11 Bairro/Distrito	
	Número    Complemento		Código	
	12 Município de ocorrência		13 UF	
Pai	14 Nome da Mãe			15 Cartão SUS
	16 Escolaridade (última série concluída)		17 Ocupação habitual	
	Nível    Série    Código CBO 2002 0 <input type="checkbox"/> Sem escolaridade    3 <input type="checkbox"/> Médio (antigo 2º grau)    Ignorado 1 <input type="checkbox"/> Fundamental I (1ª a 4ª série)    4 <input type="checkbox"/> Superior incompleto 2 <input type="checkbox"/> Fundamental II (5ª a 8ª série)    5 <input type="checkbox"/> Superior completo    9		(Informar anterior, se aposentada/desempregada)	
Gestação e parto	18 Data nascimento da Mãe		19 Idade (anos)	
	20 Naturalidade da Mãe		21 Situação conjugal	
	Município / UF (se estrangeiro informar País)		1 <input type="checkbox"/> Solteira    4 <input type="checkbox"/> Separada judicialmente/divorciada 2 <input type="checkbox"/> Casada    5 <input type="checkbox"/> União estável 3 <input type="checkbox"/> Viúva    9 <input type="checkbox"/> Ignorada	
Anomalia congênita	22 Raça / Cor da Mãe		23 Logradouro	
	1 <input type="checkbox"/> Branca    4 <input type="checkbox"/> Parda 2 <input type="checkbox"/> Preta    5 <input type="checkbox"/> Indígena 3 <input type="checkbox"/> Amarela		Número    Complemento    24 CEP	
	25 Bairro/Distrito		26 Município	
Preenchimento	28 Nome do Pai		29 Idade do Pai	
	30 Gestações anteriores			
	Histórico gestacional ■ Nº gestações anteriores    ■ Nº de partos vaginais    ■ Nº de cesáreas    ■ Nº de nascidos vivos.    ■ Nº de perdas fetais / abortos			
Cartório	31 Data da Última Menstruação (DUM)		32 Nº de semanas de gestação, se DUM ignorada	
	Método utilizado para estimar		33 Número de consultas de pré-natal	
	1 <input type="checkbox"/> Exame Físico    2 <input type="checkbox"/> Outro método    9 <input type="checkbox"/> Ignorado		99 <input type="checkbox"/> Ignorado    99 <input type="checkbox"/> Ignorado	
Atenção	34 Mês de gestação em que iniciou o pré-natal		35 Tipo de gravidez	
	99 <input type="checkbox"/> Ignorado		1 <input type="checkbox"/> Única    2 <input type="checkbox"/> Dupla 3 <input type="checkbox"/> Tripla ou mais    9 <input type="checkbox"/> Ignorado	
	36 Apresentação		37 O Trabalho de parto foi induzido?	
38 Tipo de parto				
39 Cesárea ocorreu antes do trabalho de parto iniciar?				
40 Nascimento assistido por				
1 <input type="checkbox"/> Médico    2 <input type="checkbox"/> Enfermeira/Obstetriz 3 <input type="checkbox"/> Parteira    4 <input type="checkbox"/> outros 9 <input type="checkbox"/> Ignorado				
41 Descrever todas as anomalias ou defeitos congênitos observados				
42 Data do preenchimento		43 Nome do responsável pelo preenchimento		
44 Função		45 Tipo documento		
1 <input type="checkbox"/> Médico    2 <input type="checkbox"/> Enfermeiro    3 <input type="checkbox"/> Parteira    4 <input type="checkbox"/> Func. Cartório 9 <input type="checkbox"/> Outros (descrever)		1 <input type="checkbox"/> CNES    2 <input type="checkbox"/> CRM    3 <input type="checkbox"/> COREN    4 <input type="checkbox"/> RG    5 <input type="checkbox"/> CPF		
46 Nº do documento		47 Órgão emissor		
48 Cartório		49 Registro		
Código		50 Data		
51 Município		52 UF		

**ATENÇÃO: ESTE DOCUMENTO NÃO SUBSTITUI A CERTIDÃO DE NASCIMENTO**

O Registro de Nascimento é obrigatório por lei.  
Para registrar esta criança, o pai ou responsável deverá levar este documento ao cartório de registro civil.

Versão 01/10 - 1ª Impressão 01/2010

Fonte: Manual de preenchimento da declaração de nascimento vivo. FEV/ 2011.