



UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO
CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE
INSTITUTO DE ESTUDOS EM SAÚDE COLETIVA

MÔNICA SEEFELDER DE ASSIS ARAUJO

EXPOSIÇÃO MATERNO-FETAL A METAIS DE INTERESSE A SAÚDE
PÚBLICA EM ÁREA URBANA

Rio de Janeiro

2018

MÔNICA SEEFELDER DE ASSIS ARAUJO

EXPOSIÇÃO MATERNO-FETAL A METAIS DE INTERESSE A SAÚDE
PÚBLICA EM ÁREA URBANA.

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Saúde Coletiva da Universidade Federal do Rio de Janeiro, como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Saúde Coletiva.

Orientadora: Prof.^a. Dr.^a Carmen Ildes Rodrigues Fróes Asmus

Rio de Janeiro

2018

A663

Araújo, Mônica Seefelder de Assis.

Exposição materno-fetal a metais de interesse a saúde pública em área urbana. – Rio de Janeiro: UFRJ/ Instituto de Estudos em Saúde Coletiva, 2018. 100 f.: il.; 30 cm.

Orientador: Carmen Ildes Rodrigues Fróes Asmus.

Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal do Rio de Janeiro, Instituto de Estudos em Saúde Coletiva, Programa de Pós-Graduação em Saúde Coletiva, 2018.

Referências: f. 54-60.

1. Metais pesados. 2. Arsênio. 3. Cádmio. 4. Chumbo. 5. Mercúrio. 6. Exposição ambiental. 7. Poluição ambiental. 8. Gravidez. 9. Recém-nascido de baixo peso. 10. Saúde pública. I. Asmus, Carmen Ildes Rodrigues Fróes. II. Universidade Federal do Rio de Janeiro, Instituto de Estudos em Saúde Coletiva. III. Título.

CDD 618.92011

FOLHA DE APROVAÇÃO

Mônica Seefelder de Assis Araújo

EXPOSIÇÃO MATERNO-FETAL A METAIS DE INTERESSE À SAÚDE PÚBLICA EM ÁREA URBANA

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Saúde Coletiva, do Instituto de Estudos em Saúde Coletiva da Universidade Federal do Rio de Janeiro, como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Saúde Coletiva.

Aprovada em 11/12/2018.



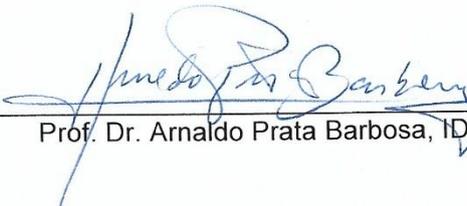
Prof^a. Dr^a. Carmen Ildes Rodrigues Fróes Asmus, IESC/UFRJ



Prof. Dr. Armando Meyer, IESC/UFRJ



Prof. Dr. Marcelo de Oliveira Lima, IEC/SVS/MS



Prof. Dr. Arnaldo Prata Barbosa, IDOR

Ao meu marido e meus filhos,
por estarem sempre ao meu lado.

Amo vocês.

AGRADECIMENTOS

A minha orientadora Professora Dr.^a Carmen Froes por me selecionar como sua aluna de mestrado, pela oportunidade de participar deste projeto maravilhoso, por todo conhecimento compartilhado, por todos os elogios que sempre me fizeram ir em frente e pela maravilhosa orientação precisa, calma e enriquecedora.

A minha família que não se cansou de me ouvir falar sobre tudo o que eu estava aprendendo.

A minha equipe de trabalho do Sistema Integrado de Alimentação e da Escola de Educação Infantil, o apoio e incentivo de vocês foi fundamental.

Sem citar nomes, para não correr o risco de esquecer alguém, a todos que participaram do Grupo de Pesquisa em Saúde Ambiental Infantil e do projeto PIPA.

Ao corpo docente do Instituto de Educação em Saúde Coletiva da UFRJ pelos conhecimentos transmitidos.

Aos funcionários do Instituto de Educação em Saúde Coletiva da UFRJ, Fátima, Nadja, Roberto Unger e Sheila pela disponibilidade e prontidão em ajudar.

Aos amigos e amigas que fiz nesse período, com os quais compartilhei momentos preciosos.

RESUMO

ARAUJO, Monica Seefelder de Assis. **Exposição materno-fetal a metais de interesse a saúde pública em área urbana.** Dissertação (Mestrado em Saúde Coletiva) – Instituto de Estudos em Saúde Coletiva, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2018.

Introdução: A exposição ambiental a metais em áreas urbanas tem sido associada a desfechos do nascimento tais como: prematuridade, baixo peso ao nascer e baixo índice de Apgar. Para avaliar a exposição pré-natal a poluentes ambientais em área urbana, foi realizado um estudo piloto, componente do corpo de estudos e pesquisas que compõem a coorte de nascimentos denominada “Estudo longitudinal dos efeitos da exposição a poluentes ambientais sobre a saúde infantil” - Projeto Infância e Poluentes Ambientais (PIPA). **Objetivo:** Avaliar a exposição a metais de interesse à Saúde Pública Arsênio (As), Cádmio (Cd), Chumbo (Pb) e Mercúrio (Hg) em recém-nascidos em área urbana do Município do Rio de Janeiro. **Métodos:** De outubro e novembro de 2017, todas as gestantes atendidas na ME-UFRJ, acima de 16 anos, foram convidadas a participar do projeto. Foram coletados 1) informações socioeconômicas, culturais, de lazer e condições de vida dos progenitores 2) Sangue materno 3) Sangue do cordão umbilical, dados antropométricos do recém-nascido e APGAR. **Resultados:** Das 209 gestantes abordadas, 142 aceitaram participar (67,9%). De outubro/2017 a fevereiro/2018 houveram 131 nascimentos (92,3%) foram avaliados as amostras de sangue materno (sm) e sangue do cordão umbilical (scu) de 117 pares de mãe e bebê. Houve correlação entre as concentrações de As, Cd, Pb e Hg no sm e no scu ($r_{As} = 0,71$, $p < 0,0001$; $r_{Cd} = 0,61$, $p < 0,0001$; $r_{Pb} = 0,67$, $p < 0,0001$; $r_{Hg} = 0,70$, $p < 0,0001$). Não foi encontrada correlação entre a concentração de metais no sm e as variáveis idade materna, renda e anos de estudo, não houve diferença significativa entre as concentrações dos metais no sm e as variáveis de exposição relacionadas à moradia, exposição ao tabaco e consumo de bebida alcoólica. Houve diferença estatisticamente significativa para a concentração de Cd no sm e o consumo de leguminosas ($p < 0,03$), reforma da casa durante a gestação ($p < 0,02$) e raça, sendo maior na raça não branca ($p < 0,025$). As medianas de Pb no sm ($3,75 \mu\text{g/dL}$) e no scu ($3,69 \mu\text{g/dL}$) foram maiores neste estudo do que em outros realizados no Brasil e no mundo, 25% da nossa população de estudo apresentou concentração de Pb no scu maior do que $5 \mu\text{g/dL}$, valor estabelecido pelo “Centers for Disease Control and Prevention” (CDC) como ponto de corte para exposição de crianças. Não houve correlação entre a concentração de Pb no scu e os desfechos do nascimento avaliados (peso, prematuridade e Apgar). **Conclusão:** A concentração de Pb no sangue é um biomarcador de exposição, uma vez que neste estudo foi encontrado valores acima do estabelecido pelo CDC como referência, é necessário investigar as possíveis fontes de exposição ao chumbo e dos efeitos sobre o desenvolvimento infantil.

Palavras-chave: Arsênio. Cádmio. Chumbo. Mercúrio. Exposição ambiental. Poluição ambiental. Criança. Gravidez.

ABSTRACT

ARAUJO, Monica Seefelder de Assis. **Maternal-fetal exposure to metals of interest to public health in an urban area.** Dissertation (Master in Collective Health) – Instituto de Estudos em Saúde Coletiva, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2018

Environmental exposure to metals in urban areas has been associated with birth outcomes such as prematurity, low birth weight and low Apgar score. To evaluate the prenatal exposure to environmental pollutants in urban areas, a pilot study was conducted in newborns at School Maternity of the Federal University of Rio de Janeiro (ME-UFRJ). Objective: To evaluate exposure to metals of interest in public health: Arsenic (As), Cadmium (Cd), Lead (Pb) and Mercury (Hg) in newborns in an urban area of Rio de Janeiro. Methods: From October to November of 2017, all the pregnant women attended at ME-UFRJ, over 16 years of age, were invited to participate in the project. Were collected 1) socioeconomic, cultural, leisure and living conditions of the parents 2) maternal blood 3) umbilical cord blood, anthropometric data of the newborn and APGAR. Results: Of the 209 pregnant women attended, 142 accepted to participate (67.9%). From October / 2017 to February / 2018, there were 131 births (92.3%), maternal blood (mb) and umbilical cord blood (ucb) from 117 mother and baby pairs were evaluated. There was a correlation between As, Cd, Pb and Hg concentrations in mb and ucb ($r_{As} = 0.71$, $p < 0.0001$; $r_{Cd} = 0.61$, $p < 0.0001$; $r_{Pb} = 0.67$, $p < 0.0001$; $r_{Hg} = 0.70$, $p < 0.0001$). There was no correlation between the concentration of metals in mb and maternal age, family income and years of study, there was no significant difference between the concentrations of metals in mb and exposure related to housing, tobacco and alcohol consumption. There was a statistically significant difference for the concentration of Cd in mb and the consumption of vegetables ($p < 0.03$), house reform during gestation ($p < 0.02$) and race, being higher in the non-white race ($p < 0.025$). The medians of Pb in mb ($3.75 \mu\text{g} / \text{dL}$) and in ucb ($3.69 \mu\text{g} / \text{dL}$) were higher in this study than in others performed in Brazil and worldwide, 25% of our study population presented concentration of Pb in the ucb greater than $5 \mu\text{g} / \text{dL}$, a value established by the Centers for Disease Control and Prevention (CDC) as a cutoff point for children exposure. There was no correlation between the Pb concentration in the ucb and the evaluated birth outcomes (weight, prematurity and Apgar). Conclusion: Lead concentration in the blood is a biomarker of exposure, since this study found values above that established by the CDC as a reference, it is necessary to investigate the possible sources of exposure to lead and the effects on child development.

Keywords: Arsenic. Cadmium. Lead. Mercury. Environmental exposure. Environmental pollution. Child. Pregnancy.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Área Urbanizada MRJ	20
Figura 2 - Regiões Administrativas do MRJ	21
Figura 3 - Áreas de planejamento do MRJ	21
Figura 4 - Unidades de Saúde e Áreas de Referência.....	23
Figura 5 - Esquema da coleta de dados	28

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Características Sociodemográficas maternas do PIPA, Zona Sul e Município do Rio de Janeiro, em 2017	35
Tabela 2 - Concentração dos metais no sangue materno (sm) e no sangue do cordão umbilical (scu)	36
Tabela 3 - Relação entre a concentrações dos metais no sangue materno e as variáveis sociodemográficas	36
Tabela 4 - Medianas das concentrações dos metais no sangue materno (sm) ,no sangue do cordão (scu) no estudo PIPA e em outros estudos.....	38
Tabela 5 - Concentração de arsênio, cádmio, chumbo e mercúrio no sangue materno relacionada ao consumo alimentar	41
Tabela 6 - Concentrações médias de arsênio, cádmio, chumbo e mercúrio no sangue materno distribuídas pelas variáveis de exposição relacionadas à moradia	41

LISTA TABELAS E QUADROS DO ARTIGO

Tabela 1 -	Análise descritiva da concentração de chumbo no sangue materno (sm) e sangue do cordão umbilical (scu), correlação entre as médias e comparação das do chumbo no sangue cordão umbilical segundo o sexo.....	46
Tabela 2 -	Características maternas e correlações com a concentração de chumbo no sangue materno (SM).....	46
Tabela 3 -	Comparação entre médias de concentração de chumbo no sangue materno para fontes de exposição.....	47
Tabela 4 -	Comparação entre médias da concentração de chumbo no sangue materno para consumo de alimentos	48
Tabela 5 -	Correlação entre os desfechos de nascimento e a concentração média de chumbo no sangue do cordão umbilical.....	48
Tabela 6 -	Frequências (%) dos desfechos do nascimento por categoria de exposição ao chumbo.....	49
Quadro 1-	Comparação entre a mediana de chumbo no sangue materno e no sangue do cordão umbilical e a correlação entre as médias e dados de outros estudos (µg/dl).....	50

LISTA DE SIGLAS E ABREVIACÕES

AP – Área Programática

As – Arsênio

Cd – Cádmio

CEDAE – Companhia Estadual de Águas e Esgotos do Rio de Janeiro

CF – Clínica da família

CMS – Centro Municipal de Saúde

CO – Monóxido de Carbono

FIOCRUZ – Fundação Oswaldo Cruz

Hg – Mercúrio

IQA – Índice de Qualidade do Ar

LOD – Limite de detecção

LOQ – Limite de quantificação

ME/UFRJ – Maternidade Escola da Universidade Federal do Rio de Janeiro

MeHg – Metil mercúrio

MRJ – Município do Rio de Janeiro

MS – Ministério da Saúde

NO₂ – Dióxido de nitrogênio

O₃ – Ozônio

OMS – Organização Mundial de Saúde

Pb – Chumbo

PC – Perímetro cefálico

PIG – Pequeno para idade gestacional

PM₁₀ – Material Particulado < 10 µm

ppm – partes por milhão

RA – Região Administrativa

RN – Recém-nascidos

RR – Razão de risco

SCU – Sangue do cordão umbilical

SM – Sangue materno

SO₂ – Dióxido de enxofre

TCLE – Termo de consentimento Livre e Esclarecido

UN IGME – *United Nations Inter-Agency Group for Child Mortality Estimation*

UNICEF – *United Nations Children's Fund*

US – Unidade de Saúde

WHO – *World Health Organization*

ZS – Zona Sul

$\mu\text{g/dL}$ – Micrograma por decilitro

$\mu\text{g/L}$ – Micrograma por litro

$\mu\text{g/m}^3$ – Micrograma por metro cúbico

μm – Micrometro

SUMÁRIO

NOTA INTRODUTÓRIA.....	13
1 INTRODUÇÃO	14
2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	16
2.1 FONTES DE EXPOSIÇÃO A METAIS NOS CENTROS URBANOS	16
2.2 EXPOSIÇÃO PRÉ-NATAL A METAIS E DESFECHOS DO NASCIMENTO	18
2.3 CARACTERIZAÇÃO GEOGRÁFICA E AMBIENTAL DO MUNICÍPIO DO RIO DE JANEIRO	20
2.5 ESTUDOS SOBRE POLUENTES NO MUNICÍPIO DO RIO DE JANEIRO	24
3 OBJETIVOS	26
3.1 OBJETIVO GERAL.....	26
3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	26
4 METODOLOGIA.....	27
4.1 BASE POPULACIONAL DO ESTUDO	27
4.2 DESENHO E POPULAÇÃO DE ESTUDO	27
4.3 PROTOCOLO DE COLETA DE DADOS	28
4.3.1 Coleta de dados	28
4.3.2 Coleta de amostras biológicas.....	29
4.4 ANÁLISE LABORATORIAL	29
4.5 ANÁLISES ESTATÍSTICAS	30
5 PRECEITOS ÉTICOS	32
6 RESULTADOS E DISCUSSÃO – PARTE I	34
7 RESULTADOS E DISCUSSÃO – PARTE II.....	42
8 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	54
REFERÊNCIAS	55
APÊNDICE	62
ANEXOS	71

NOTA INTRODUTÓRIA

Este projeto é componente do corpo de estudos e pesquisas que compõem a coorte de nascimentos denominada “Estudo longitudinal dos efeitos da exposição a poluentes ambientais sobre a saúde infantil” - Projeto Infância e Poluentes Ambientais (PIPA). Este é um estudo de coorte prospectivo com foco nos efeitos sobre a saúde infantil da exposição a substâncias químicas (especificamente metais, pesticidas e plastificantes), dispersas no ambiente ao qual as crianças estão expostas desde a concepção. A população de estudo será constituída por todas as crianças nascidas na Maternidade Escola da Universidade Federal do Rio de Janeiro, durante o período de 12 meses. O estudo prevê a coleta de informações sociodemográficas e de saúde e amostras biológicas dos genitores durante o período de gestação; a avaliação clínica e coleta de amostras biológicas das crianças no momento do nascimento; e a coleta de amostras biológicas e monitoramento clínico da população de estudo durante os primeiros 48 meses de vida, quanto aos parâmetros relativos ao crescimento pômbero-estatural, intercorrências clínicas e desenvolvimento neurológico, motor, emocional e cognitivo. Esta coorte é coordenada pela Universidade Federal do Rio de Janeiro (Faculdade de Medicina, Instituto de Estudos em Saúde Coletiva e Maternidade Escola) em parceria com a Fundação Oswaldo Cruz (Centro de Estudos da Saúde do Trabalhador e Ecologia Humana e Instituto Nacional Controle Qualidade em Saúde).

Em setembro de 2017 foi iniciado na Maternidade Escola da Universidade Federal do Rio de Janeiro (ME/UFRJ) um Estudo Piloto preparatório para a realização desta coorte, com término em julho de 2018. A população de estudo foi constituída por todas as crianças nascidas na ME/UFRJ, entre outubro de 2017 e fevereiro de 2018, com monitoramento clínico e coleta de amostras biológicas nos primeiros 6 meses de vida. De outubro a novembro de 2017, as gestantes presentes nas reuniões do Cegonha Carioca do Município do Rio de Janeiro (MRJ), realizadas na ME/UFRJ, foram convidadas a fazer parte deste Estudo Piloto, com assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), sendo excluídas as gestantes menores de 16 anos.

Os dados a serem analisados neste projeto são oriundos deste Estudo Piloto.

1 INTRODUÇÃO

De acordo com a Organização Mundial de Saúde (OMS) 23% das mortes globais e 26% das mortes entre crianças com menos de cinco anos são devidas a fatores ambientais modificáveis (PRÜS-ÜSTÜN *et al.*, 2016). Na América latina 25% das mortes de crianças menores de 5 anos são devido a riscos ambientais (PAHO, 2011).

Diversos estudos têm relatado que além da influência de condições ambientais já reconhecidas como água, saneamento básico e ambiente intradomiciliar, há outros riscos relacionados ao ambiente que vem ganhando destaque nas últimas décadas (mudança climática, agentes químicos tóxicos como metais pesados, amianto, pesticidas, resíduos perigosos e lixo eletrônico) que contribuem para a determinação da morbidade e mortalidade infantil (LABORDE *et al.*, 2015).

Em uma revisão sistemática sobre a exposição de crianças a poluentes ambientais no Brasil, Asmus *et al.*, (2016), encontraram 74 estudos associando efeitos adversos na saúde infantil com a exposição ambiental a agentes químicos, desde o período intrauterino até 18 anos e excluindo os artigos sobre agentes biológicos associados com esgoto e má qualidade de água potável ou com poluentes atmosféricos internos. Desses, 18 estudos estavam relacionados a poluição do ar, 37 a exposição a metais e 19 a agrotóxicos. Os danos à saúde relatados nestes estudos foram: prematuridade; baixo índice de Apgar; baixo peso de nascimento; mortes neonatais; alterações na função cognitiva e desempenho neurocomportamental; e defeitos congênitos (ASMUS *et al.*, 2016).

O relatório “*Levels and trends in child mortality: 2017 Report*”, elaborado pela United Nations Inter-agency Group for Child Mortality Estimation (UN IGME) e divulgado pela United Nations Children’s Fund (UNICEF), mostra que entre os anos de 1990 e 2016 houve uma queda global de 56% na taxa mortalidade de menores de 5 anos e de 49% para a taxa de mortalidade neonatal, definida como aquela ocorrida nos primeiros 28 dias de vida. Neste mesmo período a proporção da mortalidade neonatal na mortalidade em menores de 5 anos, aumentou de 40% para 46% (IGME, 2017).

Alguns poluentes ambientais têm sido frequentemente associados ao retardo no crescimento fetal e prematuridade, levando a desfechos como baixo peso ao nascer e recém-nascidos pequenos para idade gestacional (STILLERMAN *et al.*, 2008). Além desses desfechos que podem comprometer a saúde na infância e determinar doenças na vida adulta, essas substâncias podem afetar o crescimento durante a infância, o neurodesenvolvimento, o desenvolvimento dos sistemas imune e respiratório e influir para o desenvolvimento de

doenças em fases mais tardias da vida (HEINDEL; VANDERBERG, 2015; VRIJHEID *et al.*, 2016).

Os metais são importantes poluentes ambientais podendo estar presentes por fontes naturais ou em consequência de atividades humanas (JAISHANKAR *et al.*, 2014). A *Agency for Toxic Substances and Disease Registry* (ATSDR) relacionam Arsênio (As), Cádmio (Cd), Chumbo (Pb) e Mercúrio (Hg) na Lista de Substância Prioritárias, baseada na combinação da frequência, toxicidade e potencial para exposição humana (ATSDR, 2017), podendo ocorrer efeitos tóxicos sobre a saúde humana decorrentes da exposição crônica em baixas doses a estes metais (MORAIS *et al.*, 2012).

A exposição durante a gestação à metais tem sido associada a desfechos adversos da gravidez (ZHENG *et al.*, 2016). Estudos avaliando a relação entre a exposição das gestantes ao mercúrio e o crescimento fetal verificaram que as gestantes com maior exposição tiveram bebês com menor peso e apresentaram maior chance de bebês pequenos para idade gestacional (RAMÓN *et al.*, 2009; MURCIA *et al.*, 2016; VIGEH *et al.*, 2018). A exposição pré-natal ao cádmio foi associada à diminuição do perímetro cefálico e do peso ao nascer, bebês pequenos para idade gestacional e redução do crescimento na infância (LIN *et al.*, 2011; KIPPLER *et al.*, 2012; JOHNSTON *et al.*, 2014). A exposição ao arsênio foi associada a uma redução significativa no peso ao nascer (QUANSAH *et al.*, 2015). A exposição materna ao chumbo pode resultar em prematuridade, baixo peso ao nascer e alterações no neurodesenvolvimento (ATSDR, 2007b; PARAJULI *et al.*, 2013).

Em 2015 ocorreram no Brasil 10,8 % de nascimentos pré-termo (< 37 semanas) e 7,1% de nascimentos com baixo peso (peso ao nascer <2500g). As taxas do Município do Rio de Janeiro (MRJ), no mesmo ano, foram um pouco mais elevadas (DATASUS) sendo registrados 90694 nascimentos (nascidos vivos), desses 11,6% foram prematuros e 7,7% nasceram com baixo peso. Esses dados estão próximos aos valores observados no Estado do Rio de Janeiro, 10,9% de nascimentos pré-termo e 7,6% de baixo peso ao nascer. A Maternidade Escola da Universidade Federal do Rio de Janeiro é referência para nascimentos de todas as gestantes acompanhadas nos serviços de pré-natal das unidades básicas de saúde, da área programática 2.1 da secretaria municipal de saúde do Rio de Janeiro. Ela também é referência de atendimento para gestantes com gravidezes de risco em todo o Município.

O presente projeto tem como objetivo investigar a exposição materno-fetal metais na população de recém-nascidos do Estudo Piloto do PIPA, realizado na Maternidade Escola da Universidade Federal do Rio de Janeiro.

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1 FONTES DE EXPOSIÇÃO A METAIS NOS CENTROS URBANOS

O intenso crescimento industrial e demográfico e as migrações das áreas rurais para as cidades são responsáveis pela rápida urbanização ocorrida após os anos 60, como consequência houve o aumento da poluição de origem domiciliar e industrial, responsáveis pela contaminação dos recursos hídricos das cidades, do ar dentro e fora dos domicílios e do solo urbano (ARCHELA *et al.*, 2010) . Além das substâncias sintéticas produzidas pelo homem, como os compostos organoclorados e organofosforados presentes nos pesticidas, substâncias perfluoroalquilicas e éteres difenil polibromados presentes nos retardadores de chama de diversos produtos eletrônicos e mobília, plastificantes como ftalatos e bifenilas, há também os metais que podem estar presentes através da ação antrópica ou ocorrerem naturalmente no meio ambiente (OMS, 2008).

A contaminação do solo por metais, como Pb, Hg, Cd e As pode ocorrer entre outras causas devido ao descarte inadequado de lixo eletrônico (WHO, 2017). O volume global de resíduos eletrônicos tem aumentado em grande escala, para o período entre 2014 e 2018 prevê-se que a geração dos resíduos eletrônicos e elétricos aumente 21%, passando de 41,8 milhões de toneladas para 50 milhões de toneladas (BALDÉ *et al.*, 2015).

O arsênio ocorre naturalmente no solo e nas águas em decorrência do processo de erosão de rochas, a concentração na água geralmente é menor que 0,1-0,2 µg/dL nos oceanos e entre 0,1 e 1 µg/dL nas águas superficiais não poluídas, a WHO recomenda um limite de 1µg/dL, porém em alguns locais essa concentração é maior: Argentina 30µg/dL, Chile 80µg/dL (WHO, 2011). Na atmosfera o arsênio é liberado por fundição de metais não ferrosos, produção de pesticidas e queima de combustíveis fósseis. A principal exposição natural é pela água e a ocupacional ocorre devido aos processos de mineração, fundição dos metais e refino do petróleo. Essa exposição pode causar hiperpigmentação da pele, queratose, câncer de pele, pulmão e fígado e distúrbios vasculares periféricos conhecidos como “doença dos pés pretos” (OMS, 2008).

O mercúrio é usado industrialmente na produção de equipamentos eletroeletrônicos, lâmpadas fluorescentes, catalisadores de reações químicas utilizadas para fabricar policloreto de vinila, soda cáustica, amálgama utilizado na obturação de dentes e mineração do ouro, esses processos produtivos sem o tratamento adequado nos efluentes hídricos ou o descarte

inadequado desses produtos contendo Hg contaminam o solo e a água afetando também alguns alimentos (ATSDR, 1999) . A queima de madeira, incluindo os incêndios florestais, a queima de carvão e petróleo, emite Hg para atmosfera. A exposição ocupacional ao mercúrio ocorre devido aos processos produtivos que o utilizam, enquanto a exposição ambiental está associada ao consumo de peixe contaminado. A intoxicação por Hg afeta o sistema nervoso central e periférico (WHO, 2007; OMS, 2008).

A presença do chumbo no ambiente urbano ocorre principalmente devido à sua utilização em diversos produtos, baterias, tintas, joias, soldas, cerâmicas, encanamentos, cosméticos, cigarros, brinquedos os quais podem estar em contato direto com a pele, ou contaminar o solo pelo descarte inadequado (CAPITANI *et al.*, 2009). As crianças são consideradas mais suscetíveis à exposição ao chumbo devido presença deste no ambiente doméstico e ao hábito das crianças pequenas de sentar no chão e engatinhar entrando em contato com o solo contaminado (WHO, 2017). A intoxicação pode ocorrer por múltiplas vias (dérmica inalatória e oral). Trabalhadores que atuam na reciclagem de baterias com chumbo apresentam risco de exposição ocupacional. A indústria química, automotiva e as atividades de construção e mineração podem liberar chumbo pelo ar e além de contaminar o ar, propicia a sua deposição no solo e na água (JAISHANKAR *et al.*, 2014). A contaminação dos alimentos por chumbo pode ocorrer devido a contaminação do solo em que foi produzido, pela água utilizada para irrigação e durante o processo de industrialização do alimento (MORAIS *et al.*, 2012). A exposição ao chumbo tem efeitos no desenvolvimento neurológico, mortalidade (principalmente devido a doenças cardiovasculares), comprometimento da função renal, hipertensão, diminuição da fertilidade e resultados adversos da gravidez (ATSDR, 2007b; WHO, 2011).

O cádmio está presente em alimentos e bebidas, no cigarro, pinturas , soldas, pigmentos de tintas, combustão dos automóveis e baterias de níquel e cádmio (JAISHANKAR *et al.*, 2014). O cádmio pode estar presente no ar devido a fumaça de cigarro, queima de combustível fóssil e processos de fundição de metais (WHO, 2010). O descarte inadequado das baterias Níquel-Cd é um dos responsáveis pela contaminação do solo e da água (JÄRUP, 2003). Alguns alimentos podem estar contaminados pelo cádmio como por exemplo os grãos devido a capacidade de concentrar o cádmio presente no solo e água (HUANG *et al.*, 2017). A principal via de absorção é a pulmonar, os principais órgãos afetados são os pulmões, rins e próstata (ROSENSTOCK; CULLEN, 1994; ATSDR, 2012).

2.2 EXPOSIÇÃO PRÉ-NATAL A METAIS E DESFECHOS DO NASCIMENTO

Diversos estudos nas últimas décadas têm avaliado os efeitos da exposição intrauterina a metais. Vários desses estudos investigaram a transferência placentária dos metais e os impactos no desenvolvimento fetal e saúde da criança (GUNDACKER; HENGSTSCHLÄGER, 2012; CASERTA *et al.*, 2013).

A placenta não bloqueia a passagem de diversas substâncias químicas ambientais da mãe para o feto. Cerca de 200 dessas substâncias podem ser detectadas no sangue do cordão umbilical. Os produtos químicos encontrados incluem mercúrio, hidrocarbonetos aromáticos policíclicos, dioxinas, compostos polibromados, produtos químicos perfluorados e compostos policlorados (EWG, 2005; GRANDJEAN; LANDRIGAN, 2014). Os metais chumbo, mercúrio e cádmio, são conhecidos por atravessar a barreira placentária e estudos evidenciaram uma correlação entre as concentrações desses metais no sangue materno e no sangue do cordão umbilical. Essa transferência ocorre em diferentes quantidades, sendo maior para o Hg (LAUWERYS *et al.*, 1978). A quantidade de Hg no sangue do cordão umbilical chega a ser o dobro do encontrado no sangue materno que pode indicar um transporte ativo do Hg para o feto; as concentrações de Pb são iguais no sangue materno e no sangue do cordão umbilical as concentrações de Cd no sangue do cordão umbilical estão sempre abaixo das concentrações encontrados no sangue materno (GUNDACKER; HENGSTSCHLÄGER, 2012).

A exposição pré-natal ao arsênio pode resultar em aborto espontâneo, natimorto e parto prematuro, bem como desenvolvimento mental prejudicado (QUANSAH *et al.*, 2015). As pessoas expostas ao arsênio no útero e durante a infância estão em maior risco de desenvolver câncer e doença pulmonar na vida adulta. O arsênio pode ocorrer naturalmente nas águas subterrâneas, em regiões da Ásia: China, Índia e Bangladesh em quantidades acima do limite de 1µg/dL sugerido pela OMS (WHO, 2011). A maioria dos efeitos no feto decorrentes da exposição ao arsênio durante a gestação (aborto espontâneo, natimorto, mortalidade neonatal e redução do peso ao nascer) ocorre em populações expostas a concentrações de arsênio na água muito altas ($\geq 5\mu\text{g/dL}$), como Bangladesh, Bengala Ocidental, China e Argentina (QUANSAH *et al.*, 2015). Um estudo realizado em Ohio avaliando a exposição a doses de As na água potável, abaixo do limite de 1µg/dL proposto pela OMS e desfechos do nascimento, associou positivamente o aumento do nível de As na água potável, ao aumento em 10% nas razões de odds para nascimentos pré-termo (entre 32 e 37 semanas) e 14% para muito baixo peso ao nascer (peso <1500g) (ALMBERG *et al.*, 2017)

Em um estudo de coorte no Nepal, foi examinada a relação entre o nível de Pb, As e Zn no sangue do cordão umbilical e o desenvolvimento neurológico dos bebês ao nascer, tendo concluído que a exposição ao arsênio e chumbo durante o período pré-natal pode induzir o atraso no desenvolvimento neurológico (PARAJULI *et al.*, 2013).

A exposição pré-natal ao mercúrio (mercúrio orgânico e metil mercúrio) tem sua neurotoxicidade reconhecida com alteração das funções cognitivas, deficit de atenção, comportamento e alterações motoras em seres humanos, desde a exposição em Minamata, Japão na década de 1950 (MATTISON, 2010). Também são relatados efeitos sobre a função neuropsicológica, identificados aos 7 e aos 14 anos em crianças com exposição pré-natal ao metil mercúrio em concentrações consideradas seguras (10 µg/g de mercúrio no cabelo materno) (GRANDJEAN *et al.*, 1997; DEBES *et al.*, 2006). Vejrup *et al.*, (2014) observaram que gestantes que consumiram entre 0,25-2,29 µg de Hg/kg de peso por semana apresentaram maior razão de risco (RR) de bebês pequenos para idade gestacional (PIG) do que aquelas que consumiram entre 0,06- 0,08 µg de Hg/kg de peso por semana (RR 1,28 com IC 95% 1,18-1,38 e RR 1,02 com IC 95% 0,94-1,11, respectivamente) (VEJRUP *et al.*, 2014). Em outros estudos esses efeitos não foram encontrados (DROUILLET-PINARD *et al.*, 2010).

Um estudo examinou a associação entre os nível de chumbo no sangue materno e o peso ao nascer do recém-nato, observando uma diminuição média de 61 g e 87g no peso ao nascer em relação às concentrações de chumbo de 5 e 10 µg /dL, respectivamente (ZHU *et al.*, 2010). Hu *et al.*, (2006) refere uma associação entre a exposição pré-natal ao chumbo e efeitos adversos no neurodesenvolvimento (HU *et al.*, 2006). Um estudo realizado no Nepal associou a concentração de chumbo no sangue do cordão umbilical (mediana = 2,06 µg /dL) a um menor tônus muscular em recém-nascidos (PARAJULI *et al.*, 2013).

O cádmio parece ter efeito prejudicial no perímetro cefálico ao nascer e no crescimento infantil nos três primeiros anos de vida (LIN *et al.*, 2011). Um estudo avaliando a exposição ao cádmio, excluindo o hábito de tabagismo através da dosagem da cotinina, relatou associação com a diminuição do peso ao nascer (JOHNSTON *et al.*, 2014). Röllin *et al.*, (2015) observaram associação inversa entre o cádmio no sangue materno e o percentil de peso ao nascer em recém-nascidos do sexo feminino. Kippler *et al.*, (2012) associaram o aumento do cádmio na urina materna à diminuição do perímetro cefálico e no peso ao nascer também em meninas (para cada aumento de 1 µg/dl na urina, diminuiu 0,26 cm do PC e 45 g no peso ao nascer) (KIPPLER *et al.*, 2012; RÖLLIN *et al.*, 2015).

2.3 CARACTERIZAÇÃO GEOGRÁFICA E AMBIENTAL DO MUNICÍPIO DO RIO DE JANEIRO

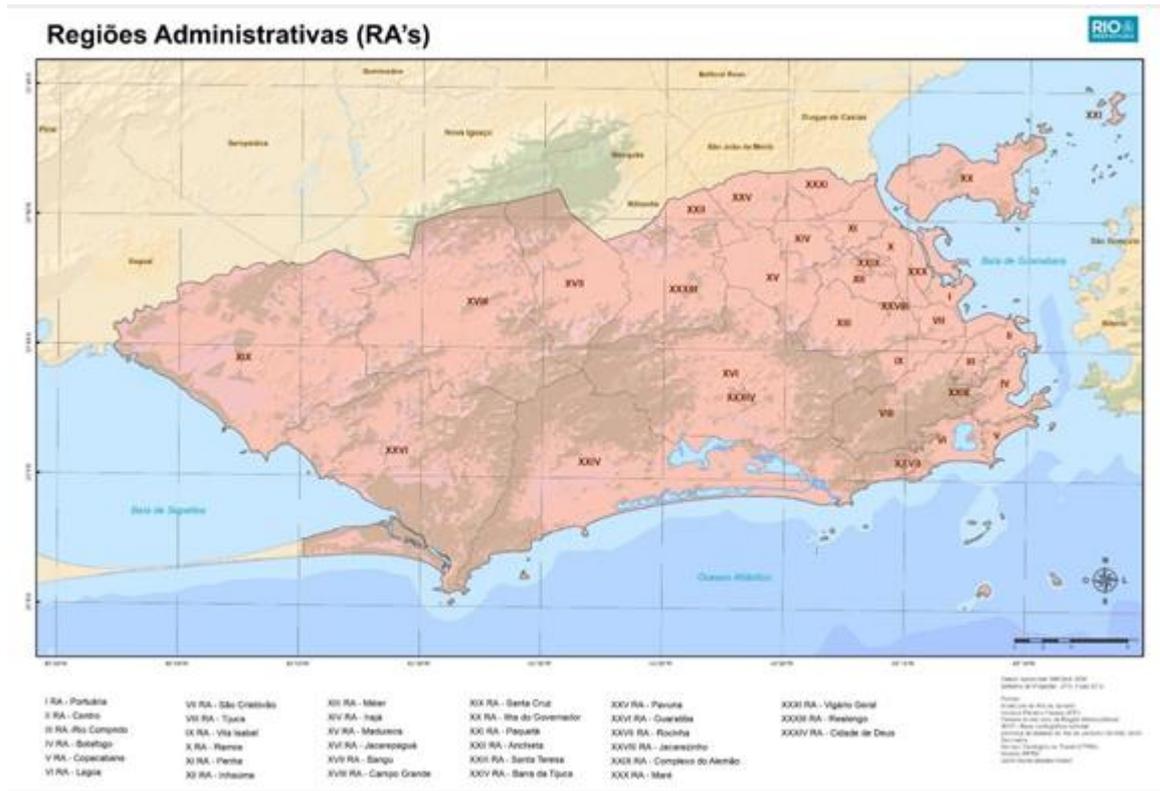
O município do Rio de Janeiro (MRJ) possui 1204 Km² de área, a população estimada é de 6520266 habitantes e densidade demográfica 5249 hab./km², 66% de sua área é urbanizada (figura 1), as demais áreas correspondem a matas, campos, terrenos acima de 100 m de altitude (cota 100), afloramentos rochosos e corpos hídricos, 100% da população é urbana (CMA, 2015; IBGE, 2017). Com o intuito de organizar por áreas as atividades administrativas ligadas à saúde, educação e assistência social, a divisão territorial do MRJ está estruturada em Áreas de Planejamento (APs), que agrupam as Regiões Administrativas (RAs) e os bairros, que são a menor unidade administrativa que compõem as RAs (IPP, 2010). Atualmente o MRJ conta com 5 APs, subdivididas em 16 regiões de planejamento, 33 RAs e 162 bairros (figuras 2 e 3) (IPP, 2018).

Figura 1 - Área Urbanizada MRJ



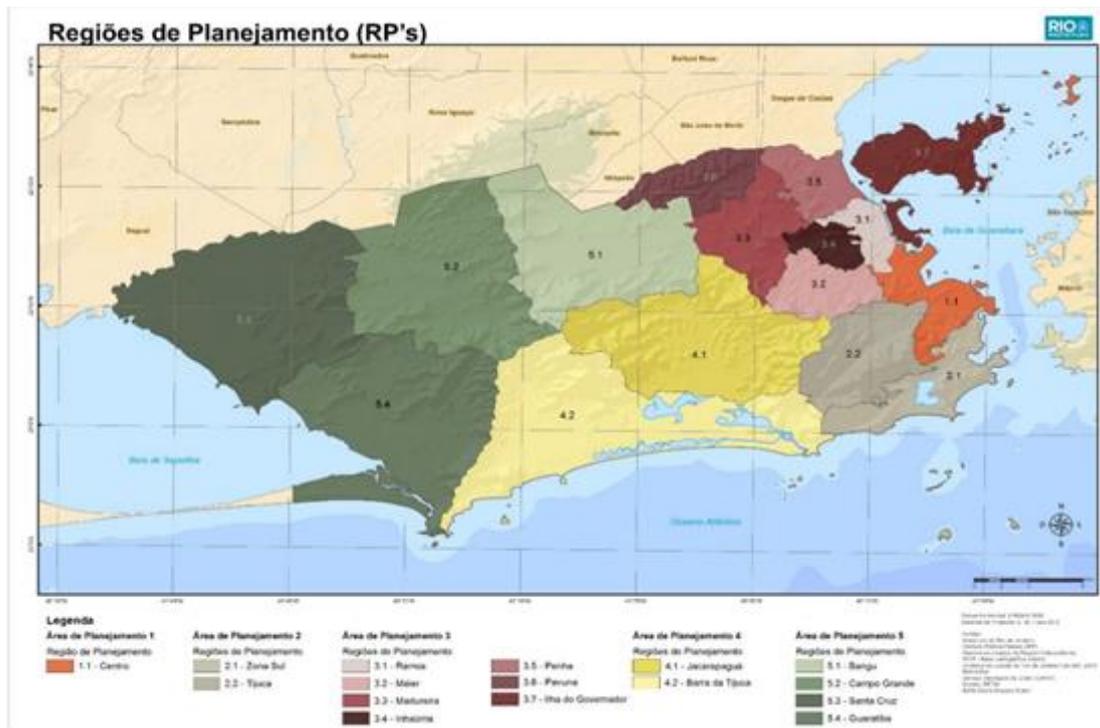
Fonte: <http://apps.data.rio/atlas-escolar>.

Figura 2 - Regiões Administrativas do MRJ



Fonte <http://apps.data.rio/atlas-escolar/>.

Figura 3 - Áreas de planejamento do MRJ



Fonte: <http://apps.data.rio/atlas-escolar/>.

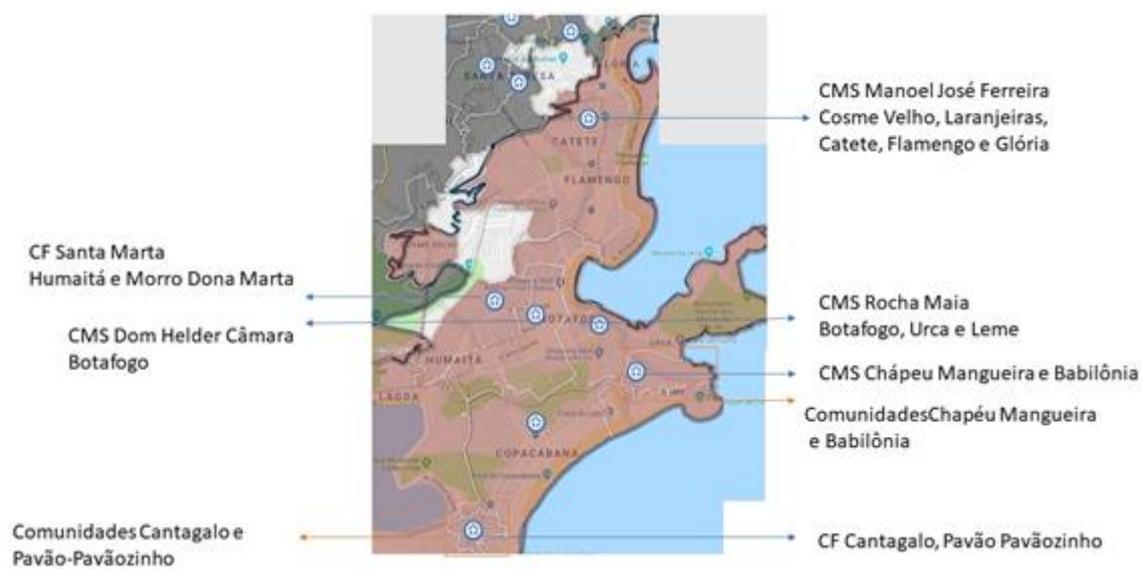
O abastecimento de água do MRJ é feito pela Companhia Estadual de Águas e Esgotos (CEDAE), através de 10 sistemas (Afonso Viseu, Dois Murinhos, Gávea Pequena, Guandu, Integrado Guandu-Lajes, Laranjal, Quintinha/Batalha, Rio Grande, Sacarrão, Tachas). O principal sistema de abastecimento é o do Rio Guandu, que supre 85% do Município do Rio de Janeiro. A CEDAE realiza o monitoramento da qualidade da água distribuída e da água captada, divulga relatórios semestrais com análise por sistema de tratamento de água e por grupos de produtos (mercúrio e agrotóxicos, metais, substâncias orgânicas, desinfetantes e produtos secundários da desinfecção, radioatividade). Em análise, é possível confrontar os dados do relatório de monitorização da água disponibilizados pela CEDAE com o padrão de potabilidade para substâncias químicas que representam risco à saúde, previstos pela Portaria MS Nº 2914 DE 12/12/2011 (BRASIL, 2011). A comparação constata que para os parâmetros de metais analisados pela CEDAE, a qualidade da água está em acordo com os limites estipulados pela Portaria 2914/2011 para cádmio chumbo e mercúrio, porém está acima para o arsênio, o valor encontrado para o arsênio foi 0,016 mg/L, e o Valor Máximo Permitido (VMP) é 0,01 mg/L (CEDAE, 2017b) .

A monitoração da qualidade do ar do MRJ é realizada pela Secretaria Municipal de Conservação e Meio Ambiente através do programa de Monitoramento da Qualidade do Ar (MonitorAr-Rio), as medições ocorrem em 8 estações fixas (Centro, São Cristóvão, Copacabana, Tijuca, Irajá, Bangu, Campo Grande e Guaratiba) e uma estação móvel. Os principais parâmetros utilizados como marcadores da qualidade do ar são monóxido de carbono, dióxido de enxofre, óxidos de nitrogênio, material particulado e ozônio. As informações são fornecidas pelos poluentes em separado e pelo Índice de Qualidade do Ar (IQA), que classifica a qualidade do ar a partir das concentrações dos poluentes registradas no período de 24 horas, em cinco faixas de valores: boa (IQA entre 0 e 50), regular (IQA entre 51 e 100), inadequada (IQA entre 101 e 199), má (IQA entre 200 e 299) e péssima (IQA acima de 300). De acordo com relatório da Coordenadoria de Monitoramento Ambiental (CMA) de 2015, avaliando o período entre 2011 e 2014, o material particulado PM_{10} e o O_3 , apresentaram o maior número de violações de acordo com os limites estabelecidos pelo Conselho Nacional de Meio Ambiente de $50 \mu g/m^3$ e $60 \mu g/m^3$ respectivamente (CMA, 2015).

2.4 REDE CEGONHA CARIOCA E MATERNIDADE ESCOLA

A base populacional deste estudo é de moradores e/ou trabalhadores nos bairros que fazem parte de duas regiões administrativas da Área Programática 2.1 (AP 2.1), a RA de Botafogo (Botafogo, Catete, Cosme Velho, Flamengo, Glória, Humaitá, Laranjeiras e Urca) e a RA Copacabana (Copacabana e Leme), e que são atendidos pelas unidades de saúde (US) que referenciam os partos para a ME/UFRJ. A população oriunda das Regiões Administrativas da Lagoa (Ipanema, Leblon, Lagoa, Jardim Botânico, Gávea e Vidigal) e da Rocinha, embora este estejam inseridas na AP 2.1, não tem como referência a ME na rede de assistência pré-natal. O Quadro 1 (Apêndice 1) apresenta as principais características demográficas e o Quadro 2 (Apêndice 2) os dados brutos e percentuais dos nascimentos e mortalidade infantil. Os dados são apresentados por bairros e estão relacionados às unidades de saúde de referência. Ao todo são 4 centros municipais de saúde (CMS) e 2 Clínicas da família (CF) para atender 10 bairros. A CF Cantagalo Pavão- Pavãozinho atende apenas as comunidades localizadas no Morro do Cantagalo e Pavão-Pavãozinho localizadas em Copacabana, sendo os demais moradores de Copacabana referenciados para outra US. O mesmo ocorre com o CMS Chapéu Mangueira- Babilônia que atende apenas às comunidades de mesmo nome localizadas no Leme, os moradores do Leme que não moram nestas comunidades são referenciados para o CMS Rocha Maia. Os bairros e comunidades e unidades de referência estão na figura 4.

Figura 4 - Unidades de Saúde e Áreas de Referência



Fonte: <https://smsrio.org/subpav/ondeser atendido/>.

O Projeto Cegonha Carioca foi implantado no Município do Rio de Janeiro em 2012, como objetivo de reduzir a mortalidade materno-infantil através da humanização e maior cuidado no atendimento à gestante desde o pré-natal até o parto. As gestantes atendidas em uma unidade pública de saúde no MRJ são encaminhadas no 3º trimestre de gestação à maternidade de referência a fim de conhecer o local, dezoito maternidades participam, entre elas a Maternidade Escola da UFRJ. Para receber as gestantes encaminhadas a ME/UFRJ realiza a Reunião do Cegonha Carioca, com palestras sobre a gestação, hora do parto, amamentação e direito das gestantes, além da visita às instalações da ME/UFRJ (SMS, 2011).

2.5 ESTUDOS SOBRE POLUENTES NO MUNICIPIO DO RIO DE JANEIRO

Alguns estudos foram realizados para avaliar os efeitos da poluição do ar no MRJ na saúde de grupos populacionais vulneráveis. Junger e Ponce de Leon, 2007, em um estudo transversal de base populacional considerando os nascimentos a termo no MRJ no período de um ano (2002) e a exposição materna no terceiro trimestre de gravidez aos poluentes CO, PM₁₀, NO₂, O₃ e SO₂, observaram uma associação positiva entre as concentrações destes poluentes com a ocorrência de baixo peso ao nascer (peso <2500g). Gouveia *et al.*, (2003) em um estudo ecológico a partir dos dados secundários de internações e de poluição do ar no MRJ, durante o período entre agosto de 2000 e novembro de 2001, relataram aumento de 1,8% nas internações de crianças menores de cinco anos a cada aumento de 10µg/m³ para o PM₁₀ (GOUVEIA *et al.*, 2003; JUNGER; PONCE DE LEON, 2007).

Mattos *et al.*, (2009) realizaram um estudo para identificar possíveis fontes de exposição ao chumbo em uma população de 0 a 16 anos (n=62) residente em Manguinhos. As médias das concentrações encontradas no solo, na água (0,559µg/L) e no ar (0,124µg/m³) foram relatadas pelos autores como dentro dos valores preconizados pela WHO enquanto a média da poeira (92,28 µg/m²) estava acima do valor preconizado pela WHO segundo os autores. Das crianças avaliadas, 3% apresentaram valores de chumbo no sangue acima de 10µg/dL e 40% (n=25) apresentavam valores acima de 6µg/dL (MATTOS *et al.*, 2009).

Mazoto *et al.*, (2014) investigaram a exposição ambiental ao chumbo em crianças de 8 a 10 anos, em duas escolas localizadas em regiões com características socioambientais distintas. A média de concentração de Pb no sangue capilar foi de 3,59 µg/dL e 57,5% das crianças avaliadas estudavam na escola localizada na região com maior poluição ambiental (p= 0.004) (MAZOTO *et al.*, 2014).

A transferência e biomagnificação do mercúrio ao longo da cadeia trófica na Baía de Guanabara foi avaliada em um estudo que analisou a concentração de metil mercúrio na água, plâncton, mexilhão e sete espécies de peixes com diferentes hábitos alimentares (sardinha, tainha, bagre, cocoroca, corvina, robalo e peixe espada). O peixe espada (topo da cadeia alimentar) apresentou concentração de metil mercúrio ($0,320 \pm 0,151$ mg/kg) aproximadamente 3 vezes maior do que os demais peixes, embora o valor da concentração média encontrado tenha sido abaixo do permitido pela legislação brasileira (1 mg/kg) e do referido pela OMS (KEHRIG *et al.*, 2011; BRASI, 2013). Xavier *et al.*, (2013) realizaram um estudo em crianças entre 8 e 10 anos no MRJ com o objetivo de estabelecer níveis de referência de mercúrio no sangue de crianças em uma área urbana. As médias aritmética, geométrica e a mediana encontradas foram respectivamente de 0,089, 0,051 e 0,071 μ g/dL, abaixo do limite de 0,8 μ g/dL indicado pela WHO (1990) (XAVIER *et al.*, 2013).

3 OBJETIVOS

3.1 OBJETIVO GERAL

Investigar a exposição materno-fetal em área urbana, a metais de interesse à Saúde Pública quais sejam, chumbo, arsênio, mercúrio e cádmio.

3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- a) Identificar fatores e condições sócio culturais, econômicos, ocupacionais, de saúde, hábitos alimentares e estilo de vida associados com a exposição aos metais de interesse;
- b) Descrever as concentrações biológicas dos metais de interesse em sangue materno e sangue do cordão umbilical dos recém-nascidos;
- c) Avaliar a associação entre as concentrações biológicas dos metais de interesse nos pares mãe-filho;
- d) Investigar a exposição materno-fetal ao chumbo e os efeitos sobre o nascimento.

4 METODOLOGIA

4.1 BASE POPULACIONAL DO ESTUDO

A população de estudo do presente projeto compreendeu todas as gestantes recrutadas para o Estudo Piloto preparatório para a realização do Estudo longitudinal dos efeitos da exposição a poluentes ambientais sobre a saúde infantil - Projeto Infância e Poluentes Ambientais (PIPA).

A Secretaria Municipal de Saúde (SMS) da cidade do Rio de Janeiro encaminha para a ME/UFRJ gestantes acompanhadas pelos Centros Municipais de Saúde da área programática 2.1, na Zona Sul da cidade, e gestantes de risco de todo o município.

Entre a 30^a e 34^a semanas as gestantes encaminhadas à ME/UFRJ participam de reuniões do Projeto Cegonha Carioca na ME/UFRJ. A média de partos de gestações sem intercorrências clínicas realizados através do Projeto Cegonha Carioca é de cerca de 100 a 120 por mês. Adicionalmente, a Maternidade Escola dispõe de ambulatórios de pré-natal especializados que recebem pacientes com complicações na gravidez e/ou patologias fetais de todo o município do Rio de Janeiro (a partir da 25^a semana). Estas gestantes são encaminhadas pelo Sistema Nacional de Regulação (SISREG) do município (cerca de 30 novas gestantes/semana), totalizando cerca de mais de 100 partos de gestações de risco por mês.

As gestantes encaminhadas à ME/UFRJ pela Secretaria Municipal de Saúde, assim como as gestantes em acompanhamento pelos ambulatórios de pré-natal especializados da ME/UFRJ que estiveram nas Reuniões do Cegonha Carioca nos meses de outubro e novembro de 2017 constituíram a população do Estudo Piloto. As gestantes que aceitaram participar do estudo assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (Anexo 1). Foram excluídas as gestantes menores de 16 anos.

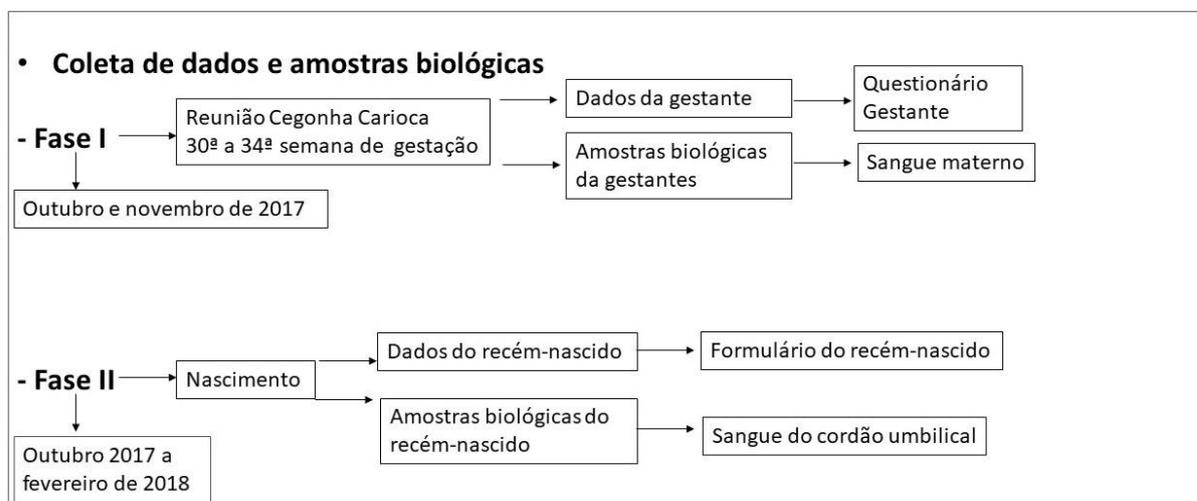
4.2 DESENHO E POPULAÇÃO DE ESTUDO

Estudo seccional cuja população de estudo foi constituída, por todas as gestantes e suas crianças nascidas na ME/UFRJ, cujos pais participaram das reuniões do Projeto Cegonha Carioca durante os meses de outubro e novembro de 2017 e aceitaram fazer parte do Estudo Piloto PIPA.

4.3 PROTOCOLO DE COLETA DE DADOS

O protocolo deste estudo consistiu na coleta de informações sócio demográficas, ambientais, alimentares e de hábitos de vida referentes a exposições químicas, amostras biológicas das gestantes no período gestacional (30^a - 34^a semanas) e a coleta do sangue do cordão no momento do parto (Figura 5).

Figura 5 - Esquema da coleta de dados



4.3.1 Coleta de dados

a) Período gestacional (30^a - 34^a semanas) - Questionário Gestante (Anexo 2):

Os questionários foram elaborados com base em modelos utilizados em outros estudos longitudinais (ELSA, da Universidade Federal de Pelotas, Brasil, 2015; MIREC, da Universidade de Montreal, Canadá, e MoBa, do Instituto de Saúde Pública da Noruega). Foi realizado um pré-teste através de entrevistas realizadas por pesquisadores do PIPA com gestantes voluntárias. Os questionários foram aplicados por entrevistadores previamente treinados, individualmente às gestantes que assinaram o TCLE durante as reuniões do PCC.

b) Nascimento – Formulário do Recém-nascido (Anexo 3)

Questionário baseado no prontuário de registro de dados da Maternidade Escola sendo aplicado até 48 horas após o nascimento.

c) Variáveis

- Descritivas: idade, raça, escolaridade, renda familiar, uso de álcool, tabaco.

- Exposição: local e zona de residência; realização de obras na residência; uso da residência como local de trabalho; fonte de água de abastecimento da residência; atividade ocupacional dos genitores; frequência e padrão de consumo de alimentos (frutas e verduras, leguminosas e carnes); consumo de bebidas alcoólicas; exposição ao tabaco.
- Desfecho: concentrações dos metais arsênio, cádmio, chumbo e mercúrio no sangue materno e no sangue do cordão umbilical; idade gestacional; peso ao nascer; comprimento ao nascer; perímetro cefálico; índice de Apgar.

4.3.2 Coleta de amostras biológicas

a) Coleta de sangue materno

As amostras foram coletadas pela equipe de enfermagem da ME que participou das Reuniões do Cegonha Carioca. Não houve necessidade de jejum para realizar o exame, para a coleta foi utilizado escalpe a vácuo e tubos de à vácuo com EDTA, foram coletados 5 tubos de 4 ml. As amostras de sangue foram armazenadas em geladeira com temperatura entre 2° e 7° C, por 48 horas no máximo, até serem transportadas para o INCQS na FIOCRUZ, onde ficaram armazenadas em freezer -4°C até o momento da análise, para o transporte as amostras foram acondicionadas em caixa isotérmica com gelo reciclável.

(b) coleta do sangue do cordão umbilical

A coleta do sangue do cordão umbilical foi realizada pela equipe de enfermagem do Centro Obstétrico da ME/UFRJ no momento do nascimento. Para aspirar o sangue do cordão foi utilizada seringa de 20 ml, o volume coletado foi fracionado em 5 tubos a vácuo com EDTA de 4 ml cada, as amostras foram armazenadas em geladeira com temperatura monitorada e mantida entre 2° e 7° C, por 48 horas no máximo, até serem transportadas para o INCQS na FIOCRUZ, onde ficaram armazenadas em freezer -4°C até o momento da análise, para o transporte as amostras foram acondicionadas em caixa isotérmica com gelo reciclável.

4.4 ANÁLISE LABORATORIAL

A análise do material biológico coletado foi realizada no laboratório INCQS da FIOCRUZ pelo método de Espectrometria de Massas com Fonte de Plasma Indutivamente Acoplado (ICP-MS). A análise utilizando ICP-MS possibilita a determinação de vários elementos químicos simultaneamente e em concentrações inferiores a 1µg L⁻¹, é uma técnica

com alta sensibilidade e que proporciona exatidão e precisão (PARSONS; BARBOSA JR, 2007; THOMAS, 2013).

Após o descongelamento a amostra foi diluída acrescentando água desmineralizada à 0,5 ml da amostra até o volume de 10 ml, em seguida foi adicionado 1,0 ml de ácido nítrico 65% (HNO_3), e a amostra foi submetida ao aquecimento a 80°C em banho maria, por 2 a 3 horas a fim de assegurar a completa digestão da matéria orgânica presente nas amostras.

Antes das análises foi realizado o teste “Daily” para verificar o funcionamento do equipamento, depois foi realizada a leitura como padrão interno, e a curva de calibração com os pontos de referência 0,05 µg/l - 0,1 µg/l - 0,5 µg/l - 1 µg/l e 2,5 µg/l. O preparo da curva padrão foi feito de acordo com método certificado pelo INMETRO utilizando solução de As-Cd -Pb 1000 ppm e Hg 10 ppm, a cada dez amostras foi repetido 1 padrão e 1 branco, cada amostra foi lida três vezes e em duplicata.

O limite de quantificação (LOQ) para As, Cd, Pb e Hg (em µg/L) foi respectivamente de 0,01 0,006, 0,05 e 0,02 e o limite de detecção (LOD) foi 0,003 0,002, 0,015 e 0,007.

4.5 ANÁLISES ESTATÍSTICAS

Foi realizada a análise descritiva, com medidas de tendência central e frequência relativa, dos dados sociodemográficos maternos, idade, renda familiar, anos de estudo, raça/cor, exposição ao tabaco e consumo de bebida alcoólica.

Para as variáveis desfecho concentração dos metais arsênio, cádmio, chumbo e mercúrio no sangue materno e no sangue do cordão umbilical, idade gestacional, peso ao nascer, perímetro cefálico e índice de Apgar foram realizadas análises estatísticas exploratórias mediana, média geométrica, média aritmética, desvio padrão, percentis e valores mínimo e máximo.

A condição de normalidade para as variáveis foi verificada através do Histograma e pelos testes de Shapiro-Wilk e Kolmogorov-Smirnov (Apêndice 3). Uma vez que esta condição não foi satisfeita, para avaliar a associação entre a concentração dos metais no sangue materno e no sangue do cordão umbilical e entre a concentração dos metais no sangue maternos e as variáveis sociodemográficas foram utilizados testes não paramétricos. Para as variáveis contínuas foi feita a correlação de Spearman e para as variáveis dicotômicas utilizou-se os testes de Mann-Whitney ou o teste de Kruskal-Wallis. Também foram analisadas, através de testes não paramétricos, a diferença entre as concentrações de metais no sangue materno e as variáveis de exposição: consumo de alimentos, local de moradia,

proximidade da moradia a locais de exposição, reforma da casa e fonte de água de abastecimento. Não foi identificada, através do questionário, atividade ocupacional materna que pudesse ser classificada como exposição.

5 PRECEITOS ÉTICOS

Este estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Maternidade-Escola da UFRJ (Parecer número:2.092.440) e pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Fundação Oswaldo Cruz (Parecer número:2.121.397).

Os procedimentos deste projeto respeitam os procedimentos éticos da Declaração de Helsinque e da Resolução 466/2012 do Conselho Nacional de Saúde sobre Pesquisa Envolvendo Seres Humanos que exige aprovação do projeto por um Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) institucionalmente formalizado e que incorpore um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido a ser assinado pelos participantes da pesquisa ou responsáveis.

Foram avaliados os princípios de beneficência para os participantes. As coletas dos materiais biológicos foram realizadas da forma a menos invasiva possível nas crianças do grupo de estudo, e visando manter a privacidade e confidencialidade. Houve retirada de sangue da gestante apenas no momento da primeira entrevista e da aplicação do questionário gestante.

Quanto à transferência de resultados, o projeto contempla a divulgação dos resultados da pesquisa e a realização de oficinas para informação e capacitação de profissionais e responsáveis sobre os riscos e efeitos sobre a saúde humana da contaminação dos meios ambientais por substâncias químicas. Os resultados laboratoriais dos exames serão entregues a cada responsável na Maternidade Escola, em dias a serem agendados e serão feitas palestras e atividades educativas para esclarecimentos e orientações. Eles também serão postados no espaço privado que cada gestante participante do projeto terá, a ser construído no Portal do projeto. Para todas as crianças em que se observarem alterações nos resultados dos exames, os pais serão orientados a levarem seus filhos para avaliação e acompanhamento pela estratégia de saúde da família e/ou posto municipal de saúde, através de encaminhamento realizado pelos pesquisadores.

No tocante à análise crítica dos riscos e benefícios, trata-se da avaliação da exposição de crianças a substâncias químicas de comprovada toxicidade sobre seres humanos, com a possibilidade de ocorrência de efeitos nocivos sobre a saúde, conforme relatos na bibliografia técnica existente. O projeto visa identificar a presença dos indicadores que sinalizem a ocorrência de exposições a poluentes químicos em uma fase precoce do desenvolvimento humano. Desta forma, apontamos como benefício o reconhecimento destas exposições precoces, cujos riscos à saúde podem ser minimizados ou interrompidos a partir de estratégias de promoção à saúde.

Os participantes da pesquisa tiveram garantia de Livre Consentimento (Anexo 1) após esclarecimento dos benefícios e possíveis riscos que poderiam ocorrer do processo de pesquisa.

6 RESULTADOS E DISCUSSÃO – PARTE I

Das 209 gestantes que compareceram às reuniões do PCC na ME/UFRJ, 142 aceitaram participar (68%) do estudo, sendo que 4 (3%) eram gestações gemelares. Foram coletadas 139 (98%) amostras de sangue materno. As perdas da coleta do sangue materno foram devido a impossibilidade ou recusa da mãe para coletá-lo no dia do Projeto Cegonha Carioca.

Ocorreram 135 (92%) nascimentos na ME/UFRJ e foram coletados 126 (93%) amostras de sangue do cordão umbilical. As perdas no nascimento (8%) ocorreram devido ao parto ter sido em outra maternidade. As perdas na coleta de sangue de cordão umbilical (7%) foram devido a intercorrências na hora do parto.

A mediana da idade das gestantes estudadas foi 27 anos com os valores mínimos e máximo de 16 e 45 anos. A mediana da renda foi R\$ 2300,00 com os valores mínimo e máximo de 165,00 e 25.000,00. A mediana dos anos de estudo foi 13 anos com valores mínimo e máximo de 6 e 18. Em relação a raça/cor 75% se declararam pretas, pardas, amarelas ou indígenas (não brancas).

A tabela 1 compara as características sociodemográficas da população do PIPA, zona sul (ZS) do MRJ e de todo MRJ, para os itens idade, raça cor e escolaridade. Verificamos valores próximos para o percentual de gestantes na faixa etária entre 20 e 39 anos para o PIPA, ZS e MRJ (84%, 87% e 82%). A população do PIPA apresenta uma distribuição próxima à da ZS para as faixas etárias de 15 a 19 (9 % e 7%) e acima de 40 anos (7% para ambos), lembrando que no estudo PIPA não foram incluídas gestantes menores de 16 anos. Há maior proporção de escolaridade igual ou acima de 8 anos de estudo tanto para o estudo PIPA quanto para ZS e MRJ (96%, 85% e 80%). A proporção raça/cor está próxima a do MRJ (não brancos =75% e 62%) e o inverso da ZS (não brancos =26%).

Tabela 1 - Características Sociodemográficas maternas do PIPA, Zona Sul e Município do Rio de Janeiro, em 2017

Características maternas		PIPA*		Zona Sul***		MRJ***	
		%	(n)	%	(n)	%	(n)
Idade Materna	15 a 19 anos**	8,4	(12)	6,4	(844)	13,9	(11194)
	20 a 39 anos	83,9	(120)	86,9	(11493)	82,2	(66024)
	Acima de 40 anos	7,7	(11)	6,7	(885)	3,9	(3154)
Educação materna de estudo	Inferior a 8 anos	4,3	(6)	14,7	(852)	17,5	(13724)
	Maior ou igual a 8 anos de estudo	95,7	(135)	85,3	(4940)	82,5	(64494)
Raça/cor	Branco	24,5	(34)	73,9	(2381)	36,6	(29057)
	Não branco	75,5	(105)	26,1	(839)	63,4	(50230)

*Nossos resultados

** No estudo PIPA não há idade abaixo de 16 anos

*** Fonte SMS-Rio/SINASC

A Tabela 2 apresenta as concentrações séricas de arsênio, cádmio, chumbo e mercúrio dos 117 pares mãe e bebe. As correlações entre sangue materno e sangue do cordão umbilical foram positivas e significativas para todos os metais ($r_{As}= 0,71$, $p < 0,0001$; $r_{Cd}= 0,61$, $p < 0,0001$; $r_{Pb}= 0,67$, $p < 0,0001$; $r_{Hg}= 0,70$, $p < 0,0001$). Esta forte correlação entre as concentrações dos metais no sangue materno e sangue do cordão umbilical, foi relatada por diversos autores (LAUWERYS *et al.*, 1978; GRANDJEAN *et al.*, 2005; GUNDACKER; HENGSTSCHLÄGER, 2012). Estes resultados reforçam a importância da transmissão materna através da placenta de poluentes ambientais (especificamente metais) indicando a exposição fetal intra-útero a estes agentes como resultantes da exposição materna, constituindo assim uma fonte de exposição para o feto, podendo comprometer a saúde e o neurodesenvolvimento do bebe (WIGLE *et al.*, 2008; GRANDJEAN; LANDRIGAN, 2014).

Não foram encontradas diferenças estatisticamente significativas entre as concentrações médias dos metais analisados no sangue materno e as variáveis sociodemográficas maternas, idade, renda, anos de estudo, exposição ao tabaco e consumo de bebidas alcoólicas. Esses resultados são similares ao estudo de Garcia-esquinas *et al*, 2013, que também não encontrou associação entre estas variáveis, porém diferentes do estudo de Arbuckle *et al*, 2016, no qual tabagismo, nível educacional e renda familiar apresentaram diferenças significativas entre as média de cádmio no sangue materno, sendo maior nas gestantes expostas ao tabaco, com menor nível educacional e menor renda. Houve diferença

estatisticamente significativa entre a concentração de Cádmio no sangue materno e a variável cor ($p < 0,025$) (Tabela 3). No estudo de Arbuckle *et al.*, também foi identificada diferença estatisticamente significativa, em relação a etnia, porém comparando os nascidos no Canadá com os não nascidos no Canadá (GARCÍA-ESQUINAS *et al.*, 2013; ARBUCKLE *et al.*, 2016).

Tabela 2 - Concentração dos metais no sangue materno (sm) e no sangue do cordão umbilical (scu)

Amostra* (n=117)	Média Geométrica	Mediana	Desvio padrão	P25	P50	P75	P90	P 95	Mínimo	Máximo
As sm ^a	10.27	11.19	4.45	8.90	11.13	12.81	15.81	17.97	0.33	36.48
As scu ^a	10.31	10.78	3.10	8.65	10.71	12.78	14.88	15.85	4.89	19.94
Cdsm ^a	0.39	1.30	3.05	0.19	0.37	0.83	2.36	9.28	0.00	22.43
Cdscu ^a	0.41	1.14	2.66	0.22	0.37	0.84	2.12	4.65	0.00	17.41
Pb sm ^b	3.74	4.31	2.57	2.38	3.75	5.46	7.04	7.53	1.11	15.26
Pb scu ^b	3.85	4.38	2.71	2.87	3.69	4.92	6.70	11.37	1.43	16.03
Hg sm ^a	1.00	1.58	2.11	0.56	0.76	1.44	3.49	6.70	0.33	13.32
Hg scu ^a	1.11	1.49	1.39	0.68	0.91	1.63	3.75	5.10	0.35	6.38

*n - número de amostras

a- µg/L

b - µg /dL

Tabela 3 - Relação entre a concentrações dos metais no sangue materno e as variáveis sociodemográficas

Variáveis	n*	Arsênio µg/L		Cádmio µg/L		Chumbo µg/dL		Mercúrio µg/L	
		p valor	p valor	p valor	p valor				
Idade	117	-0,15 **	0,12	-0,06**	0,50	0,00**	0,97	0,10**	0,28
Renda	96	0,06**	0,56	0,13**	0,19	0,01**	0,90	0,15**	0,15
Anos de estudo			0,33***		0,81***		0,86***		0,75***
Até 12 anos de estudo	45	11,53****		0,37****		3,52****		0,78****	
13 ou mais anos de estudo	69	10,32****		0,37****		3,92****		0,70****	
Cor			0,84***		0,025***		0,95***		0,30***
Branca	30	10,38****		0,30****		4,24****		0,71****	
Não branca	83	11,15****		0,44****		3,70****		0,83****	
Exposição ao tabaco			0,65***		0,14***		0,11***		0,98***
Sim	56	10,90****		0,46****		4,06****		0,74****	
Não	57	11,15****		0,33****		3,71****		0,72****	
Consumo de bebida alcoólica			0,40***		0,46***		0,91***		0,28***
Sim	55	11,20****		0,44****		4,34****		0,78****	
Não	59	11,04****		0,35****		3,01****		0,69****	

*Número de casos em cada categoria considerando as amostras de sangue materno analisadas

**correlação de Spearman

***Teste de Mann-Whitney

**** Medianas das concentrações de metais em cada categoria das variáveis sociodemográficas

Comparando as medianas das concentrações dos metais do sangue materno e sangue de cordão umbilical encontradas no PIPA, com as medianas para sangue materno e sangue de cordão umbilical de outros estudos (Tabela 4), podemos observar que a mediana das concentrações de arsênio no sangue materno e sangue do cordão umbilical encontradas no PIPA (11,13 e 10,71 $\mu\text{g} / \text{L}$) é similar à mediana do estudo realizado por Hu *et al.*, (2015) na China (11 e 10,4 $\mu\text{g} / \text{L}$) e superiores às medianas das concentrações de arsênio em estudos realizados no Canadá (0,69 $\mu\text{g} / \text{L}$ e <LOD) e na cidade de Botucatu (0,6 e 0,97 $\mu\text{g}/\text{L}$) (RUDGE *et al.*, 2011; HU *et al.*, 2015; ETTINGER *et al.*, 2017). Para o cádmio os valores encontrados (0,37 $\mu\text{g} / \text{L}$ para SM e SCU) estão acima aos do Canadá (0,2 $\mu\text{g} / \text{L}$ e <LOD) , menores que os da China (0,9 e 0,6 $\mu\text{g} / \text{L}$) França, e Arábia Saudita (0,98 e 0,7 $\mu\text{g} / \text{L}$), menores para o sangue materno porém maiores para o sangue do cordão umbilical quando comparados aos valores encontrados na Espanha (0,6 e 0,27 $\mu\text{g} / \text{L}$) e em Botucatu (0,09 e 0,01 $\mu\text{g} / \text{L}$) (AL-SALEH *et al.*, 2011; RUDGE *et al.*, 2011; MENAI *et al.*, 2012; GARCÍA-ESQUINAS *et al.*, 2013; HU *et al.*, 2015; ARBUCKLE *et al.*, 2016) . Em relação ao chumbo no estudo PIPA as medianas foram maiores do que em todos os outros estudos (3,75 e 3,69 $\mu\text{g} / \text{dl}$) (AL-SALEH *et al.*, 2011; RUDGE *et al.*, 2011; MENAI *et al.*, 2012; GARCÍA-ESQUINAS *et al.*, 2013; HU *et al.*, 2015; ARBUCKLE *et al.*, 2016) . As medianas das concentrações de mercúrio no sangue materno forma maiores (0,76 $\mu\text{g} / \text{L}$) e as sangue do cordão umbilical (0,91 $\mu\text{g} / \text{L}$) menores comparado aos valores encontrados em Botucatu (0,6 e 1,07 $\mu\text{g} / \text{L}$), foram maiores do que no Canadá (0,56 e 0,8 $\mu\text{g} / \text{L}$) (RUDGE *et al.*, 2011; ARBUCKLE *et al.*, 2016) e menores em relação aos valores encontrados na Arábia Saudita (1,95 e 2,88 $\mu\text{g} / \text{L}$) e Espanha(4,61 e 7,66 $\mu\text{g} / \text{L}$) (AL-SALEH *et al.*, 2011; GARCÍA-ESQUINAS *et al.*, 2013) .

Tabela 4 - Medianas das concentrações dos metais no sangue materno (sm), no sangue do cordão (scu) no estudo PIPA e em outros estudos

País (Nsm-N scu)*	BRASIL -PIPA (117)	BRASIL- Botucatu (36/32)	CHINA (81)	CANADA (1673/1416)	FRANÇA (901 / 800)	ARÁBIA SAUDITA (1565/1566)	ESPANHA (140/114)
As sm^a	11.13	0,6	11	0.69 (2a)	-	-	-
As scu^a	10.71	0,97	10.4	< LOD	-	-	-
Cd sm^a	0.37	0,09	0.9	0.2	0.8	0,98	0.6
Cd scu^a	0.37	0,01	0.6	< LOD	0.5	0.7	0.27
Pb sm^b	3.75	1,62	2.31	0.56	1.7	2.54	1.9
Pb scu^b	3.69	1,29	2.2	0.77	1.3	2.06	1.38
Hg sm^a	0.76	0,6	< LOD	0.56	-	1.95	4.61
Hg scu^a	0.91	1,07	< LOD	0.8	-	2.88	7.66

*- Número de amostras do sangue materno e do sangue do cordão umbilical

a - µg /L

b - µg /dL

Há poucos estudos no Brasil investigando a exposição ambiental materno-fetal aos metais em áreas urbanas (AMARAL *et al.*, 2010; RUDGE *et al.*, 2011). Alguns estudos foram realizados para metais específicos em áreas onde havia contaminação dos meios ambientais devido à emissão de resíduos por atividades produtivas irregulares, como os garimpos de ouro na região amazônica (SANTOS *et al.*, 2007).

O biomarcador mais comumente utilizado para avaliar a exposição recente ao arsênio em estudos epidemiológicos é o arsênio urinário (ATSDR, 2007). Em gestantes, tem sido utilizado a dosagem do arsênio em sangue, embora a eliminação do arsênio possa ocorrer entre 3 e 4 horas após a absorção, a presença deste metal no sangue pode indicar uma exposição crônica (ETTINGER *et al.*, 2017). A mediana de arsênio no sangue materno (11,13 µg/ L) neste estudo está acima dos valores encontrados em outros estudos para populações não expostas como no Canadá, 0,69 µg/Le Botucatu 0,60 µg/L (RUDGE *et al.*, 2011; ETTINGER *et al.*, 2017). Em um estudo realizado na Argentina (CONCHA *et al.*, 1998) , em área onde as concentrações de arsênio na água são maiores (0,20 mg/L) do que o recomendado pela Organização Mundial de Saúde (0,01 mg/L) (WHO, 2011) , a mediana de As no sangue materno (11 µg/L) foi próxima à encontrada em nosso estudo (11,13 µg/ L). De acordo com a Companhia Estadual de Água e Esgotos (CEDAE), em julho de 2017 a concentração de arsênio na água de abastecimento era inferior a 0,016 mg/L. Esse valor é maior que o Valor Máximo Permitido (VMP) 0,01 mg/L, de acordo com a legislação brasileira (Portaria nº 2.914, de 12 de dezembro de 2011 do Ministério da Saúde - MS)

(BRASIL, 2011; CEDAE, 2017b). A exposição ao As também pode ser através da alimentação (TCHOUNWOU *et al.*, 2012). Alguns estudos relatam concentração de As no arroz 25% acima do limite recomendado (300ng g^{-1}) pelo *códex alimentarius* e pela Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), e um consumo de arroz pela população brasileira de cerca de 88g por dia (BATISTA *et al.*, 2011; SILVA *et al.*, 2014; SOUZAA *et al.*, 2015). Também foi investigado a concentração de arsênio em carne e fígado de boi e frango no Estado do Rio de Janeiro (ERJ), o arsênio estava acima do limite preconizado pela ANVISA ($0,50\text{ mg/kg}$) em 9,0% das amostras de fígado de frango (CALDAS *et al.*, 2016). Não houve diferença entre a concentração de arsênio no sangue materno relacionada ao consumo de alimentos (tabela 5) ou relacionada à fonte da água de abastecimento (tabela 6).

Diversos estudos referem a exposição ao cádmio relacionada principalmente à inalação da fumaça do cigarro, seja no tabagismo ativo como passivo (LIN *et al.*, 2011; MENAI *et al.*, 2012; GARCÍA-ESQUINAS *et al.*, 2013). Outra via de exposição ao cádmio é a alimentação, pode ser encontrado em vegetais, grãos, sementes, carnes e vísceras de animais e frutos do mar (SILVA *et al.*, 2005; TCHOUNWOU *et al.*, 2012). As concentrações de cádmio foram avaliados em carne e vísceras bovinas e de aves no estado do Rio de Janeiro, (CALDAS *et al.*, 2016), a concentração de cádmio em carne bovina estava acima do limite estabelecido pela ANVISA em 1,3% das amostras e em 1,4% para o fígado bovino ($0,05\text{ mg/kg}$ e $0,50\text{ mg/kg}$, respectivamente) (BRASIL, 2013). Na análise da água de abastecimento realizada pela CEDAE em junho/2017, a concentração de cádmio estava abaixo do VMP ($0,002\text{ mg/L}$ e $0,005\text{ mg/L}$ respectivamente) (BRASIL, 2011; CEDAE, 2017). Não foram observadas diferenças estatisticamente significativas de acordo com o teste de Mann-Whitney ($p < 0,14$) (tabela 3), entre a concentração sérica do Cádmio em relação à exposição ao tabaco, embora a mediana da concentração sérica de cádmio em gestantes expostas ao tabaco de forma ativa ou passiva ($0,46\text{ }\mu\text{g /L}$) tenha sido superior à encontrada em gestantes não expostas ($0,33\text{ }\mu\text{g /L}$). Foi observada diferença estatisticamente significativa entre a concentração de cádmio no sangue materno em relação ao consumo de leguminosas (que inclui feijão, lentilha e ervilha), sendo maior no grupo cujo consumo é igual ou maior a 3 vezes por semana ($p < 0,03$) (tabela 5). No grupo que realizou reforma na casa, houve diferença estatisticamente significativa entre a concentração de cádmio no sangue materno $p < 0,02$ sendo maior no grupo que fez reforma (tabela 6).

Neste estudo a mediana da concentração de chumbo no sangue materno ($3,75\text{ }\mu\text{g/dL}$) foi maior do que em todos os outros estudos apresentados na tabela 4. A exposição ao chumbo pode ocorrer através do consumo de alimentos e água contaminados, ou por inalação

de partículas presentes na poeira das casas, ou dispersas no ar sob a forma de material particulado com diâmetro maior que 5 μm (SILVA *et al.*, 2005; TCHOUNWOU *et al.*, 2012). No estudo de Caldas *et al.*, (2016), o chumbo apresentou concentração acima da determinada pela ANVISA (0,05 mg/kg) em 1,3% das amostras de carne bovina avaliada (BRASIL, 2013; CALDAS *et al.*, 2016). De acordo com a CEDAE, a concentração de chumbo na água em junho de 2017 foi inferior a 0,008 mg/L abaixo do VMP (0,01 mg/L) (CEDAE, 2017). Não houve diferença na concentração de chumbo no sangue materno entre as variáveis de exposição local de moradia, fontes de exposição próximas à moradia, reforma da casa e fonte de água de abastecimento (tabela 6).

A mediana de mercúrio no sangue materno neste estudo (0,76 $\mu\text{g/L}$) foi maior do que no estudo de Botucatu (0,6 $\mu\text{g/L}$) e do Canadá (0,56 $\mu\text{g/L}$), e menor do que no estudo na Arábia Saudita (1,95 $\mu\text{g/L}$) e Espanha (4,61 $\mu\text{g/L}$). No estudo realizado na Arábia Saudita a concentração de mercúrio no sangue materno foi associada ao consumo de peixe, sendo maiores nas mães que consumiam peixe do que naquelas que não consumiam (3,02 $\mu\text{g/L}$ e 2,99 $\mu\text{g/L}$ respectivamente) (AL-SALEH *et al.*, 2011). A principal fonte de exposição ao mercúrio orgânico (metil mercúrio) são os peixes e os frutos do mar. Essa forma é mais tóxica do que a forma inorgânica encontrada, por exemplo, no amalgama utilizado em tratamentos dentários (SILVA *et al.*, 2005; TCHOUNWOU *et al.*, 2012). Alguns estudos foram realizados avaliando o teor de mercúrio em peixes no Rio de Janeiro. Dias *et al.*, (2008), observaram que em 16% das espécies predadoras analisadas (cação e espadarte) a concentração de Hg estavam acima do limite máximo estabelecido pela ANVISA para peixes predadores (1,00 mg/kg). Em uma análise de amostras de tilápias criadas em cativeiro, Botaro *et al* (2012) verificaram que todas as amostras estavam abaixo do limite estabelecido pela ANVISA para peixes não predadores (0,50 mg/kg) (DIAS *et al.*, 2008; BOTARO *et al.*, 2012). A análise do mercúrio na água pela CEDAE foi inferior a 0,0002mg/L, similar ao VPM pela ANVISA. Não houve diferença entre as médias de mercúrio entre o grupo que consumiu peixe menos três vezes por semana comparado com o que consumiu 3 ou mais vezes por semana (tabela 5).

Tabela 5 - Concentração de arsênio, cádmio, chumbo e mercúrio no sangue materno relacionada ao consumo alimentar

	% (n)*	Arsênio µg/L		Cádmio µg/L		Chumbo µg/dL		Mercúrio µg/L	
		Mediana	p valor**	Mediana	p valor**	Mediana	p valor**	Mediana	p valor**
Frutas			0,87		0,80		0,74		0,48
<3 vezes por semana	14% (15)	10,76		0,44		4,14		0,78	
≥3 vezes por semana	86% (96)	11,09		0,36		3,83		0,72	
Verduras			0,24		0,31		0,42		0,66
<3 vezes por semana)	43% (48)	9,94		0,33		3,70		0,76	
≥3 vezes por semana	57% (63)	11,31		0,38		4,15		0,70	
Legumes			0,77		0,75		0,71		0,49
<3 vezes por semana	13% (14)	11,17		0,49		4,47		0,87	
≥3 vezes por semana	87% (97)	11,04		0,37		3,74		0,72	
Arroz			0,60		0,90		0,57		0,68
<3 vezes por semana	10% (11)	10,49		0,30		3,40		0,79	
≥3 vezes por semana	90% (98)	11,25		0,38		3,76		0,71	
Leguminosas			0,89		0,03		0,47		0,57
<3 vezes por semana	10% (11)	11,13		0,18		3,69		0,78	
≥3 vezes por semana	90% (100)	11,10		0,42		3,95		0,71	
Carnes			0,64		0,39		0,23		0,85
<3 vezes por semana	18% (20)	9,73		0,35		3,19		0,71	
≥3 vezes por semana	82% (91)	11,31		0,38		4,14		0,76	
Peixes			0,52		0,99		0,08		0,62
<3 vezes por semana	91% (102)	10,90		0,37		3,70		0,72	
≥3 vezes por semana	9% (10)	11,82		0,48		4,75		0,73	
Ovos			0,08		0,42		0,85		0,69
<3 vezes por semana	40% (45)	10,27		0,38		3,71		0,70	
≥3 vezes por semana	60% (66)	11,31		0,37		4,02		0,79	

* Frequência e número de casos considerando as amostras de sangue materno analisadas

** Teste de Mann-Whitney

Tabela 6 - Concentrações médias de arsênio, cádmio, chumbo e mercúrio no sangue materno distribuídas pelas variáveis de exposição relacionadas à moradia

	% (n)*	Arsênio µg/L		Cádmio µg/L		Chumbo µg/dL		Mercúrio µg/L	
		Mediana	p valor	Mediana	p valor	Mediana	p valor	Mediana	p valor
Local de moradia			0,29**		0,97**		0,73**		0,45**
Zona sul	55% (63)	11,20		0,37		3,92		0,78	
Zona oeste, centro e norte	33% (38)	10,40		0,36		3,60		0,71	
Outros municípios	12% (14)	10,80		0,49		4,66		1,814	
Fontes de exposição próximas à moradia			0,31***		0,75***		0,33***		0,51***
Não	68% (77)	11,20		0,38		3,69		0,70	
Sim	32% (37)	10,32		0,37		4,32		0,78	
Reforma na casa			0,67***		0,02***		0,39***		0,79***
Não	65% (73)	11,15		0,34		3,58		0,76	
Sim	35% (40)	10,25		0,61		3,83		0,70	
Água de abastecimento da CEDAE****			0,90***		0,99***		0,96***		0,70***
Não	11% (12)	11,31		0,43		4,39		0,97	
Sim	89% (101)	11,04		0,37		3,71		0,72	

* Frequência e número de casos relacionados às amostras de sangue materno analisadas

** Teste de Kruskal-Wallis

*** Teste de Mann-Whitney

**** CEDAE - Companhia de Água e Esgoto, rede de abastecimento de água do Município do Rio de Janeiro

7 RESULTADOS E DISCUSSÃO – PARTE II

Título: Exposição materno-fetal ao chumbo em área urbana e os desfechos de nascimento

Versão Preliminar

Introdução

De acordo com a Organização Mundial de Saúde, a exposição ao chumbo pré-natal e durante a infância afeta o desenvolvimento da criança. Adicionalmente, é estimado que 99% das crianças afetadas pela exposição ao chumbo estejam nos países em desenvolvimento, a carga da doença atribuída ao chumbo corresponde a 0,6% do indicador “DALY” (disability-adjusted life years) (WHO, 2009).

A exposição ao chumbo pode ocorrer através do ar, poeira das casas, água, alimentos e através de produtos que podem conter chumbo, como a tinta usada na pintura das casas, maquiagem e tintas para cabelo (ATSDR, 2007). No Brasil, não há dados epidemiológicos sobre doenças e agravos à saúde causados pela exposição ao chumbo, atualmente as ações de controle em relação ao chumbo estão relacionadas ao banimento do chumbo na tinta das casas e estabelecimento de limites máximos de tolerância para o chumbo em alimentos (BRASIL, 2018)

O chumbo presente no sangue da gestante consegue atravessar a barreira placentária e afetar o desenvolvimento do feto (AMARAL *et al.*, 2010; GUNDAKER; HENGSTSCHLÄGER, 2012; GRANDJEAN; LANDRIGAN, 2014). Um estudo examinou a associação entre a concentração de chumbo no sangue materno e o peso ao nascer, observando uma diminuição média de 61 g e 87g no peso ao nascer em relação a concentração de 5 e 10 $\mu\text{g}/\text{dL}$, respectivamente (ZHU *et al.*, 2010). Hu *et al.*, (2006) referem associação entre a exposição pré-natal ao chumbo e efeitos adversos no neurodesenvolvimento (HU *et al.*, 2006). Um estudo realizado no Nepal associou a concentração de chumbo no sangue do cordão umbilical (mediana = 2,06 $\mu\text{g}/\text{dL}$) a um menor tônus muscular em recém-nascidos (PARAJULI *et al.*, 2013).

Desde o ano de 2017 vem sendo desenvolvida na Maternidade Escola da Universidade Federal do Rio de Janeiro (ME/UFRJ) situada na cidade do Rio de Janeiro (RJ), uma coorte de nascimentos denominada “Estudo longitudinal dos efeitos da exposição a poluentes ambientais sobre a saúde infantil” - Projeto Infância e Poluentes Ambientais (Projeto PIPA). No período de outubro de 2017 a agosto de 2018 foi realizado um estudo piloto, componente

do corpo de estudos e pesquisas que compõem esta coorte de nascimentos na ME/UFRJ. Esse trabalho tem como objetivo apresentar os resultados referentes às concentrações de chumbo no sangue materno e do cordão umbilical e seus possíveis efeitos sobre a saúde do recém-nato identificados neste Estudo Piloto.

Métodos

Base populacional do Estudo

A população de estudo do presente projeto compreendeu todas as gestantes recrutadas para o Estudo Piloto preparatório para a realização do Estudo longitudinal dos efeitos da exposição a poluentes ambientais sobre a saúde infantil - Projeto Infância e Poluentes Ambientais (PIPA). A Secretaria Municipal de Saúde (SMS) da cidade do Rio de Janeiro encaminha para a ME/UFRJ gestantes acompanhadas pelos Centros Municipais de Saúde da área programática 2.1, na Zona Sul da cidade, e gestantes de risco de todo o município (Projeto Cegonha Carioca – PCC). A todas as gestantes maiores de 16 anos que estiveram nos encontros do Projeto Cegonha Carioca nos meses de outubro e novembro de 2017 foi oferecida a oportunidade de participação no Estudo Piloto do projeto PIPA. Todas aquelas que aceitaram e assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido constituíram a população deste Estudo.

Desenho do estudo

Estudo analítico, do tipo seccional, realizado a partir de dados oriundos do estudo Piloto onde a população de estudo foi constituída.

Coleta de dados

A todas as gestantes que assinaram o TCLE foram aplicados questionários para coleta de informações sociodemográficas, de exposição e desfecho, através de entrevistas realizadas por uma equipe previamente treinada e capacitada. E realizada coleta de amostras biológicas (sangue venoso).

Para todos os nascimentos vivos ocorridos na Maternidade Escola, sem restrição de tipo de parto, foi preenchido um questionário (Questionário Nascimento) 24 horas após o parto, para coleta das informações de saúde, a partir do Formulário de Registro Hospitalar, e coletado sangue de cordão umbilical.

Variáveis sociodemográficas: idade, raça, renda familiar e escolaridade.

Variáveis de exposição: Para a concentração de chumbo no sangue materno, foram consideradas as variáveis: atividade ocupacional, local de moradia, reforma na casa durante a gestação, hábitos alimentares e fonte de água para consumo, consumo de bebidas alcoólicas e exposição ao tabaco.

Consideramos exposição ao local de moradia a localização no mesmo quarteirão da residência de estabelecimentos tais como, oficinas mecânicas e de pintura de automóveis, postos de gasolina, fábricas de isopor e fábricas de plástico (CAPITANI *et al.*, 2009). Para a reforma da casa foi considerada como exposição pintura, colocação de piso, aplicação de sinteco ou construção (MATTOS *et al.*, 2009).

A concentração de chumbo no sangue do cordão umbilical foi considerada como variável de exposição aos desfechos do nascimento.

Variáveis de desfecho do nascimento; peso ao nascer, duração da gestação e índice de APGAR no primeiro minuto.

Coleta de amostras biológicas

As amostras do sangue materno foram coletadas no 3º trimestre da gestação e o sangue do cordão umbilical no momento do parto. As amostras foram coletadas em tubos com EDTA, ficaram armazenadas em geladeira com temperatura entre 2° e 7° C, por até 48 horas até serem transportadas para Instituto Nacional de Controle de Qualidade em Saúde (INCQS) da Fundação Oswaldo Cruz (FIOCRUZ), onde ficaram armazenadas em freezer - 4°C até o momento da análise. Para o transporte as amostras foram acondicionadas em caixa isotérmica com gelo reciclável.

Análise Laboratorial das amostras sanguíneas

A análise do chumbo no sangue materno e do cordão umbilical foi realizada para 117 pares de mães-filhos no laboratório INCQS/FIOCRUZ pelo método de Espectrometria de Massas com Fonte de Plasma Indutivamente Acoplado (ICP-MS). O limite de quantificação (LOQ) foi de 0,05 µg/L e o limite de detecção (LOD) foi 0,015 µg/L.

Análises Estatísticas

Foi feita a análise descritiva das variáveis idade, raça, renda e escolaridade. Medidas de tendência central e variabilidade tais como média aritmética, média geométrica, mediana, percentis, desvio padrão e valores mínimo e máximo foram calculadas para a concentração de

chumbo no sangue materno e do cordão umbilical. A correlação da concentração de chumbo no sangue materno e sangue do cordão umbilical foi avaliada pela correlação de Spearman. A comparação entre as médias de concentração de chumbo no sangue materno e sangue do cordão umbilical para variáveis dicotômicas foi realizada através do teste Mann-Whitney. Para as análises estatísticas foi utilizado o programa SPSS versão 21.

Considerações éticas

Este estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Maternidade Escola da UFRJ (Parecer número: 2.092.440) e pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Fundação Oswaldo Cruz (Parecer número: 2.121.397).

Resultados

Das 209 gestantes que compareceram às reuniões do Projeto Cegonha Carioca na ME/UFRJ, 142 aceitaram participar (68%), foram coletadas 139 (98%) amostras de sangue materno. As perdas da coleta do sangue materno foram devido a impossibilidade ou recusa da mãe para coletar o sangue no dia do Projeto Cegonha Carioca. Ocorreram 131 (92%) partos na ME/UFRJ e foram coletados 122 (93%) amostras do sangue do cordão umbilical. As perdas no nascimento (8%) ocorreram devido ao parto ter sido em outra maternidade. As perdas na coleta de sangue do cordão umbilical (7%) foram devido a intercorrências na hora do parto. Das 122 amostras de sangue de cordão umbilical coletadas, foram analisadas as que tinham o par de sangue materno, totalizando 117 análises (96%).

A correlação entre a concentração de chumbo no sangue materno foi positiva e estatisticamente significativa (0,67; $p < 0,001$). A mediana da concentração de chumbo no sangue do cordão umbilical em recém-natos do sexo feminino (3,99 $\mu\text{g/dl}$) foi maior do que para recém-natos do sexo masculino (3,41 $\mu\text{g/dl}$) a diferença não foi estatisticamente significativa ($p < 0,16$) (tabela 1).

Tabela 1 - Análise descritiva e correlação entre a concentração de chumbo em µg/dL, no sangue materno e no sangue do cordão umbilical e da concentração de chumbo no sangue do cordão umbilical de acordo com o sexo do bebe

	Percentil 25	Mediana	Percentil 75	Percentil 95	Mínimo	Máximo	Média	Desvio padrão	Média geométrica	Correlação
Pb_sm*	2,38	3,75	5,46	7,53	1,11	15,26	4,32	2,56	3,74	0,67
Pb_scu**	2,87	3,69	4,93	11,37	1,43	16,03	4,38	2,71	3,85	p<0,001***
Meninos	% (n)									
Pb scu**	54% (66)									
Meninas	% (n)									
Pb scu**	46% (50)									
Pb scu**	3,25	3,98	5,34	12,53	1,96	16,03	4,70	2,72	4,22	p<0,16****

* Pb sm - chumbo no sangue materno

** Pb scu - chumbo no sangue do cordão umbilical

*** Correlação de Spearman

**** Teste de Mann-Whitney

As correlações das características maternas com a concentração de chumbo no sangue materno estão expostas na Tabela 2. As medianas da idade, renda e anos de estudo foram, respectivamente, 27 anos R\$2.300,00 e 13 anos. Não foram identificadas correlações entre o nível de chumbo no sangue materno e as características maternas: idade ($r=-0,005$), renda ($r=0,013$) e anos de estudo ($r=0,039$). A mediana do chumbo no sangue materno foi maior para a raça não branca, porém sem significância estatística ($p<0,95$).

Tabela 2 - Relação entre a concentração de chumbo no sangue materno (µg/dL) de acordo com as variáveis sociodemográficas

Variável	Mediana	
Idade (anos)	27	-0,003 p<0,97 *
Renda (reais)	2300	0,013 p<0,90 *
Anos de estudo (anos)	13	0,039 p<0,68 *
Raça	% (n)	Mediana Pb µg/dL
Não branco	74% (83)	3,71
Branco	26% (30)	4,24

* correlação de Spearman;

** teste de Mann-Whitney

Pb - chumbo

A distribuição da concentração de chumbo no sangue materno para as variáveis exposição ao tabaco, consumo de bebidas alcoólicas, fontes de exposição próximas à moradia, zona de moradia, realização de reforma na moradia e origem da água de abastecimento, não apresentou diferença estatisticamente significativa (tabela 3).

Tabela 3 - Comparação entre a concentração de chumbo no sangue materno ($\mu\text{g/dL}$) de acordo com as variáveis de exposição

Exposição ao tabaco	% (n)	Mediana $\mu\text{g/dL}$	valor de p
Sim	49,6% (56)	4,06	0,11****
Não	50,4% (57)	3,71	
Consumo bebidas alcoólicas			
Sim	48,2% (55)	4,35	0,91****
Não	51,8% (59)	3,02	
Fontes de exposição próximas *			
Sim	32,5% (37)	4,32	0,33****
Não	67,5% (77)	3,69	
Zona de moradia			
Zona sul	54,8 (63)	3,91	0,73*****
Zona norte, centro e oeste	33,0 (38)	3,60	
Outros municípios	12,2 (14)	4,66	
Reforma casa **			
Sim	35,4% (40)	3,83	0,39****
Não	64,6% (73)	3,58	
Água de abastecimento			
CEDAE***	89,4% (101)	3,70	0,96****
Outras	10,6% (12)	4,39	

* Foram fontes exposições próximas à moradia: oficinas de pintura, postos de gasolina, fábrica de plásticos e fábrica de isopor.

**A reforma na casa incluiu construção, pintura, colocação de piso laminado e sinteco.

*** Foi considerada exposição quando a água de abastecimento não era proveniente da rede de abastecimento da Companhia Estadual de Água e Esgoto (CEDAE).

**** teste de Mann-Whitney

***** teste de Kruskal-Wallis

Em relação à alimentação como possível fonte de exposição ao chumbo não houve diferença significativa para a distribuição da concentração de chumbo no sangue materno para o consumo de alimentos (frutas, legumes, verduras, leguminosas, ovos e carnes) acima de 3 vezes por semana (tabela 4).

Tabela 4- Concentração de chumbo no sangue materno ($\mu\text{g/dL}$) de acordo com o consumo de alimentos

	% (n)*	Mediana $\mu\text{g/dL}$	p valor**
Frutas			0,74
<3 vezes por semana	14% (15)	4,14	
≥ 3 vezes por semana	86% (96)	3,83	
Verduras			0,42
<3 vezes por semana	43% (48)	3,70	
≥ 3 vezes por semana	57% (63)	4,15	
Legumes			0,71
<3 vezes por semana	13% (14)	4,47	
≥ 3 vezes por semana	87% (96)	3,75	
Leguminosas			0,47
<3 vezes por semana	10% (11)	3,19	
≥ 3 vezes por semana	90% (100)	4,14	
Carnes			0,23
<3 vezes por semana	18% (20)	3,54	
≥ 3 vezes por semana	82% (91)	4,51	
Ovos			0,85
<3 vezes por semana	40% (45)	3,71	
≥ 3 vezes por semana	60% (66)	4,02	

* Frequência e número de casos considerando as amostras de sangue materno analisadas

** Teste de Mann-Whitney

Não foram encontradas correlações entre a concentração de chumbo no sangue do cordão umbilical e idade gestacional, peso ao nascer e Apgar no primeiro minuto (tabela 5).

Tabela 5 - Correlação entre os desfechos de nascimento e a concentração média de chumbo no sangue do cordão umbilical

Variáveis	n	Mediana	min-max	média	dp	
Idade gestacional (semanas)	100	39	34-41	38,5	1,5	-0,055 p<0,586 *
Peso ao nascer (kg)	116	3,240	1,755-4,510	3,265	0,518	0,063 p<0,502 *
Apgar 1º minuto	115	8	1-9	8	1,5	-0,117 p<0,213 *

* Correlação de Spearman

A tabela 6 apresenta a frequência dos desfechos do nascimento observados neste estudo de acordo com as categorias de exposição ao chumbo. Podemos observar que o baixo peso e a prematuridade têm distribuição parecida entre as categorias, com maior frequência nas exposições mais baixa e moderada e menor frequência na exposição alta. A distribuição do Apgar é parecida entre as categorias.

Tabela 6 - Frequência e número de casos dos desfechos do nascimento por categoria de exposição ao chumbo

	% (n)	peso <2500		Idade gestacional < 37 semanas		Índice de Apgar	
		Sim	Não	Sim	Não	0 a 7	8 a 10
Exposição baixa - Pb_scu* < 2,84 µg/dL	25% (29)	11% (3)	89% (25)	7% (2)	93% (25)	18% (5)	82% (23)
Exposição moderada – Pb_scu* ≥ 2,84µg/dL e < 5,00µg/dL	50% (59)	9% (5)	91% (54)	9% (5)	91% (50)	15% (9)	85% (50)
Exposição alta – Pb_scu* ≥ 5,00µg/dL	25% (29)	3% (1)	97% (28)	4% (1)	96% (25)	25% (7)	75% (21)

*Pb_scu: Concentração de chumbo no sangue do cordão umbilical

Discussão

De acordo com o Centro de Controle e prevenção de Doenças (CDC), não há valor seguro de concentração sanguínea de chumbo para crianças. Em 2012, o CDC reduziu de 10 µg/dl para 5 µg/dl o valor da concentração de chumbo do sangue das crianças como indicador para ações de Saúde Pública (AL-SALEH *et al.*, 2001; CDC, 2012; GRANDJEAN; LANDRIGAN, 2014).

Um estudo desenvolvido na Arábia Saudita (AL-SALEH *et al.*, 2009) indicou baixo desenvolvimento cognitivo em crianças, avaliadas aos 6 meses de idade, que foram expostas a concentração de chumbo pré-natal $\geq 2,48$ µg/dl (percentil 75). Em outro estudo realizado no Nepal foi relatado associação inversa (-2,29; IC: - 4,35; -0,24) entre a mediana de chumbo encontrada no sangue do cordão umbilical (3,17 µg/dl) e alterações na regulação do sistema motor (tônus muscular e atividades motoras integradas) de recém-nascidos avaliados do dia seguinte ao nascimento (PARAJULI *et al.*, 2013) . Em nosso estudo 83% (n=97) dos recém-nascidos apresentaram concentração de chumbo acima de 2,48 µg/dl.

Neste estudo a correlação entre o concentração de chumbo no sangue materno e no sangue do cordão umbilical foi forte e significativa ($r=0,67$ $p < 0,0001$) conforme descrito em outros estudos (AMARAL *et al.*, 2010; GUNDACKER *et al.*, 2010; AL-SALEH *et al.*, 2011; RUDGE *et al.*, 2011; GARCÍA-ESQUINAS *et al.*, 2013) .

Em nosso estudo as medianas de chumbo no sangue materno e do cordão umbilical são superiores aos valores encontrados em outros estudos realizados no Brasil e no mundo 25% da população deste estudo apresenta níveis de chumbo acima dos limites recomendados pelo CDC (Quadro 1). Os estudos no Brasil foram realizados em áreas descritas como rurais (AMARAL *et al.*, 2010; RUDGE *et al.*, 2011), os estudos da Arábia Saudita, Espanha e

Áustria foram realizados em áreas urbanas (GUNDACKER *et al.*, 2010; AL-SALEH *et al.*, 2011; GARCÍA-ESQUINAS *et al.*, 2013) . O estudo do Canadá foi realizado em 10 diferentes cidades (ARBUCKLE *et al.*, 2016).

Quadro 1 - Comparação entre a mediana de chumbo no sangue materno e no sangue do cordão umbilical e a correlação entre as médias e dados de outros estudos (µg/dl)

País	n	Concentração de chumbo (µg/dL)			Referência
		SM	SCU	r	
Brasil – PIPA	117	3,75(1,11- 15,26)*	3,69±2,71	0,67 p<0,0001	Este estudo
Brasil - Botucatu	32	1,62 (0,35– 5,77) *	1,29 (0,75 –2,64)	0,77 p<0,0001	Rudge et al (2011)
Brasil – Ribeirão Preto	120	1,74 ± 0,09**	1,19 ± 0,06	0,57 p < 0.0001	Amaral et al (2010)
Arábia Saudita	1572	2,55±2,59**	2,90 ± 1,85	0,46	Al-Saleh et al (2011)
Austria	43	2,49 (1,04-8,40) *	1,34 (0,02 -6,52)	0,21 p< 0,043	Gundacker et al (2010)
Espanha	114	1,90 (1,82- 2,16)*	1,38 (1,28- 1,56)	0,40 p < 0,001	Garcia-Esquinas et al (2013)
Canadá	1416	0,56 (ND- 4,14)*	0,77 (ND -5,18)*	0,56 p<0,0001	Arbuckle et al

* mediana (valor mínimo-valor máximo)
 ** média (± desvio padrão)
 SM-sangue materno
 SCU-sangue do cordão umbilical
 r- correlação de Spearman
 ND – não detectado (<LOD); LOD sangue materno 0,10 e sangue do cordão umbilical 0,21

Não foi evidenciada associação no estudo PIPA entre a média da concentração de chumbo no sangue materno e as características sócio demográficas. Este resultado também é observado no estudo de Gundacker *et al* (2010), exceto para idade materna, para a qual os autores relatam uma correlação fraca, embora significativa, ($r= 0,34$ $p= 0,014$) (GUNDACKER *et al.*, 2010). Arbuckle *et al* (2016), também observam um aumento significativo na média geométrica (MG) do chumbo no sangue materno com o aumento da idade materna (MG 0,05 µg/dl para IM < 25 anos e MG 0,07 µg/dl IM ≥ 35 anos; $p<0,0001$) (ARBUCKLE *et al.*, 2016). Em relação à exposição materna relacionada ao local da moradia, reforma na casa durante a gestação e água de abastecimento da casa, apesar das médias da concentração de chumbo no sangue materno serem maiores no grupo exposto do que no grupo não exposto, a diferença entre as médias não foi estatisticamente significativa. Resultado semelhante também foi encontrado por Rosalém (2004) onde a média da concentração de chumbo no sangue materno não apresentou diferença significativa para água de abastecimento (rede de abastecimento sim ou não), pintura da casa durante a gestação, tabagismo e consumo de bebidas alcoólicas (ROSALEM; 2004).

Em relação aos alimentos alguns estudos consideram o consumo de carnes, vegetais e alimentos enlatados, como fonte de exposição ao chumbo (GUNDACKER *et al.*, 2010;

TAYLOR *et al.*, 2015; ARBUCKLE *et al.*, 2016). Al-Saleh *et al.* (2011) atribuíram a baixa frequência (0,89%) de gestantes com concentração de chumbo no sangue $< 10\mu\text{g/dl}$ devido ao consumo de suplementos contendo cálcio por 87% das gestantes. Em nosso estudo não houve diferença entre as médias de chumbo no sangue materno relacionadas ao consumo de carnes e vegetais. O consumo de suplemento contendo cálcio não foi quantificado.

Não foram encontradas correlações entre a concentração de chumbo no sangue do cordão umbilical e os desfechos do nascimento: idade gestacional, peso ao nascer e Apgar no primeiro minuto, em nosso estudo (tabela 5). No estudo de Gundacker *et al* (2010), a correlação foi inversa ($-0,26$ $p < 0,007$) para a mediana da concentração de chumbo no sangue materno e o peso ao nascer ($2,49 \mu\text{g/dL}$). Garcia-Esquinas *et al* (2010) avaliou a correlação da concentração de chumbo no sangue do cordão umbilical (mediana = $1,38\mu\text{g/dl}$) com o peso ao nascer e APGAR. Os autores não encontraram relação para ambos os desfechos para o peso ao nascer $\beta = 0,52$ e IC ($-37,9; 284$) e APGAR $\beta = 0,67$ e IC ($-0,19; 1,16$).

As principais vias de exposição ao chumbo são a ingestão de comida e água contaminada (ATSDR, 2007) em zonas urbanas. No último relatório da CEDAE os níveis de Pb na água em junho de 2017 foram inferiores a $0,008 \text{ mg/L}$, abaixo do valor máximo permitido (VMP) ($0,01 \text{ mg/L}$) (CEDAE, 2017). Não há muitos estudos avaliando a contaminação de chumbo através de alimentos no município do Rio de Janeiro. De acordo com Caldas *et al* (2016), a quantidade de chumbo ingerida através do consumo de carne e frango não apresenta risco para a população do Rio de Janeiro (CALDAS *et al.*, 2016). Outras possíveis vias de exposição são os locais de moradia, perto de recicladoras de baterias, aterros sanitários e fábricas de plásticos ou borracha (CAPITANI *et al.*, 2009; MATTOS *et al.*, 2009). Em nosso estudo não foi referido proximidade da moradia a nenhum desses estabelecimentos.

Conclusão

Este estudo apresentou a concentração de metais no sangue materno e no sangue do cordão umbilical de uma população residente em uma área urbana de uma grande metrópole. A concentração de chumbo no sangue é reconhecidamente um biomarcador para exposição ao chumbo presente no ambiente. Em nossa população de estudo 25% dos resultados encontrados no sangue do cordão umbilical estão acima do atual valor de referência de $5 \mu\text{g/dL}$ para exposição de crianças, de acordo com o CDC. Faz-se necessário mais profunda investigação das possíveis fontes de exposição ao chumbo e efeitos tóxicos sobre o desenvolvimento infantil.

Referências

- AL-SALEH, I. *et al.* Prenatal and postnatal lead exposure and early cognitive development: longitudinal study in Saudi Arabia. **Journal of Environmental Pathology, Toxicology and Oncology**, v. 28, n. 4, 2009. ISSN 0731-8898.
- AL-SALEH, I. *et al.* Heavy metals (lead, cadmium and mercury) in maternal, cord blood and placenta of healthy women. **International Journal of Hygiene and Environmental Health**, v. 214, n. 2, p. 79-101, 2011. ISSN 1438-4639.
- AMARAL, J. H. *et al.* The relationship between blood and serum lead levels in peripartum women and their respective umbilical cords. **Basic & Clinical Pharmacology & Toxicology**, v. 107, n. 6, p. 971-975, 2010. ISSN 1742-7835.
- ARBUCKLE, T. E. *et al.* Maternal and fetal exposure to cadmium, lead, manganese and mercury: the MIREC study. **Chemosphere**, v. 163, p. 270-282, 2016. ISSN 0045-6535.
- AGENCY FOR TOXIC SUBSTANCES AND DISEASE REGISTRY (ATSDR). **Toxguide for lead**. Atlanta, GA: ATSDR, 2007. Disponível em: www.atsdr.cdc.gov. Acesso em: 30 set. 2018.
- BRASIL. Ministério da saúde. Vigilância em Saúde de Populações Expostas a Contaminantes Químicos (VIGIPEQ). Chumbo. **Portal MS**, c2019. Disponível em: <http://portalms.saude.gov.br/vigilancia-em-saude/vigilancia-ambiental/vigipeq/contaminantes-quimicos/chumbo>. Acesso em: 15 nov. 2018
- BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. RDC nº 42, de 29 de agosto de 2013. Dispõe sobre o Regulamento Técnico MERCOSUL sobre Limites Máximos de Contaminantes Inorgânicos em Alimentos. **Diário Oficial da União**: sessão 1, Brasília, DF, 2013. Disponível em: http://portal.anvisa.gov.br/documents/33880/2568070/rdc0042_29_08_2013.pdf/c5a17d2d-a415-4330-90db-66b3f35d9fbd. Acesso em: 10 mar. 2019.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Portaria nº 2.914, de 12 de dezembro de 2011. Dispõe sobre os procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade. **Diário Oficial da União**: sessão 1, Brasília, DF, 2011. Disponível em: http://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm/2011/prt2914_12_12_2011.html. Acesso em: 10 mar. 2019.
- CAPITANI, E. M.; PAOLIELLO, M. M. B.; ALMEIDA, G. R. C. Fontes de exposição humana ao chumbo no Brasil. **Medicina**, Ribeirão Preto, v. 42, n. 3, p. 311-318, 2009. ISSN 2176-7262.
- CENTERS FOR DISEASE CONTROL AND PREVENTION (CDC). **What do parents need to know to protect their children?** Atlanta, GA: CDC, 2012. Disponível em: https://www.cdc.gov/nceh/lead/ACCLPP/blood_lead_levels.htm. Acesso em: 15 mar. 2019
- GARCÍA-ESQUINAS, E. *et al.* Lead, mercury and cadmium in umbilical cord blood and its association with parental epidemiological variables and birth factors. **BMC Public Health**, v. 13, n. 1, p. 841, 2013. ISSN 1471-2458.

GRANDJEAN, P. *et al.* Cognitive deficit in 7-year-old children with prenatal exposure to methylmercury. **Neurotoxicology and Teratology**, v. 19, n. 6, p. 417-428, 1997. ISSN 0892-0362.

GUNDACKER, C. *et al.* Perinatal lead and mercury exposure in Austria. **Science of the Total Environment**, v. 408, n. 23, p. 5744-5749, 2010.

GUNDACKER, C.; HENGSTSCHLÄGER, M. The role of the placenta in fetal exposure to heavy metals. **Wiener Medizinische Wochenschrift**, v. 162, n. 9-10, p. 201-206, 2012.

HU, H. *et al.* Fetal lead exposure at each stage of pregnancy as a predictor of infant mental development. **Environmental Health Perspectives**, v. 114, n. 11, p. 1730, 2006.

MATTOS, R. D. C. O. D. *et al.* Avaliação dos fatores de risco relacionados à exposição ao chumbo em crianças e adolescentes do Rio de Janeiro. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 14, p. 2039-2048, 2009. ISSN 1413-8123.

PARAJULI, R. P. *et al.* Association of cord blood levels of lead, arsenic, and zinc with neurodevelopmental indicators in newborns: a birth cohort study in Chitwan Valley, Nepal. **Environmental Research**, v. 121, p. 45-51, 2013. ISSN 0013-9351.

ROSALEM, A. **Associação entre fatores ambientais de exposição ao chumbo e plumbemia com abortamento espontâneo**. 2004. 94 f. Tese (Doutorado em Tocoginecologia) – Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Ciências Médicas, Campinas, SP. Disponível em: <http://www.repositorio.unicamp.br/handle/REPOSIP/313321>. Acesso em: 3 ago. 2018.

RUDGE, C. V. C. *et al.* Toxic and essential elements in blood from delivering women in selected areas of São Paulo State, Brazil. **Journal of Environmental Monitoring**, v. 13, n. 3, p. 563-571, 2011.

TAYLOR, C. M.; GOLDING, J.; EMOND, A. M. Adverse effects of maternal lead levels on birth outcomes in the ALSPAC study: a prospective birth cohort study. **BJOG: An International Journal of Obstetrics & Gynaecology**, v. 122, n. 3, p. 322-328, 2015. ISSN 1471-0528.

WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO). **Global health risks: mortality and burden of disease attributable to selected major risks**. Geneva: WHO, 2009.

ZHU, M. *et al.* Maternal low-level lead exposure and fetal growth. **Environmental Health Perspectives**, v. 118, n. 10, p. 1471, 2010.

8 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Na nossa população de estudo as medianas do arsênio e chumbo foram maiores no sangue materno e no sangue do cordão umbilical do que em todos os outros estudos usados para comparação. O cádmio e o mercúrio foram mais alto apenas em relação ao outro estudo realizado no Brasil. Houve uma forte correlação entre os níveis de metais no sangue materno e no sangue do cordão umbilical. Não foram encontradas correlações entre os níveis de metais no sangue materno e os dados sociodemográficos. A concentração de chumbo no sangue do cordão umbilical foi acima do valor atualmente estabelecido pelo CDC para crianças (5 µg/dl) em 25% da nossa população de estudo. Não foi encontrada associação entre a concentração de chumbo no sangue do cordão umbilical e os desfechos de nascimento peso, duração da gestação e índice de Apgar. Nossos resultados indicam a necessidade de realizar novos estudos investigando as possíveis fontes de exposição materno-fetal aos metais.

REFERÊNCIAS

AL-SALEH, I. *et al.* Prenatal and postnatal lead exposure and early cognitive development: longitudinal study in Saudi Arabia. **Journal of Environmental Pathology, Toxicology and Oncology**, v. 28, n. 4, 2009. ISSN 0731-8898.

AL-SALEH, I. *et al.* Heavy metals (lead, cadmium and mercury) in maternal, cord blood and placenta of healthy women. **International Journal of Hygiene and Environmental Health**, v. 214, n. 2, p. 79-101, 2011. ISSN 1438-4639.

ALMBERG, K. S. *et al.* Arsenic in drinking water and adverse birth outcomes in Ohio. **Environmental Research**, v. 157, p. 52-59, 2017. ISSN 0013-9351. Disponível em: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0013935117301718>. Acesso em: 10 mar. 2019.

AMARAL, J. H. *et al.* The relationship between blood and serum lead levels in peripartum women and their respective umbilical cords. **Basic & Clinical Pharmacology & Toxicology**, v. 107, n. 6, p. 971-975, 2010. ISSN 1742-7835.

ARBUCKLE, T. E. *et al.* Maternal and fetal exposure to cadmium, lead, manganese and mercury: the MIREC study. **Chemosphere**, v. 163, p. 270-282, 2016. ISSN 0045-6535.

ARCHELA, E. *et al.* Considerações sobre a geração de efluentes líquidos em centros urbanos. **Geografia**, Londrina, v. 12, n. 1, p. 517-526, 2010. ISSN 2447-1747.

ASMUS, C. I. R. F. *et al.* A Systematic Review of Children's Environmental Health in Brazil. **Annals of Global Health**, v. 82, n. 1, p. 132-148, 2016. ISSN 2214-9996.

AGENCY FOR TOXIC SUBSTANCES AND DISEASE REGISTRY (ATSDR). **ATSDR's substance priority list**. Atlanta, GA: ATSDR, 2017. Disponível em: <https://www.atsdr.cdc.gov/spl/>. Acesso em: 30 set. 2018.

AGENCY FOR TOXIC SUBSTANCES AND DISEASE REGISTRY (ATSDR). **Toxguide for arsenic**. Atlanta, GA: ATSDR, 2007a. Disponível em: www.atsdr.cdc.gov. Acesso em: 30 set. 2018.

AGENCY FOR TOXIC SUBSTANCES AND DISEASE REGISTRY (ATSDR). **Toxguide for lead**. Atlanta, GA: ATSDR, 2007b. Disponível em: www.atsdr.cdc.gov. Acesso em: 30 set. 2018.

AGENCY FOR TOXIC SUBSTANCES AND DISEASE REGISTRY (ATSDR). **Toxguide for cadmium**. Atlanta, GA: ATSDR, 2012. Disponível em: <https://www.atsdr.cdc.gov/toxguides/toxguide-5.pdf>. Acesso em: 02 fev. 2019.

AGENCY FOR TOXIC SUBSTANCES AND DISEASE REGISTRY (ATSDR). **Public Health Statement Mercury**. Atlanta, GA: ATSDR, 1999. Disponível em: <https://www.atsdr.cdc.gov/ToxProfiles/tp46-c1-b.pdf>. Acesso em: 02 fev. 2019.

BALDÉ, C. P. *et al.* **The global e-waste monitor–2014**: quantities, flows, resources. Bonn, Germany: United Nations University: IAS–SCYCLE, 2015.

BATISTA, B. L. *et al.* Speciation of arsenic in rice and estimation of daily intake of different arsenic species by Brazilians through rice consumption. **Journal of Hazardous Materials**, v. 191, n. 1-3, p. 342-348, 2011. ISSN 0304-3894.

BOTARO, D. *et al.* Mercury levels in feed and muscle of farmed tilapia. **American Journal of Industrial Medicine**, v. 55, n. 12, p. 1159-1165, 2012. ISSN 0271-3586.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. RDC nº 42, de 29 de agosto de 2013. Dispõe sobre o Regulamento Técnico MERCOSUL sobre Limites Máximos de Contaminantes Inorgânicos em Alimentos. **Diário Oficial da União**: sessão 1, Brasília, DF, 2013. Disponível em: http://portal.anvisa.gov.br/documents/33880/2568070/rdc0042_29_08_2013.pdf/c5a17d2d-a415-4330-90db-66b3f35d9fbd . Acesso em: 10 mar. 2019.

BRASIL. Ministério da Saúde. Portaria nº 2.914, de 12 de dezembro de 2011. Dispõe sobre os procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade. **Diário Oficial da União**: sessão 1, Brasília, DF, 2011. Disponível em: http://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm/2011/prt2914_12_12_2011.html. Acesso em: 10 mar. 2019.

BRASIL. Ministério da Saúde. Departamento de Informática do SUS (DATASUS). **Tabnet**. Disponível em: <http://tabnet.datasus.gov.br/cgi/deftohtm.exe?sinasc/cnv/nvrj.def>. Acesso em: 10 mar. 2019.

CALDAS, D. *et al.* Risk of ingesting As, Cd, and Pb in animal products in north Rio de Janeiro state, Brazil. **Chemosphere**, v. 164, p. 508-515, 2016. ISSN 0045-6535.

CAPITANI, E. M.; PAOLIELLO, M. M. B.; ALMEIDA, G. R. C. Fontes de exposição humana ao chumbo no Brasil. **Medicina**, Ribeirão Preto, v. 42, n. 3, p. 311-318, 2009. ISSN 2176-7262.

CASERTA, D. *et al.* Heavy metals and placental fetal-maternal barrier: a mini-review on the major concerns. **European Review for Medical and Pharmacological Sciences**, v. 17, n. 16, p. 2198-2206, 2013.

CENTERS FOR DISEASE CONTROL AND PREVENTION (CDC). **What do parents need to know to protect their children?** Atlanta, GA: CDC, 2012. Disponível em: https://www.cdc.gov/nceh/lead/ACCLPP/blood_lead_levels.htm. Acesso em: 15 mar. 2019.

COMPANHIA ESTADUAL DE ÁGUAS E ESGOTOS (CEDAE). **Formulário de controle de sistema de abastecimento de água**. Rio de Janeiro: CEDAE, 2017a. Disponível em: <http://www.cedae.com.br/Portals/0/PORTARIA%20-%20202%20C2%B0%20SEMESTRE%202017.pdf> . Acesso em: 10 mar. 2019.

COMPANHIA ESTADUAL DE ÁGUAS E ESGOTOS (CEDAE). **Relatório semestral: saída de tratamento do sistema de abastecimento: formulário de entrada de dados semestrais: sistema SISAGUA**. [S. l.]: Ministério da Saúde, 2017b.

CONCHA, G. *et al.* Exposure to inorganic arsenic metabolites during early human development. **Toxicological Sciences**, v. 44, n. 2, p. 185-190, 1998. ISSN 1096-0929.

DEBES, F. *et al.* Impact of prenatal methylmercury exposure on neurobehavioral function at age 14 years. **Neurotoxicology and Teratology**, v. 28, n. 5, p. 536-547, 2006. ISSN 0892-0362.

DROUILLET-PINARD, P. *et al.* Prenatal mercury contamination: relationship with maternal seafood consumption during pregnancy and fetal growth in the 'EDEN mother-child' cohort. **British Journal of Nutrition**, v. 104, n. 8, p. 1096-1100, 2010. ISSN 1475-2662.

ETTINGER, A. S. *et al.* Arsenic levels among pregnant women and newborns in Canada: Results from the Maternal-Infant Research on Environmental Chemicals (MIREC) cohort. **Environmental Research**, v. 153, p. 8-16, 2017. ISSN 0013-9351.

ENVIRONMENTAL WORKING GROUP (EWG). **Body burden: the pollution in newborns.** Washington, DC: EWG, 2005. Disponível em: https://www.ewg.org/research/body-burden-pollution-newborns/detailed-findings#.WqBKH-dv_v9. Acesso em: 07 mar. 2018.

GARCÍA-ESQUINAS, E. *et al.* Lead, mercury and cadmium in umbilical cord blood and its association with parental epidemiological variables and birth factors. **BMC Public Health**, v. 13, n. 1, p. 841, 2013. ISSN 1471-2458.

GOUVEIA, N. *et al.* Poluição do ar e efeitos na saúde nas populações de duas grandes metrópoles brasileiras. **Epidemiologia e Serviços de Saúde**, v. 12, n. 1, p. 29-40, 2003. ISSN 1679-4974.

GRANDJEAN, P.; LANDRIGAN, P. J. Neurobehavioural effects of developmental toxicity. **The Lancet Neurology**, v. 13, n. 3, p. 330-338, 2014. ISSN 1474-4422.

GRANDJEAN, P. *et al.* Cognitive deficit in 7-year-old children with prenatal exposure to methylmercury. **Neurotoxicology and Teratology**, v. 19, n. 6, p. 417-428, 1997. ISSN 0892-0362.

GUNDAKER, C. *et al.* Perinatal lead and mercury exposure in Austria. **Science of the Total Environment**, v. 408, n. 23, p. 5744-5749, 2010.

GUNDAKER, C.; HENGSTSCHLÄGER, M. The role of the placenta in fetal exposure to heavy metals. **Wiener Medizinische Wochenschrift**, v. 162, n. 9-10, p. 201-206, 2012.

HEINDEL, J. J.; VANDENBERG, L. N. Developmental origins of health and disease: a paradigm for understanding disease etiology and prevention. **Current Opinion in Pediatrics**, v. 27, n. 2, p. 248, 2015.

HU, H. *et al.* Fetal lead exposure at each stage of pregnancy as a predictor of infant mental development. **Environmental Health Perspectives**, v. 114, n. 11, p. 1730, 2006.

HU, X. *et al.* Distributions of heavy metals in maternal and cord blood and the association with infant birth weight in China. **The Journal of Reproductive Medicine**, v. 60, n. 1-2, p. 21, 2015.

HUANG, Y. *et al.* Toxicity of cadmium and its health risks from leafy vegetable consumption. **Food & Function**, v. 8, n. 4, p. 1373-1401, 2017.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Rio de Janeiro:** panorama. Rio de Janeiro: IBGE, 2017. <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/rj/rio-de-janeiro/panorama>. Acesso em: 07 mar. 2018.

IGME, U. **Levels & trends in child mortality:** report 2017. Estimates developed by the UN Inter-agency Group for Child Mortality Estimation. New York: United Nations Children's Fund, 2017.

JAISHANKAR, M. *et al.* Toxicity, mechanism and health effects of some heavy metals. **Interdisciplinary Toxicology**, v. 7, n. 2, p. 60-72, 2014. ISSN 1337-9569.

JOHNSTON, J. E. *et al.* Maternal cadmium levels during pregnancy associated with lower birth weight in infants in a North Carolina cohort. **PLoS One**, v. 9, n. 10, p. e109661, 2014. ISSN 1932-6203.

JUNGER, W. L.; PONCE DE LEON, A. Poluição do ar e baixo peso ao nascer no Município do Rio de Janeiro, Brasil, 2002. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 23, p. S588-S598, 2007. ISSN 0102-311X.

JÄRUP, L. Hazards of heavy metal contamination. **British Medical Bulletin**, v. 68, n. 1, p. 167-182, 2003. ISSN 0007-1420.

KEHRIG, H. A. *et al.* Bioconcentration and biomagnification of methylmercury in Guanabara Bay, Rio de Janeiro. **Química Nova**, v. 34, n. 3, p. 377-384, 2011. ISSN 0100-4042.

KIPPLER, M. *et al.* Maternal cadmium exposure during pregnancy and size at birth: a prospective cohort study. **Environmental Health Perspectives**, v. 120, n. 2, p. 284, 2012.

LABORDE, A. *et al.* Children's health in Latin America: the influence of environmental exposures. **Environmental Health Perspectives**, v. 123, n. 3, p. 201, 2015.

LAUWERYS, R. *et al.* Placental transfer of lead, mercury, cadmium, and carbon monoxide in women: I. Comparison of the frequency distributions of the biological indices in maternal and umbilical cord blood. **Environmental Research**, v. 15, n. 2, p. 278-289, 1978/04/01/1978. ISSN 0013-9351. Disponível em: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/0013935178901044>. Acesso em: 07 mar. 2018.

LIN, C.-M. *et al.* Does prenatal cadmium exposure affect fetal and child growth? **Occupational and Environmental Medicine**, v. 68, n. 9, p. 641-646, 2011. ISSN 1351-0711.

MAZOTO, M. L. *et al.* Perfil de exposição ao chumbo em crianças escolares da rede municipal da cidade do Rio de Janeiro, Brasil. **Revista Brasileira de Saúde Materno Infantil**, v. 14, n. 4, 2014. ISSN 1519-3829.

MATTISON, D. R. Environmental exposures and development. **Current Opinion in Pediatrics**, v. 22, n. 2, p. 208, 2010.

MATTOS, R. D. C. O. D. *et al.* Avaliação dos fatores de risco relacionados à exposição ao chumbo em crianças e adolescentes do Rio de Janeiro. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 14, p. 2039-2048, 2009. ISSN 1413-8123.

MENAI, M. *et al.* Association between maternal blood cadmium during pregnancy and birth weight and the risk of fetal growth restriction: the EDEN mother-child cohort study. **Reproductive Toxicology**, v. 34, n. 4, p. 622-627, 2012. ISSN 0890-6238.

MORAIS, S.; COSTA, F. G.; PEREIRA, M. L. Heavy metals and human health. *In*: OOSTHUIZEN, J. (ed.). **Environmental health: emerging issues and practice**. [S. l.]: InTech, 2012.

MURCIA, M. *et al.* Prenatal mercury exposure and birth outcomes. **Environmental Research**, v. 151, p. 11-20, 2016. ISSN 0013-9351.

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DE SAÚDE (OMS). Programa Internacional de Segurança Química. **Substâncias químicas perigosas à saúde e ao ambiente**. São Paulo: Cultura acadêmica, 2008. ISBN 978-85-98605-47-0.

PAN AMERICAN HEALTH ORGANIZATION (PAHO). **The atlas of children's health and environment in the Americas**. Washington, D.C.: PAHO, 2011.

PARAJULI, R. P. *et al.* Association of cord blood levels of lead, arsenic, and zinc with neurodevelopmental indicators in newborns: a birth cohort study in Chitwan Valley, Nepal. **Environmental Research**, v. 121, p. 45-51, 2013. ISSN 0013-9351.

PARSONS, P. J.; BARBOSA JR, F. Atomic spectrometry and trends in clinical laboratory medicine. **Spectrochimica Acta Part B: Atomic Spectroscopy**, v. 62, n. 9, p. 992-1003, 2007. ISSN 0584-8547.

PRÜSS-ÜSTÜN, A. **Preventing disease through healthy environments: a global assessment of the burden of disease from environmental risks**. Geneva: WHO, 2016. ISBN 9241565195.

QUANSAH, R. *et al.* Association of arsenic with adverse pregnancy outcomes/infant mortality: a systematic review and meta-analysis. **Environmental Health Perspectives**, v. 123, n. 5, p. 412, 2015.

RAMÓN, R. *et al.* Fish consumption during pregnancy, prenatal mercury exposure, and anthropometric measures at birth in a prospective mother-infant cohort study in Spain. **The American Journal of Clinical Nutrition**, v. 90, n. 4, p. 1047-1055, 2009. ISSN 0002-9165.

RIO DE JANEIRO (Município). Coordenadoria de Monitoramento Ambiental (CMA). **Relatório da Coordenadoria de Monitoramento Ambiental: qualidade do ar na cidade do Rio de Janeiro; das Areias das Praias; da água da Lagoa Rodrigo de Freitas e o monitoramento da Cobertura Vegetal**. Rio de Janeiro: CMA, 2015. Disponível em: http://www.rio.rj.gov.br/c/document_library/get_file?uuid=0d8d87a2-28c2-428d-a867-46503c4e20e1&groupId=91265. Acesso em: 30 set. 2018.

RIO DE JANEIRO (Município). Secretaria Municipal de Saúde. **Cegonha carioca**. Rio de Janeiro: SMS, [2011?]. Disponível em: <http://www.rio.rj.gov.br/web/sms/cegonha-carioca>. Acesso em: 02 fev. 2019.

RÖLLIN, H. B. *et al.* Prenatal Exposure to Cadmium, Placental Permeability and Birth Outcomes in Coastal Populations of South Africa. **PLoS ONE**, v. 10, n. 11, p. e0142455, 2015. ISSN 1932-6203. Disponível em: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4636426/>. Acesso em: 02 fev. 2019.

ROSALEM, A. **Associação entre fatores ambientais de exposição ao chumbo e plumbemia com abortamento espontâneo**. 2004. 94 f. Tese (Doutorado em Tocoginecologia) – Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Ciências Médicas, Campinas, SP. Disponível em: <http://www.repositorio.unicamp.br/handle/REPOSIP/313321>. Acesso em: 3 ago. 2018.

ROSENSTOCK, L. *et al.* **Textbook of clinical occupational and environmental medicine**. Michigan: Saunders, 1994.

RUDGE, C. V. C. *et al.* Toxic and essential elements in blood from delivering women in selected areas of São Paulo State, Brazil. **Journal of Environmental Monitoring**, v. 13, n. 3, p. 563-571, 2011.

SANTOS, E. O. *et al.* Correlation between blood mercury levels in mothers and newborns in Itaituba, Pará State, Brazil. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 23, p. S622-S629, 2007. ISSN 0102-311X.

SILVA, A. L. O. D. *et al.* Dietary intake and health effects of selected toxic elements. **Brazilian Journal of Plant Physiology**, v. 17, n. 1, p. 79-93, 2005. ISSN 1677-0420.

SILVA, J. M. B. D.; BARRIO, R. J.; MOREIRA, J. C. Arsênico-saúde: uma relação que exige vigilância. **Vigilância Sanitária em Revista**, v. 2, n. 1, p. 57-63, 2014. ISSN 2317-269X.

SOUZAA, J. M. O. *et al.* Arsênio e arroz: toxicidade, metabolismo e segurança alimentar. **Química Nova**, v. 38, n. 1, p. 118-127, 2015.

STILLERMAN, K. P. *et al.* Environmental exposures and adverse pregnancy outcomes: a review of the science. **Reproductive Sciences**, v. 15, n. 7, p. 631-650, 2008. ISSN 1933-7191.

TAYLOR, C. M.; GOLDING, J.; EMOND, A. M. Adverse effects of maternal lead levels on birth outcomes in the ALSPAC study: a prospective birth cohort study. **BJOG: An International Journal of Obstetrics & Gynaecology**, v. 122, n. 3, p. 322-328, 2015. ISSN 1471-0528.

TCHOUNWOU, P. B. *et al.* Heavy metal toxicity and the environment. *In*: LUCH, A. (ed.). **Molecular, clinical and environmental toxicology**. [S. l.]: Springer, 2012. v. 3, p. 133-164.

THOMAS, R. **Practical guide to ICP-MS: a tutorial for beginners**. [S. l.]: CRC Press, 2013. ISBN 1466555440.

VEJRUP, K. *et al.* Prenatal mercury exposure and infant birth weight in the Norwegian Mother and Child Cohort Study. **Public Health Nutrition**, v. 17, n. 9, p. 2071-2080, 2014. ISSN 1368-9800.

VIGEH, M. *et al.* Prenatal Mercury Exposure and Birth Weight. **Reproductive Toxicology**, v. 76, p. 78-83, mar. 2018. ISSN 0890-6238.

VRIJHEID, M. *et al.* Environmental pollutants and child health: a review of recent concerns. **International Journal of Hygiene and Environmental Health**, v. 219, n. 4, p. 331-342, 2016. ISSN 1438-4639.

WIGLE, D. T. *et al.* Epidemiologic evidence of relationships between reproductive and child health outcomes and environmental chemical contaminants. **Journal of Toxicology and Environmental Health, Part B**, v. 11, n. 5-6, p. 373-517, 2008. ISSN 1093-7404.

WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO). **Inheriting a sustainable world?** Atlas on children's health and the environment. Geneva: WHO, 2017.

WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO). **Guidelines for drinking-water quality**. Geneva: WHO, 2011. p.104-108.

WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO). **Exposure to cadmium: a major public health concern**. Geneva: WHO, 2010. Disponível em: <https://www.who.int/ipcs/features/cadmium.pdf?ua=1>. Acesso em: 3 ago. 2018.

WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO). **Preventing disease through healthy environments: exposure to mercury: a major public health concern**. Geneva: WHO, 2007. Disponível em: <http://www.who.int/ipcs/features/mercury.pdf?ua=1>. Acesso em: 07 mar. 2018.

XAVIER, O. L. P. *et al.* Contribuição para o estabelecimento de níveis de referência para a concentração de mercúrio no sangue de crianças na cidade do Rio de Janeiro. **Cadernos de Saúde Coletiva**, v. 21, n. 2, p. 182-187, 2013. ISSN 1414-462X.

ZHENG, T. *et al.* Effects of environmental exposures on fetal and childhood growth trajectories. **Annals of Global Health**, v. 82, n. 1, p. 41-99, 2016. ISSN 2214-9996.

ZHU, M. *et al.* Maternal low-level lead exposure and fetal growth. **Environmental Health Perspectives**, v. 118, n. 10, p. 1471, 2010.

APÊNDICE

APÊNDICE 1 – QUADRO 1

Quadro 1: Dados demográficos dos bairros da área de interesse

Dados demográficos (2010)	Bairros AP 2.1 referência para MR/UFRJ									
	Botafogo	Humaitá	Urca	Leme (Favelas Chapéu Mangueira e Babilônia)	Copacabana (Favela Pavão-Pavãozinho e Cantagalo)	Cosme Velho	Laranjeiras	Catete	Flamengo	Glória
	Unidade de Saúde de Referência AP 2.1									
	Centro Municipal de Saúde Dom Helder Câmara e Centro Municipal de Saúde Rocha Maia	Clínica da Família Santa Marta	Centro Municipal de Saúde Rocha Maia	Centro Municipal de Saúde Chapéu Mangueira Babilônia e Centro Municipal de Saúde Rocha Maia	Clínica da Família Cantagalo Pavão-Pavãozinho	Centro Municipal de Saúde Manoel José Ferreira				
Área territorial	479,9 ha	105,45 ha	231,9 ha	97,72 ha	410,09 ha	89,25	249,35 ha	68,10 ha	164,63 ha	114,01 ha
Número de Favelas	6	1	1	2	5	4	1	2	1	0
População total	82890	13285	7061	14799	146392	7178	45554	24057	50043	9661
População em favelas	5040 6,1 %	309 2,3%	244 3,5%	3739 25,3%	10591 7,2%	2803 39,0%	2002 4,4%	3780 15,7%	1183 2,4%	0 0,0%
Total de Domicílios	39435	6545	2842	7399	81188	2491	20268	11351	25854	5188
Domicílios em Favelas	1537 3,9%	90 1,4%	79 2,8%	1178 15,9%	3480 4,3%	779 31,3%	597 2,9%	1160 10,2%	362 1,4%	0 0,0%
Abastecimento de água Domicílios com abastecimento de água	N %	N %	N %	N %	N %	N %	N %	N %	N %	N %
Rede geral de abastecimento	35007 88,8%	5809 88,7%	2550 89,7%	6229 84,2%	66040 81,3%	2356 94,6%	20268 92,6%	10409 91,7%	23151 89,6%	4534 87,4%
Poço, nascente e outros	34947 88,6% 60 0,2%	5801 88,6% 8 0,1%	2547 88,6% 3 0,2%	6225 88,6% 4 0,2%	65984 81,3% 55 0,1%	2336 93,8% 20 0,8%	18749 92,5% 16 0,1%	10401 91,6% 8 0,1%	23138 89,5% 13 0,1%	4532 87,4% 2 0,0%
Total de domicílios com Rede geral de esgoto	34557 87,6%	5801 88,6%	2532 89,1%	6165 83,3%	65645 80,9%	2319 93,1%	18585 91,7%	10163 89,5%	23093 89,3%	4427 85,3%
Domicílios com Coleta de lixo	35007 88,8%	5809 88,8%	2550 89,7%	6229 84,2%	66040 81,3%	2356 94,6%	18765 92,6%	10409 91,7%	23151 89,6%	4534 87,4%
IDS	0,733	0,761	0,749	0,723	0,731	0,693	0,750	0,690	0,752	0,705
Taxa de analfabetismo	0,01	0,004	0,008	0,029	0,009	0,028	0,008	0,017	0,006	0,010

Criado pela autora; fonte: <http://www.data.rio>.

APÊNDICE 2- QUADRO 2

Quadro 2: Dados de nascimentos dos bairros da área de interesse

Dados de nascimento (2015)	Bairros AP 2.1 referência para ME/UFRJ																			
	Botafogo		Humaitá		Urca		Leme (Favelas Chapéu Mangueira e Babilônia)		Copacabana (Favela Pavão- Pavãozinho e Cantagalo)		Cosme Velho		Laranjeiras		Catete		Flamengo		Glória	
	Unidade de Saúde de Referência AP 2.1 para ME/UFRJ																			
	Centro Municipal de Saúde Dom Helder Câmara e Centro Municipal de Saúde Rocha Maia				Clínica da Família Santa Marta		Centro Municipal de Saúde Rocha Maia		Centro Municipal de Saúde Chapéu Mangueira Babilônia e Centro Municipal de Saúde Rocha Maia		Clínica da Família Cantagalo Pavão-Pavãozinho		Centro Municipal de Saúde Manoel José Ferreira							
Total de nascimentos	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%
Total de nascimentos	878		151		61		131		1158		97		440		217		406		138	
Peso ao nascer																				
<1000 g	2	0,2	1	0,7	0	0,0	2	1,5	10	0,9	1	1,0	3	0,7	0	0,0	4	1,0	3	2,2
≥1000g e <1500 g	3	0,3	2	1,3	0	0,0	0	0,0	10	0,9	1	1,0	3	0,7	1	0,5	3	0,7	1	0,7
≥1500 e <2500 g	53	6,0	8	5,3	3	4,9	11	8,4	88	7,6	8	8,3	39	8,9	10	4,6	26	6,4	11	8,0
≥2500-e<3000 g	207	23,6	36	23,8	13	21,3	31	23,7	252	21,8	27	27,8	98	22,3	56	25,8	98	24,1	39	28,3
≥3000 e< 4000g	573	65,3	98	64,9	43	70,5	81	61,8	742	64,1	55	56,7	276	62,7	141	65,0	262	64,5	73	52,9
≥4000g	40	4,6	6	4,0	2	3,3	6	4,6	56	4,8	5	4,8	21	4,8	8	3,7	13	3,2	11	8,0
Ignorado	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	1	0,5	0	0,0	0	0,0
Idade gestacional																				
Menos de 27semanas	0	0,0	0	0,0	0	0,0	1	0,8	8	0,7	1	1,0	4	0,9	0	0,0	3	0,7	2	1,4
De 28 a 31semanas	4	0,4	3	2,0	0	0,0	4	3,1	9	0,8	0	0,0	4	0,9	1	0,5	5	1,2	4	2,9
De 32 a 36 semanas	79	9,0	14	9,3	6	9,8	18	13,7	107	9,2	11	11,3	42	9,5	22	10,1	37	9,1	10	7,2
De 37 a 41 semanas	775	88,3	132	87,4	54	88,5	103	78,6	1000	86,4	85	87,6	382	86,8	182	83,9	352	86,7	118	85,5
Mais de 42 semanas	19	2,2	2	1,3	1	1,6	4	3,1	34	2,9	0	0,0	8	1,8	11	5,1	9	2,2	4	2,9
Não informado	1	0,1	0	0,0	0	0,0	1	0,8	0	0,0	0	0,0	0	0,0	1	0,5	0	0,0	0	0,0
Nascimento por tipo de parto																				
Vaginal	249	28,4	32	21,2	22	36,1	48	36,6	372	32,1	39	40,2	137	31,1	79	36,4	116	28,6	63	45,7
Cesário	629	71,6	119	78,8	39	63,9	83	63,4	786	67,9	58	59,8	303	68,9	138	63,6	290	71,4	75	54,3
Nascimentos por sexo																				
Masculino	445	51	74	49	36	59	64	49	602	52	46	47	247	56	113	52	212	52	76	55
Feminino	433	49	77	51	25	41	67	51	556	48	51	53	193	44	104	48	194	48	62	45
Tipo de gravidez																				
Única	844	96	142	94	59	97	121	97	1123	97	91	94	422	96	209	96	394	97	134	97
Dupla	34	4	9	6	2	3	10	3	35	3	6	6	18	4	8	4	12	3	4	3
Idade Materna																				
10 a 19 anos	37	4	1	1	0	0	7	5	71	6	12	12	10	2	23	11	8	2	14	10
20 a 39 anos	789	90	134	89	54	89	114	87	1012	87	85	88	400	91	182	84	354	87	115	83
Acima de 40 anos	52	6	16	10	7	11	10	8	75	7	0	0	30	7	12	5	44	11	9	7
Escolaridade da mãe																				
Nenhuma	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
- 1 a 3 anos de estudo	5	0,6	0	0	0	0	2	1,5	17	1,5	5	5,1	3	0,7	5	2,3	0	0	2	1,5
- 4 a 7 anos de estudo	50	5,7	3	2,0	0	0	10	7,6	117	10,1	19	19,6	16	3,6	26	12,0	13	3,2	15	10,9

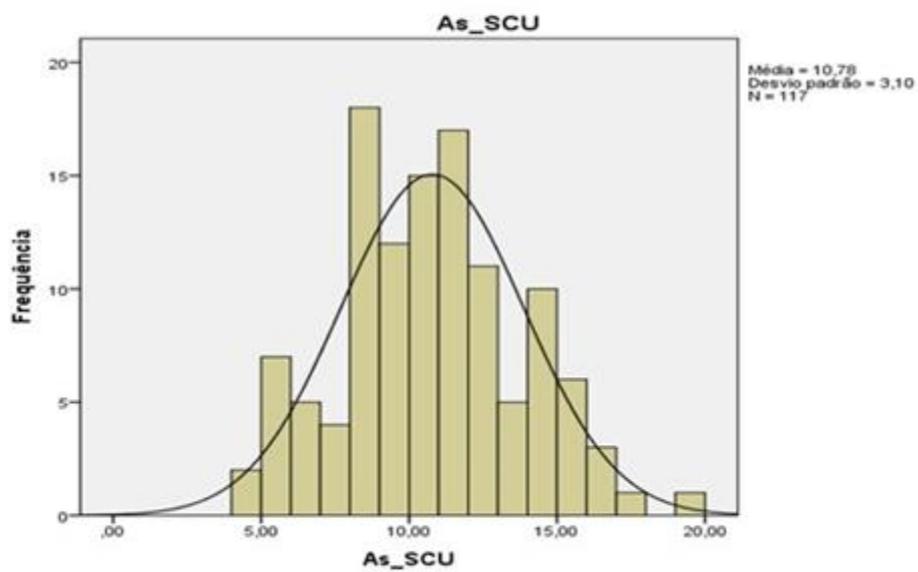
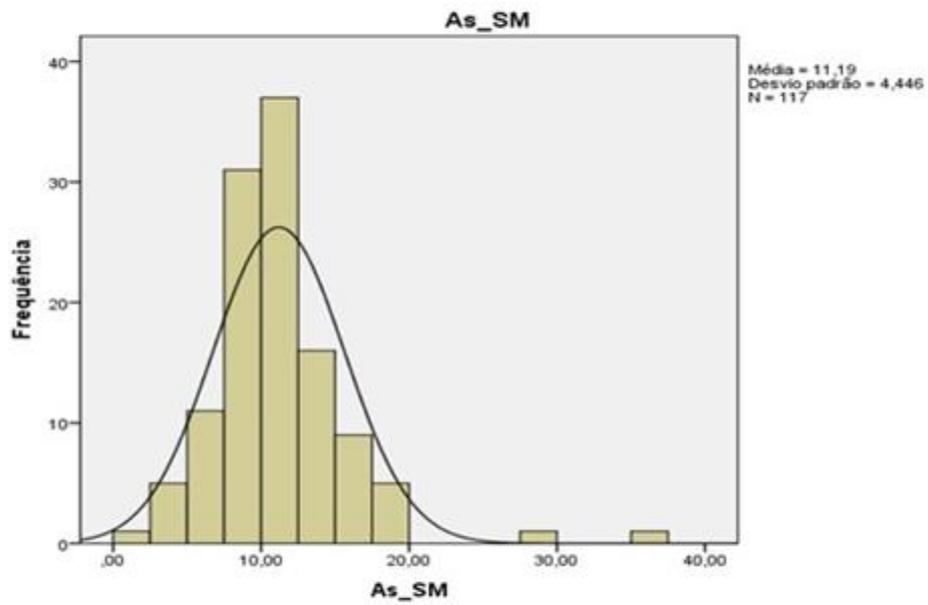
- 8 a 11 anos de estudo	152	17,3	11	7,3	10	16,4	47	35,9	334	28,8	45	46,4	73	16,6	91	41,9	68	16,8	58	42,0
- 12 ou mais anos	652	74,3	135	89,4	51	83,6	69	52,7	660	57,0	28	28,9	335	76,1	92	42,4	305	75,1	62	44,9
-Não informado	1	0,1	0	0	0	0	0	0	3	0,3	0	0	1	0,2	0	0	1	0,2	0	0
-Ignorado	18	2,0	2	1,3	0	0	3	2,3	27	2,3	0	0	12	2,7	3	1,4	19	4,7	1	0,7
Raça ou Cor da mãe																				
Branca	677	77,1	138	91,4	49	80,3	80	61,1	763	65,9	40	41,2	357	81,1	134	61,8	323	79,6	93	67,4
Preta	31	3,5	1	0,7	1	1,6	14	10,7	77	6,6	20	20,6	13	3,0	14	6,4	20	4,9	9	6,5
Amarela	3	0,3	0	0	0	0	2	1,5	8	0,7	0	0	2	0,5	4	1,8	6	1,5	0	0
Parda	120	13,7	6	4,0	7	11,5	25	19,1	228	19,7	34	35,1	39	8,9	51	23,5	37	9,1	32	23,2
Índigena	1	0,1	0	0	0	0	1	0,8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Não informado	2	0,2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0,2	0	0
Ignorado	44	5,0	6	4,0	4	6,6	9	6,9	82	7,1	3	3,1	29	6,6	14	6,4	19	4,7	4	2,9
Consultas de pré-natal																				
Nenhuma	1	0,1	0	0	1	1,6	0	0	6	0,5	0	0,0	0	0,0	1	0,5	1	0,3	0	0,0
1 a 3 consultas	12	1,4	5	3,3	0	0	3	2,3	28	2,4	9	9,3	3	0,7	7	3,2	9	2,2	4	2,9
4 a 6 consultas	35	4,0	2	1,3	5	8,2	10	7,6	107	9,2	21	21,6	24	5,4	20	9,2	24	5,9	20	14,5
7 ou mais consultas	789	89,9	131	86,8	50	82,0	113	86,3	962	83,1	64	66,0	378	85,9	182	83,9	335	82,5	110	79,7
Ignorado	41	4,7	13	8,6	5	8,2	5	3,8	55	4,8	3	3,1	35	8,0	7	3,2	37	9,1	4	2,9
Taxa de mortalidade menores que 1 ano/1000 nascidos vivos																				
Total	5,7		-		16,4		15,3		10,4		20,6		9,1		18,4		4,9		-	
Neonatal 0 a 27 dias de vida	4,6		-		16,4		15,3		6,9		0		6,8		13,8		4,9		-	
Pós-neonatal - 28º dia até 1 ano de vida	1,1		-		0		0		3,5		20,6		2,3		4,6		-		-	

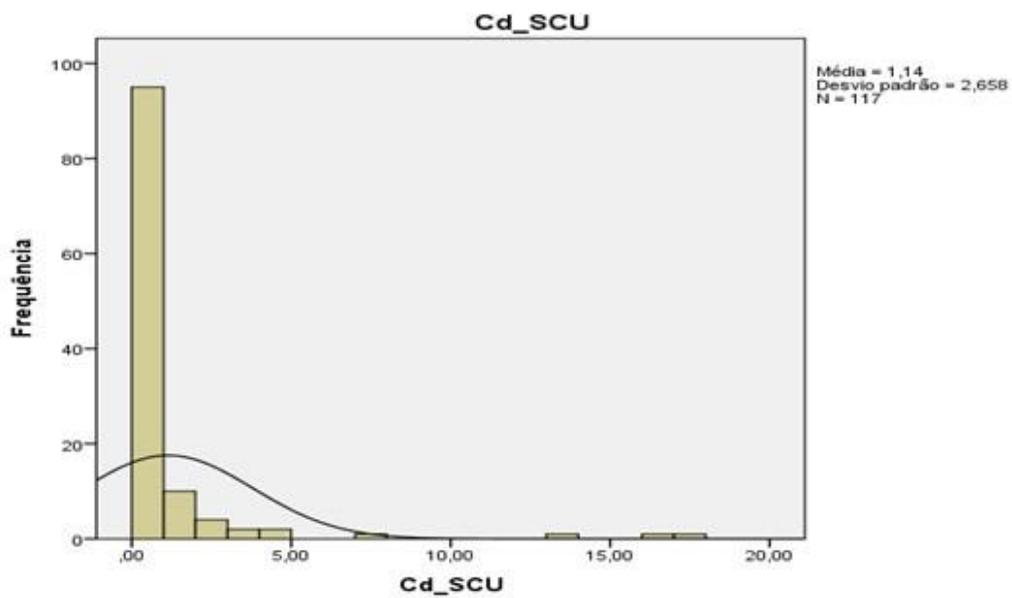
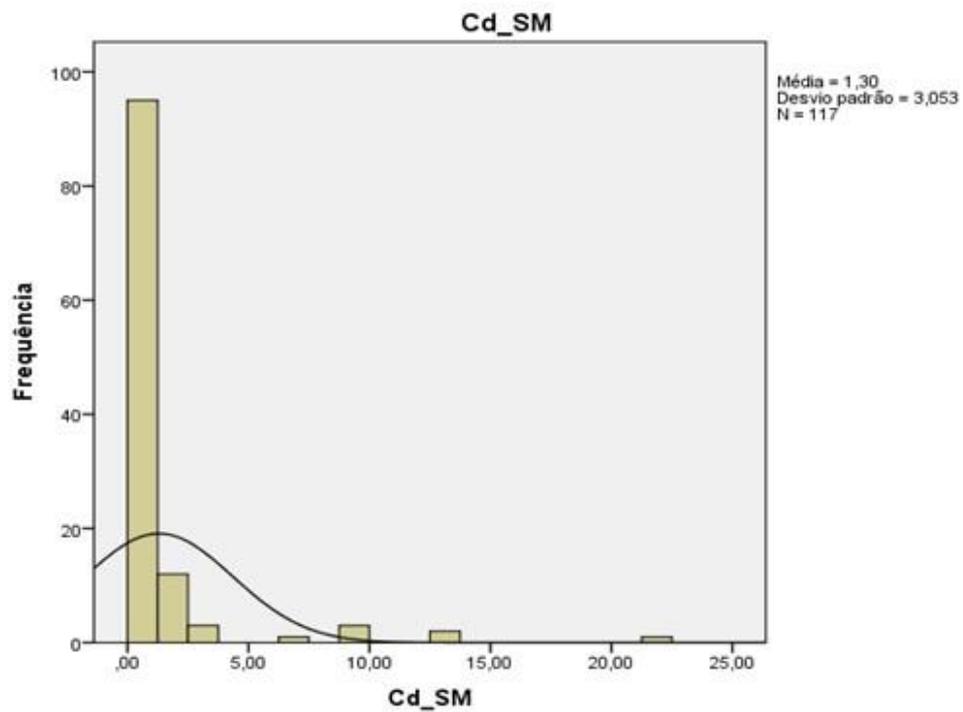
Criado pela autora; fonte: <http://www.data.rio>.

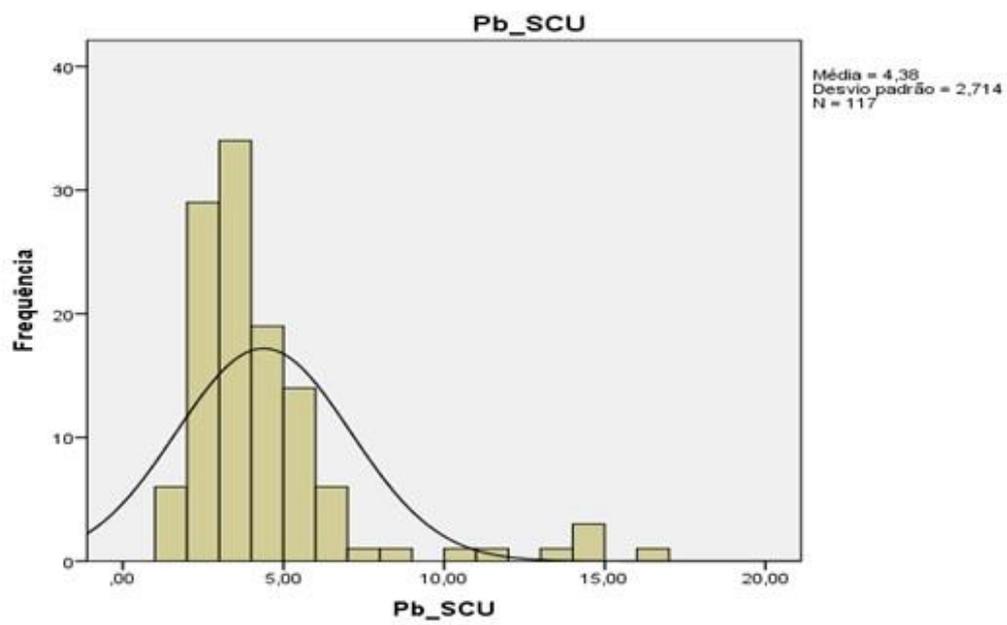
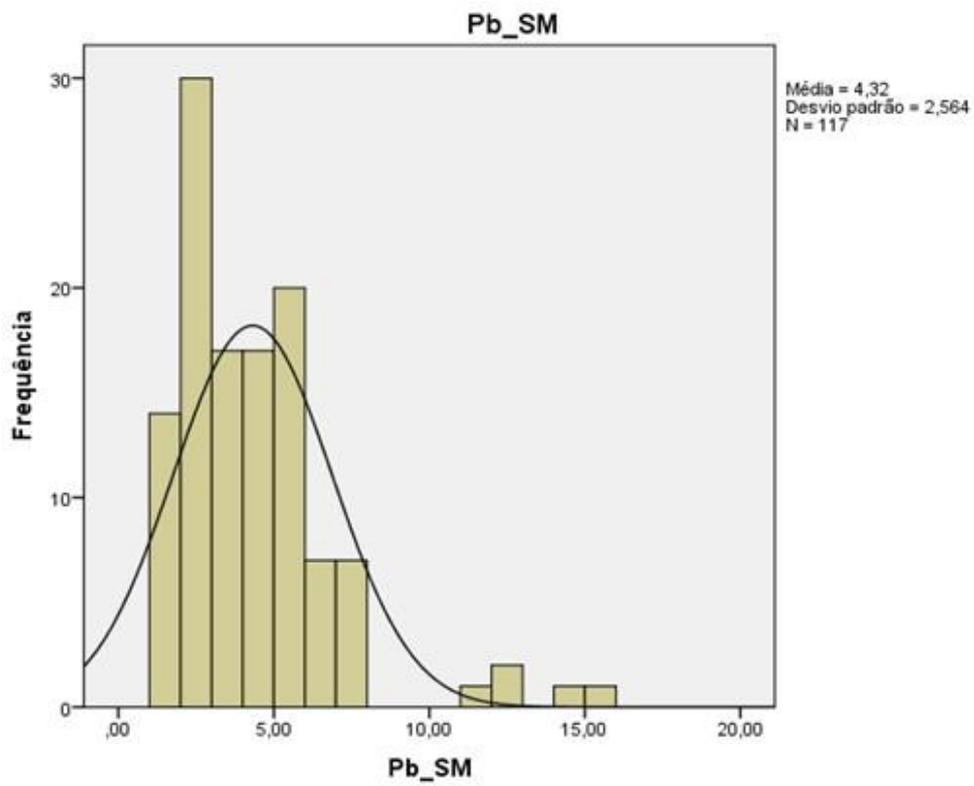
APÊNDICE 3- TESTES DE NORMALIDADE

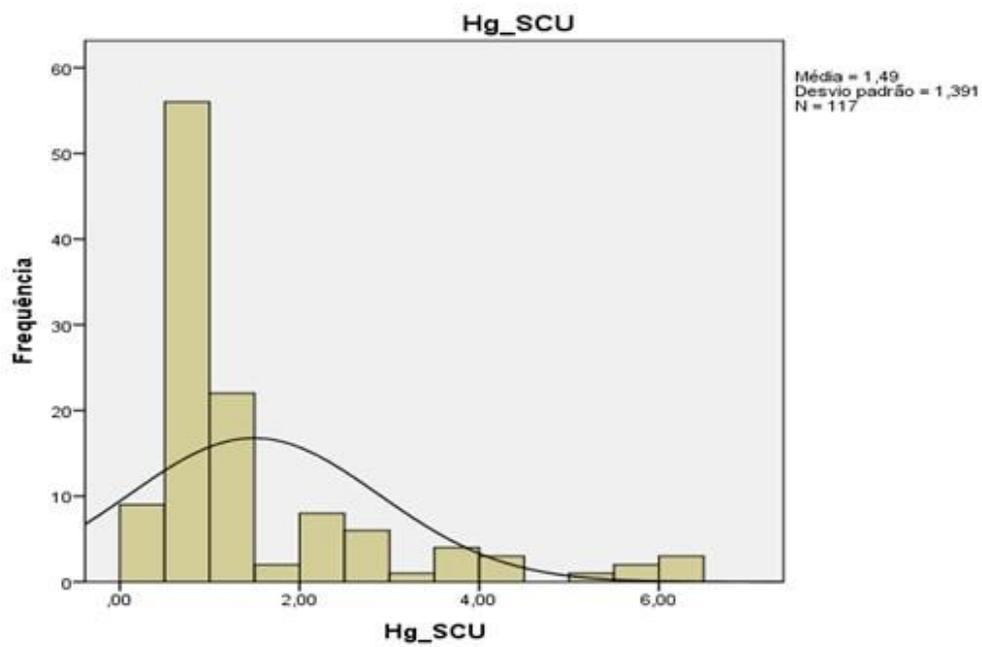
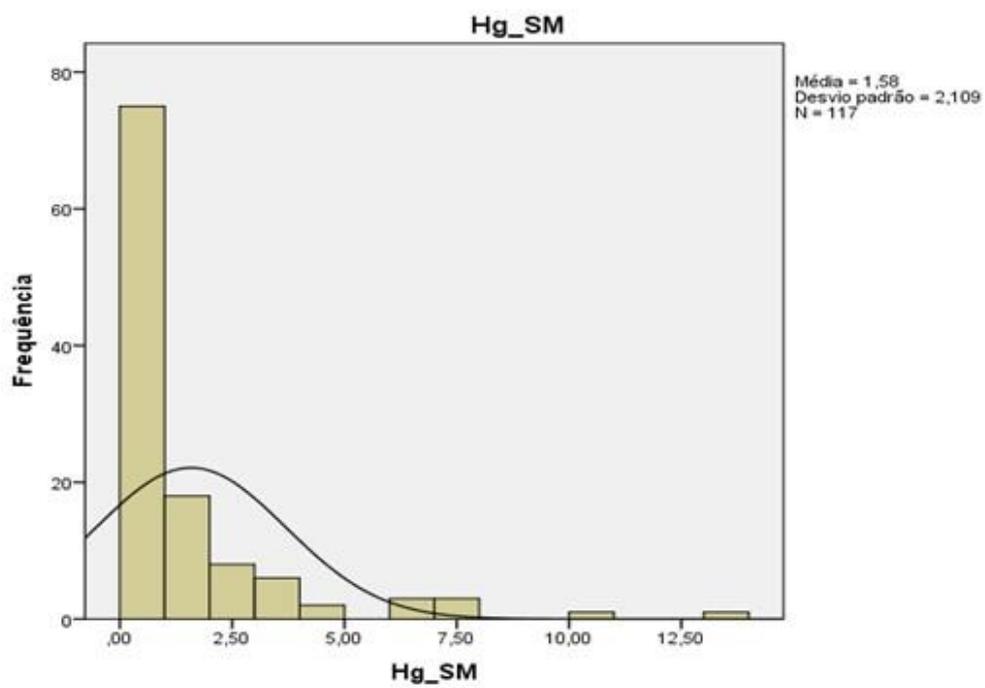
Testes de normalidade

Histogramas









Teste de normalidade

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estatística	df	Sig.	Estatística	df	Sig.
As_SM	,118	117	,000	,863	117	,000
As_SCU	,044	117	,200*	,986	117	,294
Cd_SM	,336	117	,000	,406	117	,000
Cd_SCU	,335	117	,000	,379	117	,000
Pb_SM	,117	117	,000	,821	117	,000
Pb_SCU	,184	117	,000	,717	117	,000
Hg_SM	,292	117	,000	,573	117	,000
Hg_SCU	,285	117	,000	,712	117	,000

* Este é um limite inferior da significância verdadeira

a. Correção de significância Lilliefors

ANEXOS

ANEXO 1 - TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Número da Família: |_|_|_|_|_|

NÃO PREENCHER

Título da Pesquisa:

ESTUDO LONGITUDINAL DOS EFEITOS DA EXPOSIÇÃO A POLUENTES AMBIENTAIS SOBRE A SAÚDE INFANTIL - COORTE DOS BEBÊS

Pesquisadora Responsável:

CARMEN ILDES RODRIGUES FRÓES ASMUS

FACULDADE DE MEDICINA DA UFRJ

INSTITUTO DE SAÚDE COLETIVA DA UFRJ

Leia este documento cuidadosamente

Estamos convidando você e sua criança, quando ela nascer, para participar de uma pesquisa que visa investigar os efeitos individuais e combinados das exposições a poluentes químicos ambientais, assim como das interações entre o ambiente sociocultural, padrões genéticos e exposições ambientais, sobre o desenvolvimento e saúde das crianças. A participação em uma pesquisa clínica é voluntária. Antes de decidir se você e sua criança devem participar, você deve entender por que a pesquisa está sendo realizada e o que ela envolve. Por favor, leia este documento cuidadosamente e leve o tempo que precisar para decidir. Pergunte ao pesquisador ou a equipe da pesquisa quaisquer dúvidas que você possa ter. Participar em uma pesquisa não faz parte dos cuidados médicos de rotina para você e sua criança, embora seja importante que você saiba que, caso concorde em participar, todos os cuidados médicos de rotina que você teria se não participasse, você também terá durante a pesquisa.

Por que esta pesquisa está sendo realizada?

Neste hospital estamos realizando uma pesquisa que pretende conhecer melhor os efeitos de poluentes químicos ambientais sobre gestantes e seus bebês (antes de nascerem e após o nascimento até os quatro anos de idade) e gostaríamos de convidá-la e sua criança a participarem de modo voluntário.

O motivo que nos levou a estudar este problema deve-se à grande importância dos poluentes ambientais sobre a saúde humana. Ainda se sabe muito pouco sobre a influência destes poluentes sobre o desenvolvimento e saúde de gestantes e crianças. Esta pesquisa poderá fornecer informações sobre a exposição das crianças a substâncias químicas poluentes do ambiente onde elas vivem, e que podem causar efeitos nocivos sobre a sua saúde desde a gestação, possibilitando a realização de ações que minimizem a exposição e previnam o desenvolvimento de doenças.

Rubrica Participante / Representante Legal	
Rubrica do Pesquisador	

Objetivo da Pesquisa: Investigar os efeitos individuais e combinados das exposições a poluentes químicos ambientais, assim como das interações entre o ambiente sociocultural, padrões genéticos e exposições ambientais, sobre o desenvolvimento e saúde das crianças.

Como será a minha participação e a da minha criança?

Sua participação: durante o seu pré-natal você será convidada para participar deste estudo e colheremos alguns dados registrados no seu prontuário, como informações demográficas, sinais e sintomas e resultados de alguns exames. Precisamos de sua autorização para extrair estes dados do prontuário, respeitando a confidencialidade e o sigilo das informações. Também faremos algumas perguntas a você sobre a sua saúde, a gestação atual, condições socioeconômicas, hábitos culturais, atividades de lazer e de trabalho e exposição a poluentes ambientais. Além dos exames regulares que serão colhidos durante o seu pré-natal, também serão colhidas amostras de seu sangue, cabelo, urina e leite para a pesquisa de poluentes e outros exames da pesquisa. Adicionalmente, será realizada análise tecidual da placenta. Os resultados destes exames serão entregues. Serão feitas palestras e atividades educativas para esclarecimentos e orientações sobre esta pesquisa.

Participação de sua criança: também colheremos alguns dados registrados no prontuário de sua criança, como informações demográficas, sinais e sintomas e resultados de alguns exames. Precisamos de sua autorização para extrair estes dados do prontuário, respeitando a confidencialidade e o sigilo das informações. Ao nascimento, colheremos amostras de sangue do cordão umbilical, mecônio, urina e cabelo do seu bebê para a pesquisa de poluentes e outros exames da pesquisa. Durante o acompanhamento de sua criança, com 1 mês, 3 meses, 6 meses, 1 ano, 1 ano e meio, 2 anos, 3 anos e 4 anos, será realizado um exame físico e avaliação do desenvolvimento neurológico, motor, emocional e da capacidade de aprendizado de sua criança. A coleta destas informações poderá ser realizada por membros da equipe, incluindo pediatras, neurologistas, fisioterapeutas, enfermeiros, psicólogos e alunos de graduação, estes sob a coordenação de supervisores treinados e dos professores responsáveis por este projeto, na Maternidade Escola. Poderão também ser realizados exames para avaliar a capacidade auditiva e visual de sua criança e outros exames de sangue ou de imagem que os médicos julgarem necessários para acompanhar a saúde da sua criança e que serão explicados a você.

Caso seja detectada alguma alteração nos exames, sua criança será encaminhada para avaliação médica, no Centro de Saúde de referência, de acordo com a sua concordância.

Rubrica Participante / Representante Legal	
Rubrica do Pesquisador	

Sou obrigada a participar?

Sua participação (e de sua criança) é voluntária, isto é, ela não é obrigatória e você tem plena autonomia para decidir se quer ou não participar, bem como retirar sua participação a qualquer momento. Você ou o seu bebê não serão prejudicados de nenhuma maneira caso decida não consentir com sua participação, ou desistir da mesma. Contudo, ela é muito importante para a execução desta pesquisa.

Posso mudar de ideia?

Você pode concordar agora em participar e mudar de ideia mais tarde. Você pode interromper a sua participação e de sua criança na pesquisa a qualquer momento. Sua decisão não afetará os seus cuidados regulares nem os de sua criança, nem afetará o recebimento de todos os cuidados que vocês deveriam estar recebendo.

Quais são os benefícios deste estudo?

Este estudo pode trazer benefícios diretos e indiretos para você e sua criança na medida em que vocês receberão uma atenção e acompanhamento com mais exames do que fariam rotineiramente. Poderão ser diagnosticadas precocemente doenças e alterações nos exames que serão feitos e na avaliação neuropsicológica de seu bebê, o que pode ajudar no tratamento e no acompanhamento de sua criança. Além disso, este estudo ajudará a compreender a influência dos poluentes do ambiente sobre a sua criança desde a gestação, possibilitando a realização de ações que minimizem a exposição e previnam o desenvolvimento de doenças.

Quais são os riscos deste estudo?

Os desconfortos que podem ocorrer são aqueles relacionados a uma retirada normal de sangue para exame, como dor e formação de um hematoma no local, porém, como dissemos anteriormente, enquanto você e sua criança estiverem internados, muito provavelmente as amostras que necessitamos para o estudo serão colhidas juntamente com os exames colhidos rotineiramente e que teriam de ser feitos para acompanhar o tratamento. Se for necessário um exame de Ressonância Magnética ou um exame para avaliação auditiva ou visual em sua criança, talvez seja necessária uma sedação leve, que será feita por médicos especializados.

Este estudo não implica em outros riscos ou desconfortos além dos descritos acima, nem em qualquer modificação do tratamento empregado ou administração de medicamentos experimentais. Os procedimentos adotados nesta pesquisa obedecem aos Critérios da Ética em Pesquisa com Seres Humanos conforme Resolução no. 466/2012, do Conselho Nacional de Saúde. Nenhum dos procedimentos usados oferece riscos a sua dignidade ou de sua criança.

 Rubrica Participante / Representante Legal

Rubrica do Pesquisador

O que acontece com as informações coletadas (minhas e de minha criança)?

CONFIDENCIALIDADE: O seu prontuário médico e o de sua criança poderão ser consultados pelos profissionais envolvidos no estudo. Entretanto, em nenhum momento da pesquisa vocês serão identificados. Ou seja, quando os resultados deste estudo tornarem-se públicos, os médicos não usarão seu nome ou de sua criança e não deixarão ninguém saber sobre seus dados pessoais. Os médicos que chefiam o estudo, os médicos que participam do estudo e o Comitê de Ética em Pesquisa, podem rever seus arquivos. Agências governamentais (federal, estadual e municipal) podem inspecionar qualquer registro de pesquisas médicas, mediante pedido legal, mas todos os esforços para garantir o sigilo ou confidencialidade serão mantidos.

DIVULGAÇÃO DOS RESULTADOS DA PESQUISA: Ao assinar este consentimento você permite o uso dos dados coletados apenas para pesquisa científica e educação. Dados, como exames e imagens poderão ser publicados em revistas científicas e, nestes casos, todos os cuidados serão tomados para evitar a sua identificação e de sua criança. Os dados poderão ser discutidos com pesquisadores de outras instituições e/ou fazerem parte de material educacional. Nenhuma informação privada, ou que possa levar à identificação dos participantes será fornecida a terceiros.

O que acontece com as amostras coletadas de mim e de minha criança?

ARMAZENAMENTO DE AMOSTRAS: As amostras de sangue e outros tecidos que serão colhidas para estudos serão armazenadas no Laboratório ou no Biorrepositório da Maternidade Escola da UFRJ ou em outro laboratório conveniado com a Maternidade Escola. Se no futuro houver necessidade da dosagem de outras substâncias nestas amostras de soro/plasma ou realização de novos estudos, você está dando o seu consentimento.

Quem paga pelo tratamento e exames que eu e minha criança vão receber?

O seu tratamento e de sua criança neste estudo serão realizados nas instituições públicas a que você tem acesso, em especial postos de saúde e na Maternidade Escola da UFRJ. Outras instituições públicas ou filantrópicas poderão realizar exames relacionados com esta pesquisa, mas nenhuma destas instituições pode oferecer tratamento que não faça parte dos cuidados habituais de seu tratamento durante o pré-natal e assistência neonatal e pediátrica.

 Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, Versão 1, 10 de maio de 2017.

Rubrica Participante / Representante Legal

Rubrica do Pesquisador

Eu receberei pagamento?

Você não terá nenhum custo ou será pago pela sua participação ou de sua criança nesta pesquisa. Despesas de sua criança e de seu acompanhante para comparecer às visitas da pesquisa não serão rotineiramente pagas. Em algumas situações especiais poderá haver reembolso destas despesas.

Este estudo foi avaliado por um comitê de ética?

Este estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) da Maternidade Escola da UFRJ. O Comitê de Ética em Pesquisa é um grupo de pessoas que se reúne para defender os interesses dos participantes da pesquisa em sua integridade e dignidade. Ele é responsável por avaliar e acompanhar os aspectos éticos de pesquisas com seres humanos. Ao final da pesquisa, todo material será mantido em arquivo, por pelo menos 5 anos, conforme Resolução 466/2012 e orientações do CEP ME-UFRJ.

Quem devo contatar para informações?

Se você tiver alguma pergunta sobre a pesquisa, questões médicas ou achar que a pesquisa causou algum dano a você ou sua criança ou se tiver dúvidas sobre os seus direitos e de sua criança como participante da pesquisa, favor entrar em contato com:

- Dra. Carmen Ildes R. Fróes Asmus
E-mail: carmenfroes@iesc.ufrj.br / Tel: (21) 2598-9288
Av. Brigadeiro Trompowsky – s/nº - Pça da Prefeitura, Ilha do Fundão, Rio de Janeiro, RJ.
- Comitê de Ética em Pesquisa Maternidade Escola /UFRJ
E-mail: cep@me.ufrj.br/ Tel: (21) 2556-9747
Rua das Laranjeiras 180

Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, Versão 1, 10 de maio de 2017.

Rubrica Participante / Representante Legal

Rubrica do Pesquisador

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

A sua assinatura neste termo significa que você leu este formulário, ou que ele foi lido para você, que lhe foram dadas todas as explicações sobre este estudo, que você teve tempo para fazer perguntas e discutir qualquer preocupação que você possa ter sobre o estudo, que você sabe que sua criança poderá ser incluída na pesquisa, que você recebeu todas as respostas para as suas dúvidas, que está satisfeito com as informações que lhe foram dadas e concordou com a sua participação e de sua criança no estudo.

Se você lembrar de alguma pergunta mais tarde, você pode entrar em contato pelos telefones informados acima. Você sabe que pode se retirar e/ou retirar a sua criança deste estudo a qualquer hora sem prejudicar seu tratamento. A qualquer momento, durante a pesquisa, ou posteriormente, você poderá solicitar do pesquisador informações sobre sua participação e/ou sobre a pesquisa, o que poderá ser feito através dos meios de contato explicitados neste Termo.

Você está assinando porque você concorda livre e espontaneamente com a sua participação e de sua criança neste estudo. Esse termo é emitido em duas vias: uma fica com o pesquisador e a outra com você ou seu responsável, que concordou e autorizou a participação nesta pesquisa.

Assinaturas

Eu declaro que estou recebendo uma via deste documento, assinado por mim e/ou representante legal da criança e pelo pesquisador, que também representa a instituição de pesquisa. Todas as páginas deste documento foram rubricadas por nós. O pesquisador manterá a outra via original em seu arquivo.

Nome Completo da Gestante/Mãe/Representante Legal
Participante da Pesquisa, em letra legível

Registro

Telefones de contato

PARTICIPANTE / REPRESENTANTE LEGAL

Confirmo que as informações contidas neste Termo de Consentimento Livre e Esclarecido foram precisamente explicadas a mim e compreendidas por mim e que o consentimento foi fornecido voluntariamente por mim.

Assinatura da Gestante/Mãe/ Representante Legal

Data (dd/mm/aaaa)

Em caso de assinatura pelo Representante Legal, especificar a relação com o Participante.

PESQUISADOR

Confirmando que expliquei a natureza e objetivos desta pesquisa e os potenciais riscos e benefícios a participante e/ou ao representante legal da criança. Declaro que cumprirei as exigências contidas na resolução 466/12.

Nome Completo do Pesquisador

Assinatura do Pesquisador

Data (dd/mm/aaaa)

TESTEMUNHA IMPARCIAL (A presença de pelo menos uma testemunha **imparcial** é obrigatória quando o participante ou responsável legal não puder ler ou escrever. Uma testemunha **imparcial** deve estar presente durante toda a discussão do consentimento livre e esclarecido.)

Confirmando que as informações contidas neste Termo de Consentimento Livre e Esclarecido foram precisamente explicadas e aparentemente compreendidas pelo Participante e/ou seu Representante Legal e que o consentimento foi fornecido voluntariamente pelo Participante e/ou seu Representante Legal.

Nome Completo da Testemunha Imparcial, em letra legível

Assinatura da Testemunha Imparcial

Data (dd/mm/aaaa)

ANEXO 2 - QUESTIONÁRIO DA GESTANTE

Questionário Gestante 32ª semana

Data: ____/____/2017 Hora de início: ____:____ Entrevistador: _____

Bloco 1 – Identificação e contato			
1.1 - Nome completo: _____			
1.2 - Data de nascimento: ____/____/____		1.3 - Idade: _____ 1.4 - Número de prontuário: _____	
1.5 - Nome da mãe: _____			
1.6 - CPF: _____		1.7 -Cartão do SUS: _____	
1.8 - Local onde realiza o pré-natal: _____			
1.9 - Telefone da residência: () _____		1.10 - Celular: () _____	
1.11 - Outro telefone para contato: () _____			
1.12 - E-mail: _____		1.13 - Facebook: _____	
1.14 - Endereço: _____			
1.15 -Número: _____		1.16 - Complemento: _____	
1.17 - Bairro: _____		1.18 - Cep: _____	
1.19 - Referência: _____			
1.20 - Vai continuar morando nesta casa após o Nascimento do bebe?() sim () Não () Não sabe			
1.21 - Se for se mudar, qual o endereço? _____ () NA			
1.22 -Número: _____		1.23 - Complemento: _____ () NA	
1.24 -Bairro: _____ () NA		1.25 - CEP: _____ () NA	
1.26 - Referência: _____		1.27 -Telefone da residência: () _____	
1.28 – Poderia fornecer o endereço e telefone do seu trabalho? () Sim () Não () Não trabalha			
1.29 – Endereço do trabalho: _____		() NA	
1.30 – Número do trabalho: _____		Complemento do trabalho: _____ () NA	
1.31 – Telefone do trabalho: () _____		Ramal: _____ () NA	
1.32 – Nome da empresa: _____		() NA	
Você poderia fornecer o contato de pelo menos 3 pessoas de sua convivência?			
Parentesco	Nome	Telefone	Endereço
Mãe		()	
Pai		()	
Irmã/irmão		()	
Amiga (o)		()	
		()	
		()	

		()	
--	--	-----	--

Bloco 2 - Características sócio demográficas

2.1 a - Qual a sua cor (informada)? () Preto () Pardo () Branco () Amarelo () Indígena () NS () NR
2.2 - Mora com o (a) companheiro (a)? () Sim () Não () NS () NR
2.3 - Além de você, quantas pessoas moram na sua casa? _____ 2.4 - Sua casa tem quantos cômodos? _____
2.5 - Das pessoas que moram com você, quantas exercem uma atividade remunerada sem contar com você? _____
2.6 - Alguém na sua casa recebe bolsa família? () Sim () Não () NS () NR 2.6 a - Quantas pessoas? _____
2.7 - Qual a renda total de sua família? _____
2.8 - Você exerce alguma atividade remunerada? () Sim () Não () NS () NR
2.8a - Se sim, esta atividade é: () em casa () fora de casa () NS () NR () NA
2.8b - Qual tipo de atividade você desenvolve? _____ () NA
2.8.c - Trabalha há quanto tempo nesta atividade? _____ anos () NA
2.8 d - Trabalhou durante a gestação? () Não () 1º trimestre () 2º trimestre () 3º trimestre () Todos () NS () NR () NA
2.9 - Até que ano/série você frequentou a escola? () Nunca estudou
() Ensino Fundamental () Ensino Médio () Ensino Superior () Pós graduação
() 1º ano (antigo CA) () 1º ano () Completo () Especialização
() 2º ano (antiga 1ª série) () 2º ano () Incompleto () Mestrado
() 3º ano (antiga 2ª série) () 3º ano () NS () Doutorado
() 4º ano (antiga 3ª série) () NS () NR () NS
() 5º ano (antiga 4ª série) () NR () NA () NR
() 6º ano (antiga 5ª série) () NA () NA () NA
() 7º ano (antiga 6ª série)
() 8º ano (antiga 7ª série)
() 9º ano (antiga 8ª série)
() NS
() NR
() NA

Bloco 3 - Nascimento da gestante

3.1 a - Nasceu com baixo peso? (<2500g) () Sim () Não () NS () NR
3.1 b - Qual o peso ao nascimento? _____
3.2 a - Nasceu prematura? () Sim () Não () NS () NR
3.3 b - Nasceu com quanto tempo de gestação? _____ () Meses () Semanas () NS () NR

Bloco 4 - Gestações anteriores	
4.1 – Você Já engravidou antes desta gravidez atual?	()Sim ()Não ()NS ()NR
4.2 - Fez fertilização artificial em gestações anteriores?	()Sim ()Não ()NS ()NR ()NA
4.3 – Quantas vezes engravidou sem contar com a atual?	_____
4.4 – Destas vezes, quantos nasceram vivos?	_____ () NA
4.5 -Teve algum parto prematuro?	()Sim ()Não ()NS ()NR ()NA
4.6 – Algum filho nasceu com baixo peso?	()Sim ()Não ()NS ()NR ()NA
4.7 – Algum filho nasceu com doença congênita?	()Sim ()Não ()NS ()NR ()NA
4.7 a – Qual doença?	_____ () NA
4.8–Alguma gravidez anterior resultou em aborto?	()Sim ()Não ()NS ()NR ()NA
4.8 a – Se sim, quantos abortos?	_____ () NA
4.8b - Se sim, quantos foram abortos espontâneos?	_____ ()Não foi espontâneo ()NS ()NR()NA
4.9 – Teve alguma gravidez que resultou em Mola hidatiforme?	()Sim ()Não ()NS ()NR ()NA

Bloco 5 - Pré natal da gestação atual	
5.1 - Planejou ter este filho? ()Sim ()Não ()NS ()NR	
5.2 - Quanto tempo demorou para engravidar nesta gestação? _____()Meses ()Anos ()NS ()NR	
5.2 - Fez fertilização artificial para engravidar nesta gestação? ()Sim ()Não ()NS ()NR	
5.3 - Está esperando gêmeos? ()Sim ()Não ()NS ()NR	
5.4 - Qual era o seu peso antes de engravidar? _____ ()NS ()NR	
5.5 - Qual é o seu peso atual? _____ ()NS ()NR	
5.6 - Qual a sua altura? _____ ()NS ()NR	
5.7 - Teve ciclos menstruais regulares (24 a 32 dias) nos três meses antes da gestação?()Sim ()Não ()NS ()NR	
5.8 - Utilizou anticoncepcionais hormonais (pílula, injeção) nos dois meses anteriores a esta gestação? ()Sim ()Não ()NS ()NR	
5.9 - Estava amamentando nos dois meses anteriores a esta gestação?()Sim ()Não ()NS ()NR	

Bloco 6 – Morbidades Pré gestacionais e gestacionais	
Quais doenças tinha antes da gestação?	
6.1 -Anemia	()Sim ()Não ()NS ()NR
6.2 – Depressão	()Sim ()Não ()NS ()NR
6.3 – Diabetes	()Sim ()Não ()NS ()NR
6.4 – Hipertensão	()Sim ()Não ()NS ()NR
6.5 – Doenças na tireoide	()Sim ()Não ()NS ()NR
6.6 – Outros problemas endócrinos ou glandulares	()Sim ()Não ()NS ()NR
6.7 – Doença cardíaca	()Sim ()Não ()NS ()NR
6.8 – Asma ou Bronquite	()Sim ()Não ()NS ()NR
6.9 – Proteinúria ou doença nos rins ou doença renal crônica	()Sim ()Não ()NS ()NR
6.10 – Qualquer tipo de câncer	()Sim ()Não ()NS ()NR
6.11 – Lúpus	()Sim ()Não ()NS ()NR
6.12 – Qualquer doença de coagulação sanguínea	()Sim ()Não ()NS ()NR
6.13 – Epilepsia	()Sim ()Não ()NS ()NR
6.14 – Tuberculose	()Sim ()Não ()NS ()NR
6.15 – Infecção no Trato urinário (ITU)	()Sim ()Não ()NS ()NR
6.16 –Qualquer anormalidade congênita ou doença genética	()Sim ()Não ()NS ()NR
6.17 – Doença de Cohn, doença celíaca, colite ulcerativa ou qualquer problema severo de má absorção	()Sim ()Não ()NS ()NR
6.18 – Qualquer outro problema clínico?	()Sim ()Não ()NS ()NR
6.18 a – Qual? _____	
E agora, durante a gestação, apresentou até o momento algum destes problemas de saúde?	
6.18 - Dengue	()Sim ()Não ()NS ()NR
6.20 –Zika	()Sim ()Não ()NS ()NR
6.21 - Chikungunya	()Sim ()Não ()NS ()NR
6.22 – Hipertensão	()Sim ()Não ()NS ()NR
6.23 – Diabetes	()Sim ()Não ()NS ()NR
6.24 – Sangramento uterino mais de uma vez	()Sim ()Não ()NS ()NR
6.25 – Alguma doença cardíaca	()Sim ()Não ()NS ()NR
6.26 – Alguma incapacidade física que a impeça de fazer exercícios	()Sim ()Não ()NS ()NR
6.27 – Descolamento de placenta	()Sim ()Não ()NS ()NR
6.28 – Outros	()Sim ()Não ()NS ()NR
6.28 a – Outros Qual? _____	

Bloco 7 – Medicações, suplementos e Vitaminas

Medicações, suplementos e vitaminas utilizadas desde o início da gestação, mesmo que tenha sido uma única vez, e até mesmo aqueles usados antes de engravidar, mas que continuou usando agora. Incluindo pílula, remédios usados para enjojo, azia, dor, tratamento de infecção urinária, infecção por baixo, pressão alta ou diabetes.

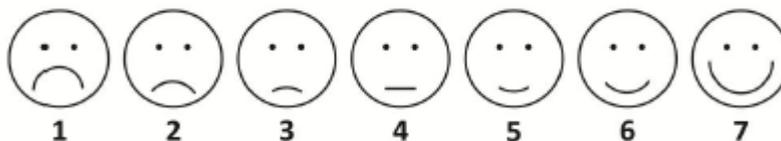
7.27 - Quais os nomes dos remédios, suplementos e vitaminas que você usou ou está usando desde o início dessa gravidez?

Nome da medicação	Motivo	Tempo de uso
7.27.r1: _____	7.27.m1 _____	() 1º trim () 2º trim () 3º trim () toda a gestação () NA () NS () NR
7.27.r2: _____	7.27.m2 _____	() 1º trim () 2º trim () 3º trim () toda a gestação () NA () NS () NR
7.27.r3: _____	7.27.m3 _____	() 1º trim () 2º trim () 3º trim () toda a gestação () NA () NS () NR
7.27.r4: _____	7.27.m4 _____	() 1º trim () 2º trim () 3º trim () toda a gestação () NA () NS () NR
7.27.r5: _____	7.27.m5 _____	() 1º trim () 2º trim () 3º trim () toda a gestação () NA () NS () NR
7.27.r6: _____	7.27.m6 _____	() 1º trim () 2º trim () 3º trim () toda a gestação () NA () NS () NR
7.27.r7: _____	7.27.m7 _____	() 1º trim () 2º trim () 3º trim () toda a gestação () NA () NS () NR
7.27.r8: _____	7.27.m8 _____	() 1º trim () 2º trim () 3º trim () toda a gestação () NA () NS () NR
7.27.r9: _____	7.27.m9 _____	() 1º trim () 2º trim () 3º trim () toda a gestação () NA () NS () NR
7.27.r10: _____	7.27.m10 _____	() 1º trim () 2º trim () 3º trim () toda a gestação () NA () NS () NR
7.27.r11: _____	7.27.m11 _____	() 1º trim () 2º trim () 3º trim () toda a gestação () NA () NS () NR
7.27.r12: _____	7.27.m12 _____	() 1º trim () 2º trim () 3º trim () toda a gestação () NA () NS () NR
7.27.r13: _____	7.27.m13 _____	() 1º trim () 2º trim () 3º trim () toda a gestação () NA () NS () NR
7.27.r14: _____	7.27.m14 _____	() 1º trim () 2º trim () 3º trim () toda a gestação () NA () NS () NR
7.27.r15: _____	7.27.m15 _____	() 1º trim () 2º trim () 3º trim () toda a gestação () NA () NS () NR

Bloco 8 - Atividade física	
8.1 – Praticava atividades físicas antes de saber que estava grávida?	() Sim () Não () NS () NR
8.2 – Mudou de hábitos de atividades físicas após saber que estava grávida?	() Não () Sim, passou a fazer () Sim, deixou de fazer () NS () NR
8.3 – Está com indicação de repouso?	() Sim () Não () NS () NR
Para responder as questões lembre que:	
<ul style="list-style-type: none"> • Atividades físicas VIGOROSAS são aquelas que precisam de um grande esforço físico e que fazem respirar MUITO mais forte que o normal • Atividades físicas MODERADAS são aquelas que precisam de algum esforço físico e que fazem respirar UM POUCO mais forte que o normal 	
Para responder as perguntas pense somente nas atividades que você realiza por pelo menos 10 minutos contínuos de cada vez.	
8.4 a- Em quantos dias da última semana você CAMINHOU por pelo menos 10 minutos contínuos em casa ou no trabalho, como forma de transporte para ir de um lugar para outro, por lazer, por prazer ou como forma de exercício?	() Nenhum () _____ dias por semana () Não sei informar
8.4 b - Nos dias em que você caminhou por pelo menos 10 minutos contínuos quanto tempo no total você gastou caminhando por dia?	horas: _____ Minutos: _____
8.5a- Em quantos dias da última semana, você realizou atividades MODERADAS por pelo menos 10 minutos contínuos, como por exemplo pedalar leve na bicicleta, nadar, dançar, fazer ginástica aeróbica leve, jogar vôlei recreativo, carregar pesos leves, fazer serviços domésticos na casa, no quintal ou no jardim como varrer, aspirar, cuidar do jardim, ou qualquer atividade que fez aumentar moderadamente sua respiração ou batimentos do coração (POR FAVOR NÃO INCLUA CAMINHADA) ?	() Nenhum () _____ dias por semana () Não sei informar
8.5b - Nos dias em que você fez essas atividades moderadas por pelo menos 10 minutos contínuos, quanto tempo no total você gastou fazendo essas atividades por dia?	horas: _____ Minutos: _____
8.6 a - Em quantos dias da última semana, você realizou atividades VIGOROSAS por pelo menos 10 minutos contínuos, como por exemplo correr, fazer ginástica aeróbica, jogar futebol, pedalar rápido na bicicleta, jogar basquete, fazer serviços domésticos pesados em casa, no quintal ou cavoucar no jardim, carregar pesos elevados ou qualquer atividade que fez aumentar MUITO sua respiração ou batimentos do coração?	() Nenhum () _____ dias por semana () Não sei informar
8.6 b. Nos dias em que você fez essas atividades vigorosas por pelo menos 10 minutos contínuos quanto tempo no total você gastou fazendo essas atividades por dia?	horas: _____ Minutos: _____
Estas últimas questões são sobre o tempo que você permanece sentado todo dia, no trabalho, na escola ou faculdade, em casa e durante seu tempo livre. Isto inclui o tempo sentado estudando, sentado enquanto descansa, fazendo lição de casa visitando um amigo, lendo, sentado ou deitado assistindo TV. Não inclua o tempo gasto sentando durante o transporte em ônibus, trem, metrô ou carro.	
8.7 a. Quanto tempo no total você gasta sentado durante um dia de semana?	horas: _____ Minutos: _____
8.8 b. Quanto tempo no total você gasta sentado durante em um dia de final de semana?	horas: _____ Minutos: _____

Bloco 9 - Felicidade e depressão

Eu vou ler as próximas cinco perguntas e você vai me responder olhando para uma escala, que vai de 1 a 7 (*mostrar escala impressa a cada pergunta*). Me diga qual o número desta escala que a descreve da melhor forma.



O 1 quer dizer não muito feliz e o 7 muito feliz.

9.1 - Qual desses rostos mostra melhor como você se sentiu na maior parte do tempo, no último ano? ____

9.2 - De forma geral, Você se considera uma pessoa: ____

9.3 - Se comparando com a maioria dos seus colegas ou amigos, você se considera: ____

Questionário de Edimburgo

Diga a opção (no) que melhor reflete como a Sra. tem se sentido nos últimos 7 dias:

9.4 - Eu tenho sido capaz de rir e achar graça das coisas.	1 - Como eu sempre fiz. 2 - Não tanto quanto antes. 3 - Sem dúvida, menos que antes. 4 - De jeito nenhum.
9.5 - Eu tenho pensado no futuro com alegria.	1 - Sim, como de costume. 2 - Um pouco menos que de costume. 3 - Muito menos que de costume. 4 - Praticamente não
9.6 - Eu tenho me culpado sem razão quando as coisas dão errado.	1 - Não, de jeito nenhum. 2 - Raramente. 3 - Sim, às vezes. 4 - Sim, muito frequentemente.
9.7 - Eu tenho ficado ansiosa ou preocupada sem uma boa razão	1 - Sim, muitas vezes seguidas. 2 - Sim, às vezes. 3 - Raramente. 4 - Não, de jeito nenhum.
9.8 - Eu tenho me sentido assustada ou em pânico sem um bom motivo.	1 - Sim, muitas vezes seguidas. 2 - Sim, às vezes. 3 - Raramente. 4 - Não, de jeito nenhum
9.9 - .Eu tenho me sentido sobrecarregada pelas tarefas e acontecimentos do meu dia-a-dia.	1 - Sim. Na maioria das vezes eu não consigo lidar bem com eles. 2 - Sim. Algumas vezes não consigo lidar bem como antes. 3 - Não. Na maioria das vezes consigo lidar bem com eles. 4 - Não. Eu consigo lidar com eles tão bem quanto antes.
9.10 - . Eu tenho me sentido tão infeliz que eu tenho tido dificuldade de dormir.	1 - Sim, na maioria das vezes. 2 - Sim, algumas vezes. 3 - Raramente. 4 - Não, nenhuma vez.
9.11 - .Eu tenho me sentido triste ou muito mal.	1 - Sim, na maioria das vezes. 2 - Sim, muitas vezes. 3 - Raramente. 4 - Não, de jeito nenhum
9.12 - .Eu tenho me sentido tão triste que tenho chorado.	1 - Sim, a maior parte do tempo. 2 - Sim, muitas vezes. 3 - Só de vez em quando. 4 - Não, nunca.
9.13 - .Eu tenho pensado em fazer alguma coisa contra mim mesma	1 - Sim, muitas vezes. 2 - Às vezes. 3 - Raramente. 4 - Não, nunca.

Bloco 10 - Uso de álcool

10.1 – Você consumiu alguma bebida com álcool desde que engravidou, mesmo sem saber que estava grávida?											() Sim () Não () NS () NR	
Se sim aponte o tipo e a frequência												
Tipo de bebida	Nunca	Por mês			Por semana				Por dia			
	0	<1 ou 1	2	3	1-2	3-4	5-6	7	1	2	>3	
11.1 a - cerveja												
11.1 b - Vinho												
11.1 c - Destilados (caipirinha, Ice, batidas, whisky)												
11.1 d - Outros												

Bloco 11 – Tabagismo

11.1 – Você fumava antes de engravidar?	() Sim () Não () NS () NR
11.2 - Se sim, continuou fumando quando soube que estava grávida?	() Sim () Não () NA () NS () NR
11.3 - Quantos cigarros, em média, fuma por dia?	_____ () NA () NS () NR
11.4 - Seu marido/companheiro fuma?	() Sim () Não () NS () NR
11.5 - Quantos cigarros por dia, em média, seu marido/companheiro fuma?	_____ () NA () NS () NR
11.6 –Alguém de seu convívio fuma diariamente?	() Sim () Não () NS () NR

Bloco 12 - Uso de drogas

12.1 – Você usou drogas desde que engravidou, mesmo sem saber que estava grávida?		() Sim () Não () NS () NR
12.2 – Que droga utilizou?		
12.2 a – Maconha	() 1º trim () 2º trim () 3º trim () toda gestação () NA () NS () NR	
12.2 b - LSD ou acido	() 1º trim () 2º trim () 3º trim () toda gestação () NA () NS () NR	
12.2 c - lança perfume ou Loló	() 1º trim () 2º trim () 3º trim () toda gestação () NA () NS () NR	
12.2 d – Heroína	() 1º trim () 2º trim () 3º trim () toda gestação () NA () NS () NR	
12.2 e – Crack	() 1º trim () 2º trim () 3º trim () toda gestação () NA () NS () NR	
12.2 f – Cocaína	() 1º trim () 2º trim () 3º trim () toda gestação () NA () NS () NR	
12.2 g - Cola de sapateiro	() 1º trim () 2º trim () 3º trim () toda gestação () NA () NS () NR	
12.2 h - Comprimidos para dormir ou para ficar calma	() 1º trim () 2º trim () 3º trim () toda gestação () NA () NS () NR	
12.2 i - Outra droga:	() 1º trim () 2º trim () 3º trim () toda gestação () NA () NS () NR	
12.2 i1 - Qual? _____	() 1º trim () 2º trim () 3º trim () toda gestação () NA () NS () NR	

Bloco 13 – Saúde Bucal

13.1 – Em geral, quantas vezes escova seus dentes por dia?	() Não escovo diariamente () 1 () 2 () ≥ 3 () NS () NR
13.2 – Utiliza fio dental diariamente?	() Nunca Uso () Não diariamente () Diariamente () NS () NR
13.3 – Costuma sentir dor de dente diariamente?	() Nunca () Não diariamente () Diariamente () NS () NR
13.4 – Sua gengiva sangra quando escova os dentes?	() Nunca () Não diariamente () Diariamente () NS () NR
13.4 – Última vez que foi ao dentista?	() < 6 meses () entre 6 meses e 1 ano () > 1 ano () NS () NR

Bloco 14 – exposição**14.1 – Moradia**

14.1 – Qual o tipo de residência você mora? () casa () apartamento () morador de rua () NS () NR											
14.1 a – Se casa, qual o tipo de construção? () Tijolo revestido () Tijolo () Taipa revestida com reboco () madeira () Material aproveitado () NA () NS () NR											
14.1 b - Quantos cômodos tem na residência? _____											
14.1 c – Quantos cômodos tem janelas e/ou basculantes? _____											
14.1d – Existe manchas de mofo na sua residência?() Não () Na sala () Nos quartos () Outro cômodo () NA () NS () NR											
14.1e – Tem quintal na residência? () Sim () Não () NA () NS () NR											
14.1f – Algum familiar utiliza a residência como local de trabalho? () Sim () Não () NA () NS () NR											
14.1f1 – Que atividade desenvolve?						() Serralheria					
() Pinturas e serviços automotivos						() serviços de eletrônica					
() Gráfica						() NA					
() Cabeleireiro						() NS					
() artesanato						() NR					
() sapateiro						() OUTROS					
() marcenaria/ carpintaria						Outros qual? _____					
14.1g– Sua casa foi reformada durante a gestação? () Não () Sim, 1º trim () Sim, 2º tri () Sim, 3º trim () NS () NR											
14.1h – Tipo de reforma? () Construção () pintura () aplicação piso laminado () sinteco () outro () NA () NS () NR											
14.1i – Qual a fonte de água de sua residência? () rede de abastecimento () Poço () reservatório comunitário () acumulo da chuva () outro () NA () NS () NR											
14.1j – O que utiliza para abastecer o fogão de sua casa? () gás () querosene () lenha () outro () NA () NS () NR											
14.1k – Costuma fazer churrasco na sua residência? () Sim () Não () NA () NS () NR											
14.1k1 – Utiliza carvão? () Sim () Não () NA () NS () NR											
14.1k2 – Com que frequência faz churrasco?	Por Mês				Por semana				Por dia		
	0	1	2	3	1-2	3-4	5-6	7	1	2-3	>3
14.1l – Existe algum destes locais na mesma quadra/quarteirão de sua residência? () oficina de pintura () posto de gasolina () fábrica de plásticos () fábrica de isopor () outro () NA () NS () NR											

14.2 Produtos utilizados no domicílio									
Faz uso dos produtos abaixo na sua residência? Se sim assinale a frequência?									
Produtos que utiliza	N	Por Mês			Por semana				Durante a gestação a frequência modificou?
	0	1	2	3	1-2	3-4	5-6	7	
14.2a – Inseticida spray									() Não () Diminuiu () aumentou () NS () NR
14.2b– Inseticida elétrico									() Não () Diminuiu () aumentou () NS () NR
14.2c – Outros inseticidas químicos									() Não () Diminuiu () aumentou () NS () NR
14.2d–inseticidas naturais (citronela)									() Não () Diminuiu () aumentou () NS () NR
14.2e- Desinfetante (pinho bril, veja)									() Não () Diminuiu () aumentou () NS () NR
14.2f - Desengordurante (veja para cozinha)									() Não () Diminuiu () aumentou () NS () NR
14.2g - Cloro									() Não () Diminuiu () aumentou () NS () NR
14.2h - Água sanitária									() Não () Diminuiu () aumentou () NS () NR
14.2i - Cloroforme									() Não () Diminuiu () aumentou () NS () NR
14.2j - Lisoforme									() Não () Diminuiu () aumentou () NS () NR
14.2k - Outros produtos									() Não () Diminuiu () aumentou () NS () NR
14.2k– Faz uso de repelentes para o corpo durante a gestação? () Sim () Não () NA () NS () NR									
14.2l – Qual a marca/nome? _____									
14.2m - Cultiva algum tipo de planta, alimentos, jardim? () Sim () Não () NA () NS () NR									
14.2n – Utiliza algum produto para evitar pragas nas plantas, alimentos ou jardim? () Sim () Não () NA () NS () NR									
14.2n1 – Que tipo de produto?() Natural () químico () Na () NS () NR									
14.2o – Quantos dias faz que você utilizou inseticida em casa? _____ () NS () NR () NA									
14.2p - Você utilizou algum remédio para piolho recentemente? () sim () não () NR () NS									
14.2p1 – Quantos dias faz que você utilizou remédio para piolho? _____ () NS () NR () NA									
14.2q - Utiliza algum produto para animais de estimação? () sim () não () NR () NS									
14.2q1 - Se sim, qual? _____ () NS () NR () NA									
14.2q2 - Quantos dias faz que você utilizou a última vez? _____ () NS () NR () NA									

14.3 - Utensílios de cozinha	
14.3a –Utiliza potes de plástico para esquentar comida no micro-ondas ou banho maria? () Sim () Não () NS () NR	
14.3a1 – Se sim quantos dias por semana? () Todos os dias () 3 a 4 dias/semana () 1 a 2 dias/semana () NA () NS () NR	
14.3b – Que tipo de panelas utiliza?() teflon () alumínio () ferro () barro () Cerâmica () Inox () NA () NS () NR	
14.3b1 – Se outro tipo, qual? _____	

14.8 – Dieta (Chá de ervas)																
Fale sobre a frequência de consumo dos alimentos listados abaixo																
Tipo		Não consome	Por mês			Por semana				Por dia			Orgânicos			
		0	≤ 1	2	3	1 - 2	3 - 4	5 - 6	7	1	2	≥3	Sempre	As vezes	Nunca	NA
Chás	14.8a – Chá verde															
	14.8b – Chá preto															
	14.8c – Mate															
	14.8d – erva Cidreira															
	14.8e - Hortelã															
	14.8f - outros															

14.9 – Dieta (grãos)																
Fale sobre a frequência de consumo dos alimentos listados abaixo																
Tipo		Não consome	Por mês			Por semana				Por dia			Orgânicos			
		0	≤ 1	2	3	1 - 2	3 - 4	5 - 6	7	1	2	≥3	Sempre	As vezes	Nunca	NA
grãos	14.9a – arroz branco															
	14.9b – arroz integral															
	14.9c – feijão															
	14.9d – ervilha															
	14.9 e - Milho															
	14.9 f - lentilha															
	14.9 g - canjica															
	14.9 h - outros															

14.10 – Fonte de abastecimento de água para consumo	
14.10 a – Qual a fonte de abastecimento de sua água na sua residência?	() rede pública () carro pipa () poço ou nascentes () água da chuva () reservatório comunitário
14.10 b – Utiliza filtro para a água de consumo?	() Filtro de barro () filtro de carvão ativado () filtro não sei informar o tipo () Não, direto da bica () Não, água mineral () Não, apenas fervida () Não, apenas clorada () NS () NR

Bloco 15 - Características do pai biológico (respondido pela gestante)												
Entrevistador responde – O pai está presente no momento? () Sim () Não												
15.1 - Pode informar o nome do pai do bebe? () Sim () Não												
15.2 - Se sim seguir para 15.3, se não por que não? () Não sei o nome () Não gostaria de falar												
15.3 – Nome do pai: _____												
15.4 - Qual a idade dele? _____												
15.5 – Qual a cor dele? () Preto () Pardo () Branco () Amarelo () indígena () NS () NR												
15.6 – Até que ano/série ele frequentou a escola?												
() Nunca estudou												
() Ensino Fundamental			() Ensino Médio			() Ensino Superior			() Pós graduação			
() 1º ano (antigo CA)			() 1º ano			() Completo			() Especialização			
() 2º ano (antiga 1ª série)			() 2º ano			() Incompleto			() Mestrado			
() 3º ano (antiga 2ª série)			() 3º ano			() NS			() Doutorado			
() 4º ano (antiga 3ª série)			() NS			() NR			() NS			
() 5º ano (antiga 4ª série)			() NR			() NA			() NR			
() 6º ano (antiga 5ª série)			() NA						() NA			
() 7º ano (antiga 6ª série)												
() 8º ano (antiga 7ª série)												
() 9º ano (antiga 8ª série)												
() NS												
() NR												
() NA												
15.7 – El trabalha?						() Sim () Não () NS () NR						
15.7 a – Em que tipo de atividade ele desenvolve?						_____						
15.7 b – Trabalha nesta atividade há quantos anos?						_____						
15.8 – Se mudou de atividade, qual a atividade anterior						_____						
15.8 a – Trabalhou nesta atividade por quanto tempo em anos?						_____						
15.9 - Teve asma ou bronquite?						() Sim () Não () NS () NR						
15.10 – Ele Fuma?						() Nunca () No passado () Fuma () NS () NR						
15.10 a – Se fumou no passado, parou a quanto tempo?						_____ () meses _____ () anos () NA () NS () NR						
15.11 b – Se fuma atualmente, fuma quantos cigarros por dia?						_____ () NA () NS () NR						
15.12 – Consome bebidas alcoólicas?						() Sim () Não () NS () NR						
Tipo de bebida		Nunca	Por mês			Por semana			Por dia			
		0	<1 ou 1	2	3	1-2	3-4	5-6	7	1	2	>3
15.12 a - cerveja												
15.12 b - Vinho												
15.12 c - Destilados (caipirinha, Ice, batidas, whisky)												
15.12 d - Outros												
15.13 – Consome outro tipo de droga?						() Nunca () No passado () atualmente () NS () NR						
15.14 – Que tipo ?												
15.14 a - Maconha						() Nunca () No passado () atualmente () NS () NR						
15.14 b - LSD ou acido						() Nunca () No passado () atualmente () NS () NR						
15.14 c - lança perfume ou Loló						() Nunca () No passado () atualmente () NS () NR						
15.14 d - Heroína						() Nunca () No passado () atualmente () NS () NR						
15.14 e - Crack						() Nunca () No passado () atualmente () NS () NR						
15.14 f - Cocaina						() Nunca () No passado () atualmente () NS () NR						
15.14 g - Cola de sapateiro						() Nunca () No passado () atualmente () NS () NR						
15.14 h - Comprimidos para dormir ou para ficar calmo						() Nunca () No passado () atualmente () NS () NR						
15.14 i - Outra droga						() Nunca () No passado () atualmente () NS () NR						
15.14 i1 – Qual?						_____						

Bloco 16 - Informações da carteira da gestante					
16.1 – Data da última menstruação: ____/____/____			16.2 – Primeiro peso da mãe: _____ kg		
16.3 – Altura da mãe: _____ cm					
Vacinas	1ª dose (a)	2ª dose (b)	3ª dose (c)	Reforço (d)	Já vacinada (e)
16.4 - Antitetânica	()Sim ()Não ()Ign	()Sim ()Não ()Ign	()Sim ()Não ()Ign	()Sim ()Não ()Ign	()Sim ()Não ()Ign
16.5 - Hepatite B	()Sim ()Não ()Ign	()Sim ()Não ()Ign	()Sim ()Não ()Ign	()Sim ()Não ()Ign	()Sim ()Não ()Ign
16.6 - Influenza	()Sim ()Não ()Ign	-	-	-	-
16.7 - Tríplice	()Sim ()Não ()Ign	()Sim ()Não ()Ign	()Sim ()Não ()Ign	()Sim ()Não ()Ign	-
<i>Exames realizados durante a gravidez. Anotar preferencialmente do cartão ou, se tiver, de exames que estejam com a mãe no momento da entrevista.</i>					
Exame (a)	Data (b)		Resultado (c)		
16.8 - ABO-RH	()Sim ()Não ()Ign				
16.9 - Hb (Hemoglobina)	()Sim ()Não ()Ign				
16.10 -Ht (Hematócrito)	()Sim ()Não ()Ign				
16.11 - Glicemia de jejum	()Sim ()Não ()Ign				
16.12 -VDRL	()Sim ()Não ()Ign				
16.13 - Urina 1 (EQU)	()Sim ()Não ()Ign				
16.14 - Urina 2 (urocultura)	()Sim ()Não ()Ign				
16.15- Anti HIV	()Sim ()Não ()Ign				
16.16 - HBsAg	()Sim ()Não ()Ign				
16.17 - Toxoplasmose A (IgG)	()Sim ()Não ()Ign				
16.18 - Toxoplasmose B (IgM)	()Sim ()Não ()Ign				
16.19 - Combs. Indireto	()Sim ()Não ()Ign				
<i>Ultrasonografia (anotar no máximo três, começando pelo ultrassom mais precoce)</i>					
	16.21 – Ultrassom 1		16.22 – Ultrassom 2	16.23 – Ultrassom 3	
a-Foi realizado?	()Sim ()Não ()Ign		()Sim ()Não ()Ign	()Sim ()Não ()Ign	
b. Data					
c. IG DUM					
d. IG USG					
e. Peso fetal					
f. Placenta					
g. Líquido					
h. CCN					
i. DiaBi					
j. outro					
<i>Consultas</i>					
Consulta nº	16.24 -Consulta 1	16.25 –Consulta 2	16.26 –Consulta 3	16.27 –Consulta 4	16.28 –Consulta 5
a – foi realizada	()Sim ()Não ()Ign	()Sim ()Não ()Ign	()Sim ()Não ()Ign	()Sim ()Não ()Ign	()Sim ()Não ()Ign
b. Data					
c. IG semanas					
d. Peso					
e. IMC					
f. Pressão arterial					
g. Edema					
h. Altura uterina (cm)					
Apresentação					

i. BCF					
j. Movimento fetal					

Horário de término: _____

Observações sobre a aplicação do questionário:

Entrevistador:

 Supervisor: _____

ANEXO 3 – FORMULÁRIO DO RECÉM-NASCIDO

MATERNIDADE ESCOLA DA UFRJ**Formulário do RN**

Número da Família: |_|_|_|_|_|

NÃO PREENCHER

Dados do recém-nascido**Informações gerais**

Nome: _____ Prontuário da criança: _____

Nome da Mãe: _____ Prontuário da mãe: _____

Endereço de residência durante a gestação: _____ Bairro: _____

Passou algum período da gestação em outro endereço? Sim Não - Se sim, especificar o endereço e bairro:

_____ Bairro: _____

Data do parto: ___/___/_____ Sexo: Masculino Feminino Indeterminado

Idade gestacional (DUM): ___ semanas ___ dias

Idade gestacional (US) : ___ semanas ___ dias USG()1o.trim USG()2o.trim USG()3o.trim

Idade gestacional (CAPURRO): ___ semanas ___ dias IG (NEW BALLARD): ___ semanas ___ dias

Classificação quanto à idade gestacional: Pré-termo Termo Pós-termoCrescimento intrauterino foi considerado: Normal Anormal**Trabalho de parto e líquido amniótico:** gestação interrompida deliberadamente, por parto induzido ou cesárea, antes do início do trabalho de parto trabalho de parto anterior à rotura da bolsa amniótica trabalho de parto sucedeu a rotura da bolsa amniótica. Tempo de Bolsa rota (horas) : _____Líquido amniótico :Límpido Meconial Purulento Oligodramnia Adramnia Polidramnia Normodramnia Tipo de parto: Normal (Vaginal) Fórceps Cesáreo, indicação: _____Circular de cordão :Sim Não Placenta: peso _____Intercorrência perinatal? Sim Não – Se sim, qual: Hipóxico-isquêmico Hemorragia intracraniana Tocotraumatismo (especificar): hemorragia conjuntival ; lesões de pele; ferimentos cortocotusos de partes moles; bossa serossanguínea; céfalo-hematoma; fratura de clavícula; parestesia braquial e facial Outros, especificar _____

Índice de Apgar:	1º min:	5º min:	10º min:
Reanimação na Sala de Parto: <input type="checkbox"/> Não <input type="checkbox"/> Sim - bolsa e máscara () intubação <input type="checkbox"/> MCE <input type="checkbox"/> Drogas <input type="checkbox"/>			
Drogas usadas na sala de Parto: _____			
UTI-Neonatal: <input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> NãoEvolução: <input type="checkbox"/> alta hospitalar <input type="checkbox"/> óbito. Data ___/___/_____			

Ocorreu óbito ? [] Sim [] Não - Se sim, classificar de acordo com um dos grupos de Wigglesworth:

- [] Grupo 1 – Malformação congênita (grave ou letal / potencialmente letal)
 [] Grupo 2 – Morte fetal anteparto
 [] Grupo 3 – Morte intraparto ('asfixia', 'anóxia', sofrimento fetal agudo ou 'trauma')
 [] Grupo 4 – Imaturidade/ prematuridade
 [] Grupo 5 – Infecção
 [] Grupo 6 – Outras causas específicas de morte. Qual? _____
 [] Grupo 7 – Causa externa. Qual? _____
 [] Grupo 8 – Morte súbita
 [] Grupo 9 – Não classificada

Exame físico ao nascer

Peso (g):	Estatura (cm):	Perímetro cefálico: _____, ____ cm	Classificação: AIG [] PIG [] GIG []
-----------	----------------	---------------------------------------	---

D1 (12 a 24h de vida) : PC _____(xx,x cm)

Presença de malformações: [] Sim [] Não - Se sim, especificar:

- [] Aparelho cardiocirculatório [] Aparelho respiratório [] Aparelho digestivo [] Aparelho osteomuscular
 [] Órgãos genitais [] Sistema nervoso central

Descreva a malformação encontrada: _____

Houve outros achados clínicos? [] Sim [] Não

Se sim, especificar: _____

Distúrbios infecciosos : [] Sim [] Não

Registrar sorologias maternas em observações

- [] Sepses neonatal [] Meningite [] Outros : _____
 [] TORCH . Especificar : _____ [] Hepatite B (Hbs Ag _____)
 [] Rubéola (IgM:___IgG:___) [] CMV (IgM:___IgG:___) [] Herpes (IgM:___IgG:___)
 [] HIV (anti HIV:___) [] Toxoplasmose (IgM:___IgG:___) [] Parvovírus B19 (IgM:___IgG:___)
 [] Sífilis: VDRL (Sangue):_____ VDRL (LCR)_____ FTAAbs _____
 RX ossos longos: _____
 [] Zika (_____) [] Dengue (_____) [] Chikungunya (_____)

Distúrbios hematológicos : [] Sim [] Não

- [] Anemia - valor mínimo da hemoglobina _____ [] Icterícia - valor máximo da BT _____
 [] Incompatibilidade ABO [] Incompatibilidade Rh [] Exsanguineotransfusão
 [] Policitemia [] Plaquetopenia [] Leucopenia
 [] Outros : _____

Distúrbios endócrino-metabólicos : [] Sim [] Não

- [] Hipoglicemia neonatal [] Erro inato do metabolismo [] Hipotireoidismo congênito
 [] Hiperglicemia neonatal [] Distúrbio eletrolítico. Especificar: _____
 [] Outros : _____

Distúrbios respiratórios: [] Sim [] Não

- [] Taquipneia transitória [] Doença de membrana hialina [] Displasia broncopulmonar
 [] Síndrome de aspiração meconial [] Pneumonia
 [] Hipertensão pulmonar (HPPRN) [] Pneumotórax [] Hemorragia pulmonar
 [] Ventilação mecânica invasiva [] Ventilação mecânica não-invasiva

Distúrbios neurológicos : [] Sim [] Não

- [] Encefalopatia hipóxico-isquêmica [] Hemorragia intracraniana [] Convulsão neonatal
 [] Leucomalácia periventricular [] Outros : _____

Distúrbios gastrointestinais : [] Sim [] Não

- [] Enterocoliteneocrosante [] Hemorragia digestiva [] Colestase
 [] Outros : _____

Distúrbios cardiocirculatório : [] Sim [] Não

- [] Parada cardiorrespiratória [] Choque com uso de aminas [] PCA
 [] Cardiopatia Congênita. Especificar : _____
 [] Outros : _____

Exames de imagem significativos : [] Sim [] Não

Tipo de exame: _____ data da realização: ___/___/___

Resultado: _____

Tipo de exame: _____ data da realização: ___/___/___

Resultado: _____

Triagem neonatal :

Teste do Reflexo Vermelho: normal duvidoso alterado Conduta: _____

Triagem para Cardiopatia Congênita Crítica (SpO2): normal alterado Conduta: _____

Triagem Auditiva (EOA): normal alterado Conduta: _____

Triagem Metabólica: ambulatorial colhido Data: _____

EXAME FÍSICO COMPLETO				
ANTROPOMETRIA	Peso: _____ g Estatura: _____ cm Perímetro Cefálico: _____ cm Classificação: <input type="checkbox"/> AIG <input type="checkbox"/> PIG <input type="checkbox"/> GIG			
PELE E MUCOSAS	COR: <input type="checkbox"/> Corado <input type="checkbox"/> Pálido <input type="checkbox"/> Pletórico CIANOSE: <input type="checkbox"/> Ausente <input type="checkbox"/> Periférica <input type="checkbox"/> Central ICTERÍCIA: <input type="checkbox"/> Ausente <input type="checkbox"/> Presente LESÕES/SINAIS CUTÂNEOS:			
CABEÇA E PESCOÇO	<input type="checkbox"/> Bossa serossanguínea <input type="checkbox"/> Cefalohematoma Local: SUTURAS: <input type="checkbox"/> Normais <input type="checkbox"/> Cavalgamento <input type="checkbox"/> Diastase FONT. ANTERIOR: <input type="checkbox"/> Plana <input type="checkbox"/> Abaulada <input type="checkbox"/> Deprimida Medida: FONT. POSTERIOR: <input type="checkbox"/> Palpável <input type="checkbox"/> Não palpável Medida: PALATO ÍNTEGRO: <input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não ORELHAS NORMOIMPLANTADAS: <input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não CLAVÍCULAS ÍNTEGRAS: <input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não OUTROS:			
APARELHO RESPIRATÓRIO	RITMO: <input type="checkbox"/> Regular <input type="checkbox"/> Irregular Frequência: _____ irpm DESCONFORTO: <input type="checkbox"/> Ausente <input type="checkbox"/> Leve <input type="checkbox"/> Moderado <input type="checkbox"/> Intenso AUSCULTA: <input type="checkbox"/> Normal <input type="checkbox"/> Anormal: _____			
APARELHO CARDIOVASCULAR	RITMO: <input type="checkbox"/> Regular <input type="checkbox"/> Irregular Frequência: _____ bpm AUSCULTA: <input type="checkbox"/> Normal <input type="checkbox"/> Anormal: _____ PULSOS FEMURAIS: <input type="checkbox"/> Normal <input type="checkbox"/> Anormal:			
ABDOME	ASPECTO: <input type="checkbox"/> Plano <input type="checkbox"/> Globoso <input type="checkbox"/> Distendido <input type="checkbox"/> Escavado COTO UMBILICAL: <input type="checkbox"/> 2A+1V <input type="checkbox"/> 1A+1V <input type="checkbox"/> Outros: OUTROS:			
GENITOURINÁRIO	GENITÁLIA: <input type="checkbox"/> Masculina <input type="checkbox"/> Feminina <input type="checkbox"/> Indiferenciada TESTÍCULOS TÓPICOS: <input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não: ÂNUS PERFURADO: <input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não MECÔNIO: <input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não DIURESE: <input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não OUTROS:			
OSTEOARTICULAR	COLUNA ÍNTEGRA: <input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não: BARLOW: <input type="checkbox"/> Negativo <input type="checkbox"/> Positivo ORTOLANI: <input type="checkbox"/> Negativo <input type="checkbox"/> Positivo MEMBROS: normais <input type="checkbox"/> alterados <input type="checkbox"/>			
NEUROLÓGICO	ATITUDE: <input type="checkbox"/> Flexão dos 4 membros <input type="checkbox"/> Extensão dos 4 membros <input type="checkbox"/> Outros: MOTILIDADE: <input type="checkbox"/> Hipoativo <input type="checkbox"/> Tremores/Abalos <input type="checkbox"/> Convulsões <input type="checkbox"/> Paralisias TÔNUS: <input type="checkbox"/> Normal <input type="checkbox"/> Hipotonia <input type="checkbox"/> Hipertonia			
	REFLEXOS:	PRESENTE	ESBOÇADO	AUSENTE
	Moro			
	Preensão palmo-plantar			
	Busca			
Sucção				

MALFORMAÇÕES	[] Sim [] Não
Data: ____ / ____ / ____	Responsável (assinatura e carimbo):

OBSERVAÇÕES:
