



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO**  
**CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE**  
**MATERNIDADE ESCOLA**



**PROGRAMA DE MESTRADO PROFISSIONAL EM SAÚDE PERINATAL**

**NATÉRCIA DA SILVA REBELLO**

**EXPOSIÇÃO A POLUENTES AMBIENTAIS EM PERINATOLOGIA –  
INVESTIGAÇÃO DAS FONTES ALIMENTARES EM GESTANTES**

Rio de Janeiro

2021

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO  
CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE  
MATERNIDADE ESCOLA  
PROGRAMA DE MESTRADO PROFISSIONAL EM SAÚDE PERINATAL**

**NATÉRCIA DA SILVA REBELLO**

**EXPOSIÇÃO A POLUENTES AMBIENTAIS EM PERINATOLOGIA –  
INVESTIGAÇÃO DAS FONTES ALIMENTARES EM GESTANTES**

Dissertação apresentada ao Programa de Mestrado Profissional em Saúde Perinatal, Maternidade Escola, Universidade Federal do Rio de Janeiro, como parte dos requisitos necessários à obtenção do Título de Mestre em Saúde Perinatal

Orientadora: Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Nataly Damasceno de Figueiredo

Coorientadora: Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Carmen Ildes Rodrigues Fróes Asmus

Rio de Janeiro

2021

R241 Rebello, Natércia da Silva

Exposição a Poluentes Ambientais em Perinatologia – Investigação das Fontes Alimentares em Gestantes / Natércia da Silva Rebello -- Rio de Janeiro: UFRJ / Maternidade Escola, 2021.

127 f.; 31 cm.

Orientadora: Nataly Damasceno de Figueiredo.

Coorientadora: Carmen Ildes Rodrigues Fróes Asmus.

Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Rio de Janeiro, Maternidade Escola, Programa de Mestrado Profissional em Saúde Perinatal, 2021.

Referências bibliográficas: f. 65.

1. Poluentes ambientais. 2. Exposição dietética. 3. Nutrição Materna. 4. Perinatologia - Dissertação. I. Figueiredo, Nataly Damasceno de. II. Asmus, Carmen Ildes Rodrigues Fróes. III. Universidade Federal do Rio de Janeiro, Maternidade Escola, Programa de Mestrado Profissional em Saúde Perinatal. IV. Título.

CDD - 618.2

EXPOSIÇÃO A POLUENTES AMBIENTAIS EM PERINATOLOGIA –  
INVESTIGAÇÃO DAS FONTES ALIMENTARES EM GESTANTES

Autora: Natércia da Silva Rebello

Orientadoras: Nataly Damasceno de Figueiredo e Carmen Ildes Rodrigues Fróes  
Asmus

Dissertação de Mestrado submetida ao Programa de Pós-Graduação em  
Saúde Perinatal, Maternidade Escola, Universidade Federal do Rio de Janeiro –  
UFRJ, como parte dos requisitos necessários à obtenção de título de Mestre em  
Saúde Perinatal

Aprovado em 10 de setembro de 2021

BANCA:

---

NATALY DAMASCENO DE FIGUEIREDO

Doutora em Saúde Coletiva pelo Instituto de Estudos em Saúde Coletiva  
Universidade Federal do Rio de Janeiro

---

CARMEN ILDES RODRIGUES FRÓES ASMUS

Pós-doutora pela Icahn School of Medicine at Mount Sinai  
Universidade Federal do Rio de Janeiro

---

HALINA CIDRINI FERREIRA

Doutora em Ciências pela Universidade Federal do Rio de Janeiro  
Universidade Federal do Rio de Janeiro

---

THATIANA VERÔNICA RODRIGUES DE BARCELLOS FERNANDES

Doutora em Saúde Coletiva pelo Instituto de Estudos em Saúde Coletiva  
Universidade Federal do Rio de Janeiro

Dedico esse trabalho às gestantes e seus bebês que aceitaram participar deste projeto. Sem pesquisa não há ciência. Sem voluntários não há pesquisa.

## AGRADECIMENTOS

A Deus por me guiar pelos caminhos que me levaram até aqui.

Aos meus pais pela minha base, educação e amor.

Ao meu marido, Eduardo, meu referencial de inteligência e disciplina, a pessoa que mais me ouviu nos momentos difíceis. Ao Bohr, que me fez companhia nas noites que virei escrevendo.

A minha família que esteve ao meu lado desde a inscrição até a apresentação deste trabalho, me dando força, motivação e momentos alegres. Tia Cláudia e Victor que me ajudaram muito com as traduções. Em especial, minha prima Karina e minha Tia Andréa, as primeiras e únicas mestres da minha família que me inspiraram a seguir seus passos.

Aos meus amigos que seguraram na minha mão em momentos difíceis e vibraram comigo em cada etapa concluída, em especial Liliana, que sempre encontrou solução para todos os problemas, Liciane, Leonardo, Carolina, Igor e Talita Domingos.

Às minhas orientadoras Nataly Damasceno e Carmen Fróes por toda dedicação e paciência na execução deste trabalho. Nataly por muitas vezes foi meu maior estímulo e teve um papel importantíssimo nessa jornada. Nunca vou conseguir agradecer por tanto ensinamento que vocês me proporcionaram.

À equipe do GEPSAI por todo empenho no projeto piloto e na coorte que se iniciou, pelas reuniões e trocas de conhecimento. Vocês foram meu primeiro contato com o tema e agradeço muito por essa oportunidade.

Ao corpo docente do Programa de Mestrado Profissional em Saúde Perinatal da Maternidade Escola da UFRJ por me proporcionar aprendizado e oportunidades. Agradeço também ao corpo administrativo que nos ajudaram a solucionar todas as dificuldades.

Aos meus colegas de turma que me acompanharam nessa longa jornada. Em especial ao Leonam que compartilhou comigo momentos difíceis e me ajudou inúmeras vezes.

À toda equipe de profissionais da Maternidade Escola, em especial Sanmira que me deu muita ajuda, principalmente na estatística. Sua generosidade de compartilhar comigo seu tempo e conhecimento foi essencial.

*“O bem sempre vence, quando, realmente,  
acreditamos na sua existência”*

Maria da Glória Barcelos Rebello

## RESUMO

REBELLO, Natércia da Silva. **Exposição a poluentes ambientais em perinatologia – investigação das fontes alimentares em gestantes**. 2021, 127 f. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Rio de Janeiro, Maternidade Escola, Programa de Mestrado Profissional em Saúde Perinatal, Rio de Janeiro, 2021.

A população urbana está exposta a diferentes fontes de poluentes químicos, tais como alimentos, a industrialização, tráfego pesado de automóveis, água, poluição atmosférica e uso de cosméticos, em pequenas doses diárias e de forma contínua e gradativa. A exposição a poluentes ambientais durante a gestação tem sido associada a complicações para a mãe e para o bebê. O objetivo deste estudo foi descrever as concentrações de poluentes químicos e investigar o consumo alimentar como fonte de exposição em um grupo de gestantes que participaram do estudo piloto do projeto PIPA (Projeto Infância e Poluentes Ambientais) entre 2017 e 2018. Trata-se de um estudo transversal com 139 gestantes recrutadas no 3º trimestre, que analisou sangue e urina para dosagem das concentrações dos poluentes e entrevistou a população para o levantamento de informações sobre as fontes de exposição. As variáveis de exposição foram utensílios de cozinha, fonte de água e alimentação. Os poluentes analisados foram: chumbo, mercúrio, cádmio, arsênio, organoclorados, PCBs e perfluoroalquil, medidos no sangue e os metabolitos de piretroides (3BPA e 4FPBA) na urina. Neste estudo o maior consumo ( $\geq 3$  vezes) resultou em maiores concentrações de alguns poluentes, sendo os ovos com mais arsênio ( $p=0,038$ ), os grãos ( $p=0,005$ ) e o feijão ( $p=0,049$ ) com mais cádmio, os grãos com mais chumbo ( $p=0,020$ ) e os chás ( $p=0,042$ ) e grãos ( $p=0,029$ ) com mais mercúrio. Já o menor consumo (até 2 vezes) de arroz apresentou maior concentração de chumbo ( $p=0,042$ ), assim como o consumo de carne bovina e suína maior concentração de PFAS no sangue ( $p=0,020$ ). Ao consumir mais de 3x/semana feijão aumenta em 4,165 vezes as chances de detectar Bifenila policlorada no sangue ( $p=0,024$ ). Em relação às fontes de água, a concentração de arsênio no sangue das gestantes que prioritariamente bebem água mineral é maior do que as que utilizam outras fontes de água ( $p=0,013$ ). Novos estudos são necessários para evidenciar tais associações. O estudo longitudinal do projeto PIPA foi iniciado em 2021 e prevê a participação de 2000 gestantes.

**Palavras-chave:** Exposição Dietética. Poluentes Ambientais. Perinatologia. Nutrição Materna.

## ABSTRACT

The urban population is exposed to different sources of chemical pollutants, such as food, industrialization, heavy car traffic, water, air pollution and the use of cosmetics in small daily doses and in a continuous and gradual way. Complications for the mother and baby have been associated with exposure to environmental pollutants during pregnancy. The objective of this study was to describe the concentrations of chemical pollutants and investigate food consumption as a source of exposure in a group of pregnant women who participated in the PIPA project (Childhood and Environmental Pollutants Project) pilot study between 2017 and 2018. This is a cross-sectional study with 139 pregnant women recruited in the 3rd trimester, which analyzed blood and urine to measure the concentrations of pollutants, and interviewed the population to gather information about the sources of exposure. Kitchen utensils, water sources and food were the considered exposure variables. The pollutants analyzed were: lead, mercury, cadmium, arsenic, organochlorines, PCBs and perfluoroalkyl, measured in the blood, and pyrethroid metabolites (3BPA and 4FPBA) in the urine. In this study, a higher consumption ( $\geq 3$  times) resulted in higher concentrations of some pollutants, with eggs having more arsenic ( $p=0,038$ ), grains ( $p=0,005$ ) and bean ( $p=0,049$ ) with more cadmium, grains with more lead ( $p=0,020$ ), and teas ( $p=0,042$ ) and grains ( $p=0,029$ ) with more mercury. However, the lowest consumption (up to twice) of rice had a higher concentration of lead ( $p=0,042$ ), as well as the consumption of beef and pork with a higher concentration of PFAS in the blood ( $p=0,020$ ). When consuming bean more than 3 times a week, the chances of detecting polychlorinated biphenyl in the blood ( $p=0,024$ ) increases by 4,165 times. Regarding water sources, the concentration of arsenic in the blood of pregnant women who primarily drink mineral water is higher than those who use other water sources ( $p=0,013$ ). To evidence such associations, new studies are required. The longitudinal study of the PIPA project was initiated in 2021 and foresees the participation of 2000 pregnant women.

**Keywords:** Dietary Exposure. Environmental Pollutants. Perinatology. Maternal Nutrition.

## NOTA INTRODUTÓRIA

O Projeto Infância e Poluentes Ambientais (PIPA) é uma coorte de nascimentos denominada “Estudo longitudinal dos efeitos da exposição a poluentes ambientais sobre a saúde infantil”, que vem sendo desenvolvida na Maternidade Escola da UFRJ (ME/UFRJ) desde o ano de 2017, quando executou o seu estudo piloto. O foco está nos efeitos sobre a saúde infantil decorrentes da exposição a substâncias químicas, especificamente metais, pesticidas e plastificantes, dispersas no ambiente ao qual as crianças estão expostas desde a concepção. O estudo prevê a investigação de uma série de dados de crianças e seus genitores, tais como: informações sociodemográficas e de saúde, coleta de amostras biológicas durante o período de gestação, parto e durante os primeiros 48 meses de vida, com avaliações clínicas, levando em conta os parâmetros relativos ao crescimento pôndero-estatural, intercorrências clínicas e desenvolvimento neurológico, motor, emocional e cognitivo. Essa coorte é coordenada pela Universidade Federal do Rio de Janeiro e tem parceria com outras instituições.

O Estudo Piloto dessa coorte foi desenvolvido no período de setembro de 2017 a agosto de 2018. De outubro a novembro de 2017, as gestantes presentes nas reuniões do Cegonha Carioca do Município do Rio de Janeiro, realizadas na ME/UFRJ, foram convidadas a fazer parte desse Estudo Piloto, mediante assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), sendo excluídas as gestantes menores de 16 anos. Ele teve sua população constituída por 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.

A escolha das reuniões do projeto cegonha para o momento de captação se deu pelo fato de que neste momento tanto as gestantes que realizam o pré-natal na ME quanto as gestantes das unidades básicas que referenciam a gestante para o parto na ME se reúnem com os profissionais da maternidade para orientações gerais sobre o parto e sobre a unidade. As gestantes são direcionadas para esta reunião quando estão no terceiro trimestre da gestação, momento de interesse para a pesquisa. O Projeto Cegonha Carioca, implantado em 2011 na cidade do Rio de Janeiro, tem como principais objetivos humanizar e garantir o melhor cuidado para a mãe e o bebê, desde o pré-natal até o parto, a fim de reduzir a mortalidade materno-infantil e incentivar a realização de exames pré-natal.

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

<b>Quadro 1</b> – Principais poluentes, formas de absorção, fontes de exposição e efeitos.....	18
<b>Quadro 2</b> – Principais poluentes e os alimentos com maior concentração.....	25
<b>Quadro 3</b> – Variáveis estudadas .....	36
<b>Quadro 4</b> – Fatores utilizados para a conversão da frequência relatada no questionário em frequência semanal de consumo .....	38
<b>Quadro 5</b> – Fatores utilizados para a conversão da frequência relatada no questionário em frequência diária de consumo .....	38

## LISTA DE TABELAS

<b>Tabela 1</b>	– Características sociodemográficas das gestantes no 3º trimestre .....	42
<b>Tabela 2</b>	– Frequência de consumo por grupos de alimentos .....	44
<b>Tabela 3</b>	– Frequências de uso de tipos de panelas, fonte de água, filtro e pote plástico para esquentar os alimentos .....	45
<b>Tabela 4</b>	– Taxas de detecção dos poluentes e quantidades nas amostras Biológicas .....	45
<b>Tabela 5</b>	– Valores médios da concentração de arsênio no sangue materno segundo frequência dos grupos alimentares .....	46
<b>Tabela 6</b>	– Valores médios da concentração de cádmio no sangue materno segundo frequência dos grupos alimentares .....	47
<b>Tabela 7</b>	– Valores médios da concentração de chumbo no sangue materno segundo frequência dos grupos alimentares.....	47
<b>Tabela 8</b>	– Valores médios da concentração de mercúrio no sangue materno segundo frequência dos grupos alimentares.....	48
<b>Tabela 9</b>	– Valores médios da concentração de 3BPA na urina materna segundo frequência dos grupos alimentares .....	49
<b>Tabela 10</b>	– Valores médios da concentração de PFOA no sangue materno segundo frequência dos grupos alimentares .....	50
<b>Tabela 11</b>	– Valores médios da concentração de PFAS no sangue materno segundo frequência dos grupos alimentares .....	51
<b>Tabela 12</b>	– Detecção de Organoclorado no sangue materno segundo frequência dos grupos alimentares .....	52
<b>Tabela 13</b>	– Detecção de Bifenilas policloradas no sangue materno segundo frequência dos grupos alimentares .....	53
<b>Tabela 14</b>	– Detecção de 4FPBA na urina materna segundo frequência dos grupos alimentares.....	54
<b>Tabela 15</b>	– Correlação da frequência mais usada de tipos de panelas, fonte de água, filtro e pote plástico para esquentar comida com os poluentes (teste não paramétricos de Mann-Whitney).....	55
<b>Tabela 16</b>	– Correlação da frequência mais usada de fonte de água e filtro com os poluentes (OR).....	57

## LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

3-BPA	Ácido 3-fenoxibenzóico
4-FPBA	Ácido 4-fluoro,3-fenoxibenzóico
ANVISA	Agência Nacional de Vigilância Sanitária
AP	Área programática
BPA	Bisfenol A
CEP	Comitê de Ética em Pesquisa
CESTEH	Centro de Estudos da Saúde do Trabalhador e Ecologia Humana
DNA	Ácido desoxirribonucleico
DP	Desvio Padrão
FIOCRUZ	Fundação Oswaldo Cruz
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IC	Intervalo de confiança
IMC	Índice de massa corporal
INCQS	Instituto Nacional de Controle de Qualidade em Saúde
LOD	Limite de detecção
ME	Maternidade Escola
NA	Não se aplica
OR	Odds ratio
PCB	Bifenila policlorada
PIPA	Projeto Infância e Poluentes Ambientais
PFAS	Polifluoroalquil
PFOA	Ácido perfluorooctanoico
PM10	Material particulado 10 µm
SMS	Secretaria Municipal de Saúde
TCLE	Termo de Consentimento Livre e Esclarecido
UFRJ	Universidade Federal do Rio de Janeiro

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO .....</b>	<b>14</b>
<b>1.1 Objetivos .....</b>	<b>17</b>
1.1.1 Objetivo geral .....	17
1.1.2 Objetivos específicos.....	17
<b>1.2 Objetivo do projeto aplicativo .....</b>	<b>17</b>
<b>2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....</b>	<b>18</b>
<b>2.1 Características dos principais poluentes na população urbana.....</b>	<b>18</b>
<b>2.2 Fontes de exposição a poluentes .....</b>	<b>22</b>
<b>2.2.1 Metais .....</b>	<b>22</b>
2.2.2 Pesticidas .....	23
2.2.3 Plastificantes .....	24
2.2.4 Perfluoroalquil .....	24
<b>2.3 Alimentação como fonte de exposição .....</b>	<b>25</b>
<b>2.4 Efeitos à saúde maternoinfantil e vulnerabilidade .....</b>	<b>28</b>
<b>2.5 Alimentação como efeito protetor .....</b>	<b>30</b>
<b>3 MÉTODOS .....</b>	<b>33</b>
<b>3.1 Base populacional do estudo.....</b>	<b>33</b>
<b>3.2 Desenho do estudo .....</b>	<b>33</b>
<b>3.3 População do estudo .....</b>	<b>34</b>
<b>3.4 Coleta de dados.....</b>	<b>34</b>
3.4.1 Dados sociodemográficos, ocupacionais, de saúde e padrão alimentar ..	34
3.4.2 Amostras biológicas .....	34
<b>3.5 Análise de dados.....</b>	<b>35</b>
3.5.1 Variáveis utilizadas.....	35
3.5.2 Análise estatística.....	40
<b>3.6 Princípios éticos.....</b>	<b>41</b>
<b>4 RESULTADOS.....</b>	<b>42</b>
<b>5 DISCUSSÃO .....</b>	<b>58</b>
<b>6 CONSIDERAÇÕES FINAIS .....</b>	<b>64</b>
<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</b>	<b>65</b>
<b>APÊNDICE A – Projeto Aplicativo.....</b>	<b>77</b>
<b>APÊNDICE B – Roteiro Do Vídeo .....</b>	<b>89</b>
<b>ANEXO A – Questionário Gestantes.....</b>	<b>90</b>
<b>ANEXO B – TCLE do PIPA.....</b>	<b>120</b>
<b>ANEXO C – Parecer do CEP Sobre o PIPA e a Dissertação .....</b>	<b>126</b>

## 1 INTRODUÇÃO

Os poluentes ambientais estão disseminados no dia a dia da população mundial, tanto nas áreas urbanas quanto nas áreas rurais, sendo provenientes de diversas fontes (RUEL *et al*, 2010). A população que reside em área urbana está exposta a diferentes fontes de poluentes químicos no cotidiano. Os alimentos, a industrialização, o tráfego pesado de automóveis, a água, a poluição atmosférica e o uso de cosméticos são algumas das principais fontes de exposição a poluentes ambientais, que ocorre de forma crônica nas grandes cidades (WHO, 2017). Adicionalmente, a desigualdade social é um importante fator que potencializa a contaminação de poluentes ambientais, uma vez que populações sem saneamento básico, com escolaridade baixa e dificuldade de acesso à saúde são mais vulneráveis (FAO, 2008).

Em países em desenvolvimento, os produtos químicos tóxicos encontram-se cada vez mais disseminados no ambiente, uma vez que as regras de controle ambiental são menos rígidas, atraindo empresas com alta produção de resíduos tóxicos, como chumbo, amianto, mineração e pesticidas (FRANK, 2014). Em 2008, o Brasil ultrapassou os Estados Unidos como o maior mercado mundial de agrotóxicos (ABRASCO, 2015). Em 2019, dois pesticidas, Clorpirifós e Clorotalonil, que foram banidos de países da União Europeia e dos Estados Unidos por estarem associados a danos no sistema nervoso central de bebês e no DNA, foram liberados para uso no Brasil (BRASIL, 2019; USEPA/US, 2014; EFSA, 2018).

Desse modo, a população que vive em áreas urbanas pode estar exposta a diferentes fontes de poluentes ambientais em pequenas doses diárias e de forma contínua e gradativa, por meio de alimentos consumidos in natura e processados, água, poluição do ar e outros. Os alimentos podem conter metais pesados provenientes de embalagens e utensílios de cozinha. Em um estudo realizado na Coreia do Sul, foram identificadas concentrações significativas de arsênio, provenientes de diversos utensílios de borracha e metal, que contaminaram os alimentos quando expostos a temperaturas de cocção. Em utensílios de borracha foram encontrados  $0,37 \mu\text{g kg}^{-1}$ , e em utensílios metálicos  $3,68 \mu\text{g kg}^{-1}$  de arsênio a  $60^\circ\text{C}$ , enquanto a  $100^\circ\text{C}$  as quantidades foram  $3,88 \mu\text{g kg}^{-1}$  e  $5,31 \mu\text{g kg}^{-1}$ , respectivamente (KIM *et al*, 2014).

As fontes de água potável podem também ser um importante veículo de exposição a poluentes ambientais, uma vez que as concentrações de metais pesados e agrotóxicos aumentam com a queima de combustíveis fósseis, mineração, uso de fertilizantes, pesticidas e herbicidas e erosão do solo (WHO, 2011). Em um estudo realizado na Nigéria, onde o controle de emissão de poluentes no ambiente é pouco eficaz, as concentrações na água potável de metais pesados como chumbo, cromo, cádmio, manganês e ferro excedeu os limites preconizados pela OMS na maioria dos estados (IZAH *et al*, 2016).

A exposição a pesticidas comumente se dá através da ingestão de resíduos em alimentos, incluindo carne, peixe, laticínios, frutas e vegetais, por exposição dérmica após aplicações domésticas ou pulverizações em cultura ou ambientes públicos, ou inadvertidamente por inalação durante a aplicação de spray. Assim, a exposição é quase sempre de natureza crônica, ocorrendo durante anos (SILVA; FRUCHTENGARTEN, 2005). Esse grupo de poluentes tem sido relacionado a doenças não transmissíveis, como asma, transtornos do neurodesenvolvimento e defeitos congênitos em crianças e a doenças cardíacas, derrame, efeitos deletérios na reprodução e câncer em adultos (LANDRIGAN *et al*, 2015).

No que diz respeito à poluição do ar, verifica-se que alguns poluentes presentes na atmosfera, principalmente no ambiente urbano, estão associados a intercorrências na saúde humana e sobretudo no grupo infantil (MEDEIROS; GOUVEIA, 2005). Poluentes do ar, como material particulado, monóxido de carbono e fumaça de cozimento, podem estar associados a um maior risco de natimortos e aborto espontâneo (GRIPPO *et al*, 2018). Um estudo realizado por Xu *et al* em 2014 também associou altos níveis de poluição atmosférica ao aumento da prevalência de síndromes hipertensivas da gestação. A exposição materna a dióxido de enxofre, monóxido de carbono, dióxido de nitrogênio e material particulado (PM10) teve correlação positiva para baixo peso ao nascer em estudos da China, Coreia do Sul e Brasil (WANG *et al*, 1997; HA *et al*, 2001; GOUVEIA; BREMNER; NOVAES, 2004). Outras intercorrências relacionadas à poluição do ar são doenças respiratórias e cardiovasculares, câncer de pulmão, diminuição da função respiratória e absenteísmo escolar (JUNGER; LEON, 2007). As crianças são mais vulneráveis à exposição a agentes químicos presentes no ar por uma particularidade fisiológica, uma vez que respiram maior quantidade de ar por unidade de peso corporal do que os adultos (UMWELTBUNDESAMT, 2004).

A exposição a poluentes ambientais durante a gestação tem sido associada a complicações para a mãe e para o bebê (SOARES *et al*, 2004). O risco de exposição a agentes químicos se inicia ainda na vida intrauterina, visto que fármacos, agentes químicos lipofílicos, como hidrocarbonetos aromáticos policíclicos (presentes na fumaça do cigarro), compostos mercuriais orgânicos (metilmercúrio) e o álcool etílico, atravessam facilmente a placenta e chegam ao concepto (SILVA; FRUCHTENGARTEN, 2005). Alguns processos fundamentais, como o desenvolvimento do sistema nervoso, ocorrem predominantemente na vida fetal e durante os primeiros anos de vida (BEARER, 2001), tornando esse grupo potencialmente vulnerável.

A capacidade das crianças de metabolizar, detoxificar e excretar agentes químicos difere da do adulto, pois elas têm ausência ou deficiência de enzimas necessárias para sua biotransformação e eliminação (LANDRIGAN, *et al*. 2002). Assim, os efeitos desses agentes tóxicos podem determinar sequelas permanentes para a morfologia e função do organismo, gerando um custo maior com tratamentos de saúde ao longo da vida (SILVA; FRUCHTENGARTEN, 2005).

Segundo Prüss-Ustün e Corvalian (2006), reduzir a exposição a poluentes ambientais pode evitar um quarto das mortes e doenças na infância, principalmente para crianças menores de 5 anos, que são mais vulneráveis. Tal vulnerabilidade se deve ao intenso processo de crescimento e desenvolvimento que caracteriza essa faixa etária. Exposições a poluentes ambientais ainda no útero podem ter efeitos negativos em pequeno, médio e longo prazo (WHO, 2017). Cerca de 100.000 crianças menores de 5 anos morrem a cada ano devido a condições ou fatores relacionados ao ambiente em que vivem (PAHO, 2011).

A Maternidade Escola (ME) da Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ) é um hospital referência em gestação de alto risco e presta o serviço multiprofissional de pré-natal, parto e puerpério à população majoritariamente urbana, que pode apresentar-se exposta a poluentes dispersos no ambiente em que vive e trabalha. Conhecer o grau de exposição das gestantes e possíveis fontes de exposição pode subsidiar a condução de orientações para a população e os profissionais de saúde, de forma a minimizar a exposição.

Assim sendo, o objetivo deste estudo é descrever as concentrações de poluentes químicos e investigar o consumo alimentar como fonte de exposição em

um grupo de gestantes atendidas na Maternidade Escola (ME) da Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ).

## **1.1 Objetivos**

### **1.1.1 Objetivo geral**

Descrever as concentrações de poluentes químicos e investigar o consumo alimentar como fonte de exposição em um grupo de gestantes atendidas na Maternidade Escola (ME) da Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ) que participaram do Estudo Piloto do projeto PIPA.

### **1.1.2 Objetivos específicos**

- ✓ - Descrever o perfil sociodemográfico e ocupacional da população do estudo;
- ✓ - Descrever o padrão alimentar das gestantes do estudo;
- ✓ - Avaliar as concentrações séricas de metais pesados, organoclorados, PCBs e perfluoroalquil, e as concentrações de metabólitos de piretroides (3BPA e 4 FPBA) na urina da mãe;
- ✓ - Avaliar a relação entre o padrão alimentar e concentrações de poluentes em gestantes.
- ✓ - Avaliar a relação do uso de tipos de panelas, fontes de água, filtro de água e uso de potes plásticos para esquentar comida e concentração de poluentes em gestantes

## **1.2 Objetivo do projeto aplicativo**

Elaborar material com orientações para as principais fontes de exposição modificáveis, com foco no consumo e preparo de alimentos, de forma a diminuir o contato com poluentes ambientais e os efeitos na saúde maternoinfantil.

## 2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

### 2.1 Características dos principais poluentes na população urbana

As principais fontes de exposição a poluentes ambientais já descritas para regiões urbanas são a contaminação de alimentos e água por agrotóxicos e metais, a contaminação do ar atmosférico por particulados e o uso inadequado de objetos plásticos (WHO, 2017). A literatura associa a exposição a esses contaminantes à ocorrência de alterações no desenvolvimento do feto durante a gestação que podem levar ao baixo peso no nascimento, prematuridade, malformações congênitas e déficit no desenvolvimento neuromotor, gerando maior tempo de internação hospitalar e mais custos para tratamento (ENGEL *et al*, 2015; NASCIMENTO; MOREIRA, 2009).

Entre os principais grupos de poluentes de interesse para a saúde pública, podemos citar os pesticidas, metais como chumbo, arsênio, mercúrio e cádmio, plastificantes e perfluoroalquil. Suas principais formas de absorção, fontes de exposição e efeitos no organismo estão descritos no quadro 1:

**Quadro 1 – Principais poluentes, formas de absorção, fontes de exposição e efeitos (continua...)**

POLUENTES	TIPO	PRINCIPAIS FORMAS DE ABSORÇÃO	PRINCIPAIS FONTES DE EXPOSIÇÃO	PRINCIPAIS EFEITOS NO ORGANISMO
<b>PESTICIDAS</b>	Organoclorados	Trato gastrointestinal	Descarte inadequado no ambiente, contaminando água, solo e alimentos	Câncer Distúrbios reprodutivos Alterações no sistema imunológico
	Carbamatos	Dérmica Trato gastrointestinal Trato respiratório	Alimentos e água contaminados	Inativação de enzimas importantes para o sistema nervoso central
	Organofosforados	Dérmica Trato gastrointestinal Trato respiratório	Alimentos e água contaminados	Inativação de enzimas importantes para o sistema nervoso central
	Piretroides	Dérmica Trato gastrointestinal	Aerossóis Água Alimentos	Afeta o sistema nervoso central Câncer

<b>POLUENTES</b>	<b>TIPO</b>	<b>PRINCIPAIS FORMAS DE ABSORÇÃO</b>	<b>PRINCIPAIS FONTES DE EXPOSIÇÃO</b>	<b>PRINCIPAIS EFEITOS NO ORGANISMO</b>
		Trato respiratório		
<b>METAIS</b>	Mercúrio	Trato gastrointestinal Trato respiratório	Degradação natural de rochas Mineração Queima de combustíveis fósseis Bioacumulação em peixes e mamíferos marinhos Termômetros Baterias Produtos eletrônicos	Efeitos negativos nos sistemas nervoso e renal
	Cádmio	Trato gastrointestinal Trato respiratório	Mineração Fertilizantes fosfatados Queima de combustíveis fósseis Incineração Bioacumulação em organismos aquáticos e culturas agrícolas Alimentos Água Tabaco	Danos renais e neurológicos
	Chumbo	Trato gastrointestinal Trato respiratório	Tubulações antigas Baterias Munição Alguns pesticidas Poeira Tintas e corantes Combustíveis para aeronaves Alimentos Água Construção civil	Danos neurológicos e renais Anemia Aumento discreto de pressão arterial Câncer
	Arsênio	Trato gastrointestinal	Baterias Pesticidas Aditivos de ração animal Água Alimentos	Alterações digestivas, hematológicas, renais e neurológicas Câncer
<b>PLASTIFICANTES</b>	Ftalatos	Trato gastrointestinal	Medicamentos Cosméticos PVC Alimentos Água Migração de embalagens plásticas	Afeta os sistemas endócrino e nervoso
	Bisfenol A	Trato gastrointestinal Trato respiratório	Alimentos Água Migração de embalagens plásticas e resinas	Afeta os sistemas endócrino, imunológico e nervoso Alterações

POLUENTES	TIPO	PRINCIPAIS FORMAS DE ABSORÇÃO	PRINCIPAIS FONTES DE EXPOSIÇÃO	PRINCIPAIS EFEITOS NO ORGANISMO
PERFLUOROALQUIL	PFOA	Trato gastrointestinal Trato respiratório	Revestimento de utensílios de cozinha Embalagens Ar Água Solo Alimentos	mutagênicas Síndromes hipertensivas da gestação Danos hepáticos Doenças na tireoide Asma Diminuição da fertilidade Câncer
	PFAS	Trato gastrointestinal	Revestimento de utensílios de cozinha Embalagens de alimentos Equipamentos de processamento de alimentos Água Solo Alimentos	Dislipidemia Alterações imunológicas Câncer

Fonte: ATSDR, 1999, 2000, 2003, 2007a, 2007b, 2012, 2018.

O bisfenol A (BPA) é encontrado com frequência em alguns alimentos, devido à migração dessa substância das embalagens para os alimentos, e está presente no revestimento interno de latas, em garrafas de água e recipientes plásticos (BERNARDO *et al*, 2015). Em um estudo de Takao *et al.*, (2002), as concentrações de BPA em latas aquecidas a 80°C foram em média 6 vezes maiores do que em não aquecidas, sendo o aquecimento uma etapa comum no processo de pasteurização de alimentos. Foi identificada a presença de BPA em latas de vegetais, fórmulas infantis, bebidas, produtos de peixes e carnes (BILES *et al*, 1997; CABADO *et al*, 2008). No Brasil, a proibição desse plastificante na fabricação e importação de mamadeiras teve como objetivo diminuir a exposição para lactentes (ANVISA, 2011).

O filme PVC, opção largamente utilizada nos lares brasileiros para embalar alimentos, é composto de ftalatos que podem migrar para alimentos gordurosos (SOUZA *et al*, 2003). Carnes, embutidos e ultraprocessados parecem ser os grupos de alimentos que apresentam maiores concentrações de ftalatos quando em contato com o PVC segundo Barros (2010).

Organoclorados e Bifenilas policloradas (PCBs) são substâncias orgânicas sintéticas disseminadas no ambiente em decorrência, basicamente, das atividades

industriais e do mau controle de resíduos perigosos, que por sua vez contaminam solo, água e ar. Alimentos e água contaminados são as principais fontes de contaminação em humanos, e sua dispersão no ambiente é potencializada pelas atividades atmosféricas (ATSDR, 2000).

O mercúrio está presente naturalmente no ambiente, resultante da degradação natural de rochas, porém com a mineração e o uso de combustíveis fósseis ocorreu um aumento exponencial desse metal no ambiente. É possível encontrar bioacumulação em peixes e mamíferos marinhos a níveis que, por muitas vezes, são superiores aos encontrados na água e no solo (ATSDR, 1999).

O cádmio, ao longo dos anos, tem sido depositado no ambiente em grandes quantidades devido à mineração, fabricação e aplicação de fertilizantes fosfatados, ao uso de combustíveis fósseis e à incineração. Ele pode se acumular em organismos aquáticos e culturas agrícolas, sendo, então, a contaminação de alimentos e água a principal fonte de exposição desse metal (ATSDR, 2012).

O chumbo é um metal comumente encontrado em tubulações antigas, baterias, munição, alguns pesticidas, poeira, tintas e corantes. Anteriormente era encontrado também em combustíveis veiculares urbanos, tendo sua proibição associada a danos à saúde humana e à natureza, porém ainda está presente em combustíveis para aeronaves. A atividade humana é a principal responsável para o grande aumento da concentração de chumbo no ambiente. Alimentos e água extraídos de regiões com rodovias e indústrias têm quantidades superiores de chumbo (ATSDR, 2007a).

O arsênio pode ser encontrado em baterias, pesticidas e aditivos de ração animal, que por sua vez contaminam água, alimentos e carne, sendo a mais importante via de absorção o trato gastrointestinal (ATSDR, 2007b). Peixes, frutos do mar, frango e arroz são os principais alimentos contaminados por esse metal (SOUZA *et al.*, 2015).

## 2.2 Fontes de exposição a poluentes

### 2.2.1 Metais

Entre os metais, destacam-se o chumbo, mercúrio, arsênio e cádmio, devido à sua ampla distribuição no ambiente por serem largamente utilizados nos processos industriais e na rotina diária da população. O acúmulo e a disseminação desses quatro metais nos ecossistemas proporcionam uma exposição gradativa e permanente da população humana a eles. Apesar dos esforços para reduzir essa dispersão, a biodegradação é difícil e demorada, tornando crônica a exposição a esses metais (ZHOU *et al*, 2018). Entre as principais fontes de exposição, podemos citar os alimentos, a água e a poluição do ar (GUNDACKER; HENGSTSCHLÄGER, 2012).

Em ambientes urbanos, a poeira dispersa no ar de metrópoles contém material particulado, o que pode indicar as características da distribuição e acúmulo de metais pesados (HU *et al*, 2011). O material particulado é uma mistura heterogênea e complexa de partículas orgânicas e inorgânicas, que pode conter chumbo, cobre, cromo, níquel, cádmio, entre outros. Desse modo, a poeira pode ser uma importante via de exposição a metais pesados no ambiente doméstico, onde suas principais formas de absorção são por ingestão, por inalação e dérmica (CHENG *et al*, 2018).

Atividades industriais e agrícolas, principalmente queima de combustível fóssil, uso de tintas, fundição de metais e uso de fertilizantes e pesticidas, contribuem para a emissão de materiais particulados na atmosfera, que são nocivos à saúde (KURT-KARAKUS, 2012). A maior concentração de metais pesados na poeira também está relacionada com a queima de tabaco (CHENG *et al*, 2018).

Além da poluição do ar, a alimentação é uma importante fonte de exposição a metais pesados, uma vez que sua absorção intestinal é bastante recorrente. O cultivo de alimentos em solo contaminado é umas das principais formas de aumentar a concentração de metais pesados em alimentos, sobretudo cádmio, mercúrio, cobre e níquel (ZHANG *et al*, 2015).

A absorção de metais pesados através da água potável é quase inevitável, principalmente em países em desenvolvimento, onde o controle de qualidade da

água apresenta falhas. Arsênio, cádmio e chumbo parecem ser os mais nocivos à saúde humana (CHOWDHURY *et al*, 2016).

### 2.2.2 Pesticidas

Os pesticidas são uma categoria de produtos químicos utilizados para combater ou repelir pragas e insetos, seja em plantações ou em inseticidas e repelentes (GILDEN *et al*, 2010). Desde 2008, o Brasil ocupa o lugar de maior consumidor de agrotóxicos do mundo e, assim, um terço dos alimentos consumidos cotidianamente no país está contaminado por agrotóxicos (ABRASCO, 2015; BRASIL, 2011).

Diversos ingredientes ativos de agrotóxicos foram banidos de países desenvolvidos, devido aos reconhecidos e comprovados efeitos nocivos à saúde humana, tais como neurotoxicidade, desregulação endócrina, carcinogênese e toxicidade reprodutiva, porém no Brasil seu uso é permitido (BRASIL, 2016). Uma vez dispersadas no ambiente, essas substâncias afetam o lençol freático e rios, tornando a água uma importante fonte de exposição (ATSDR, 2003).

Organoclorados são compostos orgânicos lipossolúveis resistentes à degradação ambiental, e suas principais fontes de exposição são solo, água, ar e, conseqüentemente, alimentos (HELOU *et al*, 2019). Essa substância é volátil em climas quentes; assim sua dispersão na atmosfera pode chegar a milhares de quilômetros de distância. Humanos e animais aquáticos e terrestres acumulam organoclorados em seu tecido adiposo, e sua eliminação é muito lenta (REN *et al*, 2017).

Com a diminuição do uso de organoclorados, devido à sua persistência no ambiente, nas últimas décadas a utilização de piretroides aumentou (GRUBE *et al*, 2011), uma vez que sua decomposição se dá rapidamente, sobretudo quando em contato direto com a luz solar. O amplo uso deles como inseticidas, tanto em ambiente doméstico quanto em plantações, torna o ar uma importante fonte de exposição (MATSUO, 2019). Os piretroides ainda podem ser absorvidos ao entrarem em contato com a pele, mas também através da ingestão de alimentos e água contaminados (HUGHES *et al*, 2008; GLORENNEC *et al*, 2017).

### 2.2.3 Plastificantes

A dieta é a principal fonte de exposição a ftalatos e bisfenol A (FROMME *et al*, 2007). CARWILE, *et al*. (2009) identificaram maior concentração de BPA na urina de estudantes que, durante uma semana, beberam líquidos somente em garrafas de policarbonato.

Entre as várias vias de exposição ao bisfenol A, a alimentação é a mais preocupante, por atingir um maior número de pessoas e pelo fato de ocorrer durante longos períodos em pequenas doses, de forma crônica (GEENS *et al*, 2012). Estudos demonstram a migração de BPA de latas de vegetais, fórmulas infantis, bebidas e embalagens de peixes e carnes (BILES *et al*, 1997; CABADO *et al*., 2008).

O aumento da temperatura é um fator que potencializa a migração de plastificantes de embalagens para alimentos. Le *et al* (2008) observaram um aumento de 55 vezes de BPA de uma embalagem de policarbonato em temperatura de ebulição (100°C) quando comparado com a temperatura ambiente (20°C).

### 2.2.4 Perfluoroalquil

As PFASs fazem parte de uma família de mais de 4.000 compostos alifáticos altamente fluorados fabricados para diversas aplicações, devido às suas propriedades hidrofóbicas e oleofóbicas em produtos como embalagens descartáveis de alimentos, utensílios de cozinha, equipamentos para exteriores, móveis e carpetes (SUNDERLAND *et al*., 2019). A contaminação do lençol freático é uma importante fonte de contaminação da água potável (HU *et al*, 2016). A ligação carbono-flúor nesses compostos é extremamente forte; desse modo sua degradação ocorre de forma lenta, o que leva a um acúmulo no meio ambiente que vem ocorrendo desde o início de sua produção, no final dos anos 1940 (WANG *et al*., 2015).

O PFOA faz parte da família das PFASs, que possui propriedades químicas como resistência térmica e ácida e propriedades anfífilicas. As principais fontes de exposição ao PFOA incluem dieta, água contaminada, embalagens de alimentos e poeira doméstica, e locais próximos à produção industrial desse produto apresentam níveis mais elevados (LAU *et al*, 2007).

### 2.3 Alimentação como fonte de exposição

Para todos os poluentes destacados, os alimentos surgem como uma importante fonte de exposição principalmente de forma crônica, ou seja, pequenas doses por um longo período de tempo. A contaminação dos alimentos pode ocorrer por fenômenos naturais, como degradação das rochas, mas sobretudo pela ação do homem (WHO, 2017).

Desde a produção de matéria-prima até a preparação dos alimentos, ocorre contaminação, uma vez que o uso de agrotóxicos no controle de pragas das plantações e o emprego de fertilizantes levam à contaminação dos alimentos, solo e água e podem atingir indiretamente a pecuária (MELLO; SILVEIRA, 2012). As embalagens utilizadas contribuem também para a contaminação, podendo ainda aumentar a concentração desses poluentes com variações de temperatura, pH e embalagens danificadas (BERNARDO *et al*, 2015; KIYATAKA *et al*, 2014). O uso de utensílios de metal e plástico na cocção dos alimentos também pode contaminá-los com poluentes (MUTSUGA *et al*, 2011).

Cada grupo de alimentos pode apresentar uma maior predisposição à presença de poluentes. Aqueles com maiores concentrações de poluentes estão listados no quadro 2:

**Quadro 2 – Principais poluentes e os alimentos com maior concentração**

(continua...)

POLUENTES	TIPO	ALIMENTOS COM MAIOR CONCENTRAÇÃO	FATORES QUE LEVAM À CONTAMINAÇÃO
<b>PESTICIDAS</b>	Organoclorados	Peixes Leite e derivados Frutas Verduras Legumes	Uso no cultivo para controle de pragas Contaminação do solo e água
	Carbamatos	Frutas Verduras Legumes Bebidas alcoólicas	Contaminação do solo e água
	Organofosforados	Frutas Verduras Legumes	Uso no cultivo para controle de pragas Contaminação do solo e água
	Piretroides	Frutas Verduras Legumes	Uso no cultivo para controle de pragas Contaminação do solo e água
<b>METAIS</b>	Mercúrio	Frutos do mar Peixes	Contaminação do solo e água

POLUENTES	TIPO	ALIMENTOS COM MAIOR CONCENTRAÇÃO	FATORES QUE LEVAM A CONTAMINAÇÃO
		Carnes	
	Cádmio	Frutas Verduras Legumes	Contaminação do solo e água
	Chumbo	Frutas Verduras Legumes	Contaminação do solo e água
	Arsênio	Arroz Frango Carne Vísceras	Técnicas de plantio Uso de alimentos transgênicos Ração dos animais
PLASTIFICANTES	Ftalatos	Leite Carne Peixe Frutas Grãos Vegetais	Bioacumulação em tecido adiposo Contaminação do solo e água
	Bisfenol A	Frutos do mar Óleo vegetal Peixes Carne enlatada	Embalagens Alterações de temperatura
PERFLUOROALQUIL	PFOA	Carnes Peixes Ovos Frutas Verduras Legumes	Uso de utensílios de cozinha na cocção Bioacumulação em animais de topo de cadeia alimentar
	PFAS	Carnes Peixes Ovos Frutas Verduras Legumes	Uso de utensílios de cozinha na cocção Bioacumulação em animais de topo de cadeia alimentar

Fonte: Avancini *et al*, (2013); Kappenstein *et al*, 2012; Sunderland *et al*, (2019); Dias, (2008); Souza *et al*, (2015); Machinski Junior *et al*, (2000); Grochowska-Niedworok *et al*, (2020); Repossi *et al*, (2016); McLachlan *et al*, (2019); EFSA, (2020); Adeyi e Babalola (2019).

Frutos do mar, peixes e carnes são alimentos que possuem quantidades significativas de mercúrio, uma vez que ele é encontrado em diversos compartimentos naturais, como solo, oceanos e rios. A bioacumulação em peixes de topo de cadeia e animais filtradores pode aumentar a concentração desse metal (DIAS, 2008). Em um estudo iraniano de Hosseini *et al* (2013), o valor médio da concentração de mercúrio no peixe de base de cadeia alimentar foi de 0,61  $\mu\text{g g}^{-1}$ , enquanto no peixe de topo de cadeia a concentração média mais que quadruplicou (2,64  $\mu\text{g g}^{-1}$ ). Os mesmos achados foram identificados em um estudo de Hacon *et al* (2020), no qual se sugeriram que o consumo de peixes carnívoros amazônicos não deveria exceder 200 g/semana, o que equivale a uma dose de 1,4  $\mu\text{g}$  de

mercúrio/kg/semana para um adulto de 70 kg, e não foram identificados riscos à saúde no consumo de peixes de base de cadeia alimentar.

O arroz é um importante cereal consumido no Brasil, e certos aspectos de seu cultivo, acumulação na espécie e tipo de processamento (integral, parboilizado ou branco) podem aumentar ou diminuir a concentração de arsênio. Em algumas amostras de arroz comercializados no Brasil, foram encontradas concentrações de arsênio maiores de  $300 \text{ ng g}^{-1}$ , valor máximo estabelecido pela Agência Nacional de Vigilância Sanitária (SOUZA *et al*, 2015). De acordo com Ciminelli *et al* (2017), o arroz e o feijão contribuem para entre 67% e 90% do total de arsênio ingerido por meio de alimentação no Brasil.

Em produtos cárneos, como frango, carne bovina e vísceras, a presença de arsênio se dá não só no solo e na água, mas ele também é encontrado em um componente da ração oferecida aos animais (SILVA *et al*, 2014). Um estudo realizado na costa fluminense, que por sua vez já apresenta altas concentrações de arsênio no ambiente, demonstrou que as concentrações desse metal variam de 42,5 a 238 mg/kg em diferentes espécies de frutos do mar consumidos regularmente (GAO; TOLLESSBOL, 2018).

De acordo com o último relatório do Programa de Análise de Resíduos de Agrotóxicos em Alimentos, em que se analisaram 4.616 amostras de 14 alimentos de origem vegetal, que correspondem a 30% de representatividade da dieta da população brasileira, foram pesquisados 270 agrotóxicos diferentes. O relatório informa que o terceiro pesticida mais detectado nas amostras de frutas, verduras e legumes analisadas no estudo é proibido na Europa e nos Estados Unidos, por estar associado a prejuízos à saúde humana. Alguns pesticidas de uso proibido no país também foram identificados em 1.927 amostras (ANVISA, 2019).

A concentração de ftalatos parece aumentar ao longo da cadeia alimentar, desde os alimentos in natura de origem animal ou vegetal até os produtos alimentícios como laticínios, óleos e vinhos. Fatores como tipo de embalagem, tempo de armazenamento, pH e variações de temperatura influenciam no valor desse poluente nos alimentos (GIULIANI *et al*, 2020). O PVC, as tampas de metal e as luvas descartáveis utilizados no processamento e armazenamento de alimentos são uma importante fonte de contaminação, especialmente com os mais gordurosos (KAPPENSTEIN *et al*, 2012).

O bisfenol A não foi encontrado em carnes e vegetais in natura de acordo com o estudo nigeriano de Adeyi e Babalola (2019), porém nesses alimentos enlatados foram encontradas concentrações do poluente. O óleo vegetal apresentou 28,4 ng/g; peixes enlatados, 26,3 ng/g; carne enlatada, 21,3 ng/g; e lagostim, 17,5 ng/g, sendo a embalagem uma importante fonte de exposição.

Medidas de diminuição de emissão de poluentes no ambiente, menor uso de agrotóxicos e controle mais rígido de suas liberações, uso de outros tipos de material para envase e armazenamento de alimentos são algumas ações que podem contribuir para a redução de uma importante fonte de exposição.

## **2.4 Efeitos à saúde materno infantil e vulnerabilidade**

A exposição a poluentes ambientais durante a gestação pode levar à ocorrência de desordens ou alterações na saúde humana, não só na infância, mas também na vida adulta (HEINDEL *et al*, 2015). Essas alterações podem ocorrer devido a influências extragenéticas que acontecem antes da concepção até a vida adulta do conceito, uma vez que o desenvolvimento humano é a consequência de uma complexa interação entre as influências genéticas e ambientais (BERKOWITZ *et al*, 2003). Um exemplo de uma influência negativa é a exposição, mesmo em baixas doses, ao organoclorado bifenila policlorada (PCB), que está associado ao aumento do risco de comprometimento do neurodesenvolvimento (ESKENAZI *et al*, 2004).

Em recente revisão sistemática sobre poluentes ambientais e saúde infantil, foram relatados efeitos relacionados a crescimento fetal, parto prematuro, neurodesenvolvimento, saúde respiratória e imunidade e crescimento infantil e obesidade (VRIJHEIDA, 2016).

Os impactos ao conceito quando há contaminação por poluentes presentes no ar, como os metais, são principalmente associados ao aumento da ocorrência de partos prematuros com baixo peso ao nascer e conseqüentemente aumento dos custos hospitalares por maior tempo de internação (FERGUSON *et al*, 2013; PEDERSEN *et al*, 2013; TRASANDE, 2013). A contaminação do ar também se associa com maior risco de mortalidade infantil, pois afeta diretamente os sistemas

imunológico, pulmonar e nervoso, levando a óbito sobretudo por doenças do trato respiratório (SCHWARTZ, 2004).

A exposição aos metais pesados nos primeiros anos de vida pode gerar atrasos no desenvolvimento infantil, principalmente por atingir e danificar o sistema nervoso central, muitas vezes de forma irreversível (ETZEL *et al*, 2003). Distúrbios de atenção e comportamental, dificuldades de expressão verbal e baixo rendimento escolar são algumas consequências (MELLO; FRUCHTENGARTEN, 2005).

A exposição de crianças a poluentes atmosféricos também pode gerar diversos efeitos negativos na saúde na idade adulta, tais como doenças respiratórias, cardiovasculares, acidente vascular encefálico e câncer, além de ser um fator de risco para o desenvolvimento do diabetes (BEELEN *et al*, 2014; CROUSE *et al*, 2015; EZE *et al*, 2015; EPA/US, 2006).

Os pesticidas organofosforados são utilizados em grande escala no meio agrícola para controle de pragas nas plantações. Uma vez ingeridos, inibem a ação da acetilcolinesterase, cujo papel principal é desenvolver e modelar as conexões neuronais do sistema nervoso central. Em crianças, onde tal processo ocorre constantemente, esse agrotóxico pode levar a distúrbios neurocomportamentais (ETZEL *et al*, 2003).

Organoclorados são poluentes sintéticos e persistentes, que ultrapassam a barreira placentária e estão presentes no leite materno (ABELLAN *et al*, 2019). Crianças expostas a esses pesticidas podem apresentar alterações em vias aéreas, pois eles dificultam o desenvolvimento pleno dos pulmões e reduzem a função pulmonar (MILLER; MARTY, 2010), além de aumentarem o risco de infecção respiratória e asma (GASCON *et al*, 2014). Evidências de alterações da função tireoidiana em gestantes e conceptos foram encontradas e associadas com a presença de organoclorado no sangue de ambos (JULVEZ *et al*, 2011).

Em uma recente revisão sistemática sobre substâncias perfluoroalquílicas e repercussões na saúde infantil, intercorrências como dislipidemias, piora na resposta imune após vacinação, asma, disfunção renal e menarca precoce foram associadas à presença desse composto em crianças (RAPPAZZO *et al*, 2017).

A programação das células das glândulas mamárias ocorre ainda na fase fetal, tornando as mesmas suscetíveis a alterações provenientes dos ácidos graxos da dieta e da presença de BPA no sangue materno (LEUNG *et al*, 2017). Nesse estudo, baixas concentrações de BPA aumentaram a incidência de câncer de mama

na prole. Prejuízos cognitivos, efeitos obesogênicos e desregulações endócrinas são outras alterações que crianças apresentaram ao terem contato precoce com esse plastificante (BRAUN *et al*, 2017; ANDÚJAR *et al*, 2019; PERERA *et al*, 2012).

Ftalatos, assim como o BPA, também podem provocar efeitos obesogênicos em crianças (XIA *et al*, 2018;). Shi *et al*. (2018) encontraram evidências de que a presença desse plastificante na urina de crianças de 5 a 10 anos está associada a asma e sintomas alérgicos.

## **2.5 Alimentação como efeito protetor**

A alimentação está entre as principais fontes de exposição aos poluentes ambientais, e orientações sobre tipo, acondicionamento, higienização e preparo podem levar à diminuição da exposição a essas substâncias (PAPADOPOULOU *et al*, 2019). Rudel *et al* (2011) avaliaram em seu estudo as alterações nos níveis urinários de BPA e de metabólito de ftalato durante e após uma intervenção alimentar de três dias, diminuindo o consumo de alimentos embalados em plástico ou latas e substituindo por alimentos in natura. As concentrações de BPA na urina caíram 66%, e nas concentrações de ftalatos houve queda de 53 a 56%.

Além da prevenção da exposição, a alimentação pode ser uma importante estratégia para minimizar os efeitos dos poluentes no organismo. Os poluentes ambientais podem gerar espécies reativas de oxigênio no organismo humano. A primeira forma é o radical superóxido mitocondrial, que é catalisado em peróxido de hidrogênio. Outra forma é a reação com aminoácidos, que alteram a estrutura e função das proteínas, desencadeando dano oxidativo ao DNA e apoptose. (AL-GUBORY, 2014). O resveratrol é um composto polifenólico natural, encontrado especialmente em alguns tipos de uva, que apresenta propriedades antioxidantes, anti-inflamatórias, antiangiogênicas e anticancerígenas, através da ação na DNA metiltransferase 1 e inibição de histona desacetilase, as quais resultam no silenciamento epigenético de múltiplos genes que estão associados ao câncer (GAO; TOLLEFSBOL, 2018).

Outra possibilidade está relacionada à capacidade de modulação e regulação epigenética dos nutrientes. Durante a primeira infância, é possível o desenvolvimento de muitas doenças metabólicas crônicas, como câncer, sugerindo

que mecanismos epigenéticos estejam envolvidos nesses processos (LILLYCROP; BURDGE, 2015). Há evidências de que fatores ambientais, como clima e substâncias tóxicas dispersadas no ambiente, ocorrendo especialmente durante o período perinatal, podem alterar a programação epigenética, levando à suscetibilidade a doenças e mudanças fenotípicas irreversíveis (FEIL; FRAGA, 2012). Polifenóis, vitaminas C e D, folato, colina e selênio são alguns nutrientes descritos na literatura com capacidade de modulação e regulação epigenética (LI *et al*, 2019).

A síndrome metabólica é um fenótipo caracterizado por distúrbios como obesidade, hipertensão, dislipidemia e resistência à insulina. A exposição materna a poluentes ambientais pode resultar em síndrome metabólica, com desregulação epigenômica semelhante nos conceitos. Alguns nutrientes da dieta materna, que atuam como doadores de metila, podem regular a síndrome por meio de mecanismos epigenéticos, tais como folato, vitamina B12 e colina (WATERLAND; JIRTLE, 2003).

Os antioxidantes são capazes de atrasar ou inibir a oxidação, diminuindo a concentração de radicais livres no organismo (BARREIROS; DAVID; DAVID, 2006). Entre os antioxidantes não enzimáticos, que podem ser adquiridos através da dieta, estão os carotenoides, as vitaminas C e E, o selênio e os flavonoides. As principais fontes desses nutrientes são vegetais, frutas, óleos vegetais, sementes, oleaginosas, grãos integrais e gérmen de trigo (COZZOLINO, 2009).

Um estudo seccional que investigou a interação entre poluentes no peridomicílio, hábitos alimentares e sintomas respiratórios encontrou resultados sugestivos de que o consumo frequente de frutas e vegetais pode mitigar os efeitos negativos da exposição a poluentes atmosféricos nos sintomas respiratórios em crianças da Romênia. O baixo consumo de vegetais esteve associado a um aumento dos sintomas de asma (OR 2.93; IC 95% CI 1.04, 8.24) (LAWRENCE *et al*, 2019). Os efeitos protetores do padrão alimentar e os desfechos em saúde são bem discutidos na literatura (HOSSEINI *et al*, 2017; ZHANG *et al*, 2017), porém as evidências epidemiológicas sobre a interação entre exposição a poluentes ambientais e hábitos alimentares nos desfechos em saúde ainda são poucas (LAWRENCE *et al*, 2019).

Muitos desses poluentes ambientais estão presentes em alimentos ultraprocessados, nos quais a contaminação ocorre desde a produção da matéria-

prima, passando pela modificação dos alimentos pela indústria, até a distribuição em embalagens que contêm plastificantes e metais pesados, que podem migrar para os alimentos. O Guia Alimentar para a População Brasileira de 2014 orienta o desestímulo do consumo de alimentos processados e ultraprocessados devido à alta concentração de aditivos como sal, açúcar, óleos e gorduras e substâncias de uso exclusivamente industrial.

O alimento orgânico tem sua produção baseada no uso mínimo de insumos externos, principalmente fertilizantes e pesticidas. Devido à contaminação ambiental, a agricultura orgânica pode não garantir a ausência total de poluentes ambientais, porém valores indetectáveis ou quantidades inferiores aos limites máximos de resíduos são parâmetros utilizados para classificar os alimentos orgânicos (BORGUINI; TORRES, 2006). Assim, alimentos orgânicos podem desempenhar um importante papel como fator de proteção, pois fornecem nutrientes responsáveis por diminuir os danos dos poluentes ambientais no organismo e têm uma quantidade bem menor deles.

## **3 MÉTODOS**

### **3.1 Base populacional do estudo**

A população de estudo 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).

As gestantes encaminhadas à ME/UFRJ pela SMS, assim como as gestantes em acompanhamento pelos ambulatórios de pré-natal especializados da ME/UFRJ que estiveram nos encontros do Projeto Cegonha Carioca nos meses de outubro e novembro de 2017 e que tinham idade igual ou superior a 16 anos, foram convidadas a participar do Estudo Piloto. As gestantes que aceitaram participar e assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (Anexo B) fizeram parte do estudo, sendo um total de 139 mães. O Estudo Piloto acompanhou os pares mãe-bebê desde o terceiro trimestre da gestação (da 28<sup>a</sup> à 37<sup>a</sup> semana), momento de captação, até o sexto mês da vida da criança.

### **3.2 Desenho do estudo**

Este é um estudo transversal, realizado no momento de captação das gestantes do Estudo Piloto, no qual se aplicou um questionário para levantamento de dados sociodemográficos, ocupacionais, clínicos, alimentares e ambientais e foram obtidas amostras biológicas da mãe (sangue, urina e cabelo) para dosagem das concentrações dos poluentes. Fazem parte das análises todas as gestantes que participaram do estudo piloto.

A partir das informações coletadas por meio do questionário no 3<sup>o</sup> trimestre da gestação, foi descrito o perfil sociodemográfico, ocupacional e alimentar das gestantes. Adicionalmente, as amostras biológicas coletadas neste mesmo momento (sangue e urina) foram analisadas e descritas para identificação da exposição e posteriormente relacionadas ao padrão alimentar das gestantes.

### **3.3 População do estudo**

No total 142 gestantes atenderam aos critérios de inclusão do Estudo Piloto, porém 3 delas desistiram da pesquisa, totalizando uma amostra de 139 gestantes.

### **3.4 Coleta de dados**

#### **3.4.1 Dados sociodemográficos, ocupacionais, de saúde e padrão alimentar**

Foi aplicado um questionário para coleta de informações sobre características sociodemográficas (trabalho, renda, escolaridade, idade), condições domiciliares (fonte de água, saneamento etc.), história de gravidezes prévias, informações do pré-natal atual e anteriores e de exposição a poluentes ambientais (padrão alimentar, uso de produtos domissanitários, fonte de água de beber, atividades produtivas intradomiciliares etc.); dados antropométricos, perfil de saúde da gestante (Anexo A).

#### **3.4.2 Amostras biológicas**

Foram obtidas amostras biológicas de sangue das gestantes para aferição das concentrações de metais (chumbo, arsênio, mercúrio e cádmio), organoclorados e bifenilas policloradas. As amostras ficaram armazenadas na ME/UFRJ em geladeira com temperatura entre 2°C e 7°C por no máximo 48 horas e foram transportadas em caixa isotérmica com gelo reciclável para os laboratórios onde as análises foram realizadas, e ficaram armazenadas e difratadas em freezer com temperatura -20°C até o momento da análise.

As análises dos metais foram realizadas no laboratório do Instituto Nacional de Controle de Qualidade em Saúde (INCQS) da Fundação Oswaldo Cruz (FIOCRUZ), pelo método de Espectrometria de Massas com Fonte de Plasma Indutivamente Acoplado (ICP-MS), usando Thermo Scientific, modelo TSQ 8000 EVO Pesticide Analyzer, equipado com Trace GC 1310, amostrador automático AS

1310 com PTV split-splitless. Os limites de detecção para cada elemento foram: chumbo 0,015 µg/L; mercúrio 0,007 µg/L; cádmio 0,002 µg/L; arsênio 0,003 µg/L; piretroides 3BPA 0,06 ng mL<sup>-1</sup> e 4FPBA (ciflutrina) 0,05 ng mL<sup>-1</sup>.

As análises dos organoclorados, bifenilas, PFOAs e piretroides foram realizadas no Centro de Estudos da Saúde do Trabalhador e Ecologia Humana (CESTEH) da Fundação Oswaldo Cruz (FIOCRUZ).

A metodologia para a medição de organoclorados e bifenilas policloradas foi descrita em detalhes por Sarcinelli *et al.* (2003). Os níveis de organoclorados foram avaliados pela identificação e quantificação de 26 pesticidas na população de estudo. Os limites de detecção desses poluentes foi de 0,015 ng mL<sup>-1</sup> a 0,468 ng mL<sup>-1</sup> para organoclorados e 0,2 ng mL<sup>-1</sup> a 0,36 ng mL<sup>-1</sup> para bifenilas policloradas.

PFOA e PFAS foram determinados usando um método adaptado de Kuklennyik *et al.* (2004), sendo os limites de detecção 0,07 ng/ml de PFOA no sangue, 0,24 ng/ml de PFAS no sangue, 0,16 ng/ml de PFOA na urina e 0,18 ng/ml de PFAS na urina. As amostras abaixo do limite de detecção (LOD) foram excluídas das análises.

Para a análise de piretroides, seus metabólitos 3-PBA e 4-FPBA foram avaliados por extração em fase sólida e análise por cromatografia líquida acoplada à espectrometria de massas sequencial com triplo quadrupolo (ROSA *et al.*, 2017). O limite de detecção para o metabólito 3-PBA foi de 0,06 ng mL<sup>-1</sup>, o limite de quantificação foi de 0,2 ng mL<sup>-1</sup> e a recuperação foi de 95%. Para o metabólito 4-FPBA, o limite de detecção foi 0,05 ng mL<sup>-1</sup> e de quantificação foi 0,25 ng mL<sup>-1</sup>, com uma recuperação de 84%.

### **3.5 Análise de dados**

#### **3.5.1 Variáveis utilizadas**

Para descrever o perfil sócio demográfico, ocupacional e de saúde, foram utilizadas as variáveis descritas abaixo:

**Quadro 3 – Variáveis estudadas**

Variáveis	Tipo	Unidade/categorias
Idade materna	Contínua	Anos
Etnia/Cor da pele	Catagórica	Branca, não branca
Situação conjugal	Catagórica	Solteira, vive com companheiro
Tempo de estudo	Catagórica	Ensino fundamental , Ensino médio completo, Ensino superior
Local de moradia	Catagórica	Áreas programáticas de saúde no Rio de Janeiro 1, 2, 3, 4 e 5 e fora do município
Renda per capita	Contínua	Reais
Trabalha	Catagórica	Sim, não
Ocupação fora do lar	Catagórica	Recepcionista, operadora de caixa, doméstica, cabeleireira, auxiliar de serviços gerais, entre outras
Doença crônica prévia	Catagórica	Presença ou não de hipertensão, diabetes melito, tireoidites, doenças respiratórias, cardiopatias, entre outras
Atividade física	Catagórica	Sedentarismo, atividade leve, atividade moderada, atividade intensa
IMC pré-gestacional	Catagórica	Baixo peso (IMC $\leq 18,4$ kg/m <sup>2</sup> ), eutrofia (IMC entre 18,5 kg/m <sup>2</sup> e 24,9 kg/m <sup>2</sup> ), sobrepeso (IMC entre 25 kg/m <sup>2</sup> e 29,9 kg/m <sup>2</sup> ) e obesidade (IMC $\geq 30$ kg/m <sup>2</sup> )

Fonte: Elaborado pela autora, 2021

### 3.5.1.1 Exposição

O questionário da gestante aplicado no estudo piloto (Anexo A) levantou informações sobre o consumo de 85 alimentos e suas frequências. Estes dados foram utilizados neste estudo para descrever o padrão alimentar da população investigada, considerando-se tipos e frequências do consumo de alimentos. Os alimentos foram agrupados, conforme suas características nutricionais, nos treze grupos alimentares listados:

- Carnes bovina e suína
- Frango
- Peixes
- Frutos do mar
- Embutidos
- Ovos
- Fastfood

- Chás
- Grãos (ervilha, milho, lentilha, canjica e outros)
- Frutas
- Verduras e legumes
- Arroz (branco e integral)
- Feijão

No questionário, o consumo dos alimentos foi levantado de acordo com uma escala de frequência, que poderia variar de mensal (menor frequência) a diário (maior frequência) ou ainda ser referido o não consumo. No total foram 11 opções excludentes de frequência, conforme descrição abaixo:

- Não consome
- Mensal (até uma vez, duas vezes ou três vezes)
- Semanal (de uma a duas vezes, de três a quatro vezes, de cinco a seis vezes e sete vezes)
- Diário (uma vez, duas vezes ou mais de três vezes),

As frequências de consumo relatadas de cada alimento foram convertidas em frequência semanal de consumo (quadro 4) e frequência diária de consumo (quadro 5), de acordo com adaptação de Alves-Santos *et al* (2016). Para conversão cada alimento recebia um valor, que poderia variar de 0 a 21 se fosse semanal e de 0 a 3 se fosse diário, no qual foi determinado de acordo com sua frequência no questionário e descrito nos quadros a seguir. Esses valores foram definidos de acordo com a proporção de vezes de consumo na semana ou no dia. Depois, as frequências convertidas de todos os alimentos pertencentes a um mesmo grupo alimentar foram somadas a fim de obter a frequência de consumo de cada um dos grupos. A conversão da frequência de cada alimento, é uma ferramenta para demonstrar, de forma mais realista, o consumo dos alimentos pelos indivíduos, possibilitando estabelecer também a frequência de consumo por grupos alimentares, sendo sempre o grupo de menor frequência o grupo de referência.

**Quadro 4 – Fatores utilizados para a conversão da frequência relatada no questionário em frequência semanal de consumo**

<b>Frequência relatada</b>	<b>Ajuste de frequência</b>	<b>Classificação</b>
3 vezes/dia	$3 \times 7 = 21$	2
2 vezes/dia	$2 \times 7 = 14$	2
1 vez/dia	$1 \times 7 = 7$	2
7 vezes/semana	$7/1 = 7$	2
5 a 6 vezes/semana	$6 + 5/2 = 5,5$	2
3 a 4 vezes/semana	$3 + 4/2 = 3,5$	2
1 a 2 vezes/semana	$1 + 2/2 = 1,5$	1
3 vezes/mês	$3/7 = 0,42$	1
2 vezes/mês	$2/7 = 0,28$	1
1 vez/mês	$1/7 = 0,14$	1
Nunca	0	0

Fonte: Elaborado pela autora, 2021

**Quadro 5 – Fatores utilizados para a conversão da frequência relatada no questionário em frequência diária de consumo**

<b>Frequência relatada</b>	<b>Ajuste de frequência</b>	<b>Classificação</b>
3 vezes/dia	$3 \times 1 = 3$	2
2 vezes/dia	$2 \times 1 = 2$	1
1 vez/dia	$1 \times 1 = 1$	1
7 vezes/semana	$7/7 = 1$	1
5 a 6 vezes/semana	$5,5/7 = 0,78$	1
3 a 4 vezes/semana	$3,5/7 = 0,5$	1
1 a 2 vezes/semana	$1,5/7 = 0,21$	1
3 vezes/mês	$3/30 = 0,1$	1
2 vezes/mês	$2/30 = 0,06$	1
1 vez/mês	$1/30 = 0,03$	1
Nunca	0	1

Fonte: Elaborado pela autora, 2021

Para os grupos alimentares Frutos do mar, Fastfood e Chás as frequências de cada grupo foram comparadas entre si, sendo o “não consome” o grupo de referência para os grupos e alimentos. A classificação da frequência ficou:

- Não consome, sendo este o grupo de referência = 0
- Consome  $\leq 2x$ /semana = 1
- Consome  $\geq 3x$ /semana = 2

Os grupos alimentares que apresentaram a frequência “não consome” inferior a 10% foram considerados dentro da frequência “consome  $\leq 2x$ /semana”, sendo esses os grupos Carne bovina e suína, Frango, Peixes, Embutidos, Ovos e Grãos. Para grupos de alimentos que apresentaram uma frequência de consumo  $\geq 3x$ /semana superior a 90% de frequência semanal, optou-se por comparar a frequência diária, sendo estes os grupos Frutas, Verduras e Legumes, Arroz e Feijão. Esses grupos também apresentaram a frequência “não consome” inferior a 10%, portanto foram considerados dentro da frequência “consome  $\leq 2x$ /dia”. A classificação da frequência desses grupos ficou da seguinte forma:

- Consome  $\leq 2x$ /semana e  $\leq 2x$ /dia, sendo este o grupo de referência = 1
- Consome  $\geq 3x$ /semana e  $\geq 3x$ /dia = 2

Para avaliar a água e os utensílios de cozinha, considerando que estes são utilizadas no preparo de alimentos, o tipo de panela mais utilizada (teflon, alumínio, ferro, barro, cerâmica, inox e outros), a fonte de água (rede pública, poço ou nascente e reservatório comunitário), o tipo de filtro de água (barro, carvão ativado, direto da torneira, água mineral, fervida e outros) e o uso de potes plásticos para esquentar comida são outras variáveis de exposição que foram avaliadas no estudo. Frequências de uso inferiores a 5% não foram correlacionadas com os poluentes. O tipo de panela foi correlacionado com os metais, o uso de pote plástico para esquentar comida foi correlacionado com PFAS e PFOAS e a água com todos os poluentes.

### 3.5.1.2 Desfecho

Para a descrição das concentrações de poluentes na população estudada foram avaliados: chumbo, mercúrio, cádmio, arsênio, organoclorados e PFOAs,

medidos no sangue da gestante, e piretroides 3BPA e 4FPBA (ciflutrina) na urina das gestantes no 3º trimestre. Foi calculada a taxa de detecção de cada poluente, considerando os indivíduos que tenham apresentado valores acima do limite de detecção para o poluente em questão, resultando assim na classificação da população em “detectado” quando houver detecção e “não detectado” quando não houver detecção. Além da taxa de detecção, a distribuição dos poluentes na população estudada foi descrita por meio de medidas de tendência central e de variabilidade dos valores detectados.

### 3.5.2 Análise estatística

Para a análise descritiva foram realizadas medidas de frequência para as variáveis categóricas e medidas de tendência central e de variabilidade para as variáveis contínuas.

Para determinar qual o melhor tipo de análise para investigar a relação do consumo alimentar com os poluentes, foi feita a verificação da normalidade das variáveis dos poluentes ambientais através do teste Shapiro-Wilk, onde verificou-se um padrão assimétrico. Desta forma, foram utilizadas 2 abordagens de acordo com os grupos de comparação para cada alimento e a taxa de detecção dos poluentes:

1 – Análise da diferença entre as distribuições dos poluentes quando comparados os diferentes grupos de alimentos, água e utensílios. Para os poluentes com taxa de detecção superior a 40% (metais pesados, piretroide 3PBA e perfluoroalquil) foram feitos testes não paramétricos de Mann-Whitney para os grupos Carnes bovina e suína, Frango, Peixe, Embutidos, Ovos, Grãos, Frutas, Verduras e Legumes, Arroz e Feijão, uma vez que apresentaram dois grupos de comparação, e o de Kruskal-Wallis para os grupos Frutos do mar, Fastfood e Chás, pois apresentaram três grupos de comparação;

2 – Cálculo da OR (odds ratio), para avaliar a associação entre o perfil alimentar, água e utensílios e a detecção ou não de poluentes, aplicado para os poluentes com taxa de detecção  $\leq 40\%$  (organoclorados, piretróide 4FPBA e bifenilas policloradas).

A análise foi realizada por meio do programa SPSS 21.0.

### **3.6 Princípios éticos**

O PIPA foi submetido à avaliação do Comitê de Ética em Pesquisa envolvendo Seres Humanos, observando o cumprimento das diretrizes e normas regulamentadoras da Resolução nº 196/96, do Conselho Nacional de Saúde, obtendo aprovação na ME, sob número do parecer 2.092.440, e na Fundação Oswaldo Cruz, sob número do parecer 2.121.397 (Anexo C). Esta pesquisa também foi submetida Comitê de Ética em Pesquisa da ME e foi aprovada, sob número de parecer 4.511668.

## 4 RESULTADOS

De acordo com as características sociodemográficas das gestantes participantes do estudo, a população apresentou média de idade de 27,9 anos (DP 6,9), a maioria é não branca (74,6%), não vive com o companheiro (77,5%), tem ensino médio (57,2%), mora zona sul da cidade do Rio de Janeiro (54,7%), tem renda *per capita* de 907,50 reais (DP 648,74), trabalha (55%), sendo a maioria com trabalhos administrativos (21,6%), anemia foi a comorbidade mais prevalente (16,8%), faz atividade física de intensidade moderada (66,2%) e apresentaram IMC na faixa de eutrofia (39,8%).

**Tabela 1 – Características sociodemográficas das gestantes no 3º trimestre**  
(continua...)

Variável	Médias (DP)	%	n
<b>Idade materna (anos)</b>	27,9 (6,9)	-	-
<b>Etnia/Cor da pele</b>			
Branca	-	25,4	33
Não branca	-	74,6	97
<b>Situação conjugal</b>			
Solteira, separada, divorciada ou viúva	-	77,5	100
Casada ou vive com o companheiro	-	22,5	29
<b>Tempo de estudo</b>			
Ensino fundamental		17,5	23
Ensino médio		57,2	75
Ensino superior		25,3	33
<b>Local de moradia</b>			
AP 1	-	10,8	15
AP 2	-	54,7	76
AP 3	-	13,7	19
AP 4	-	3,6	5
AP 5	-	1,4	2
Fora do Município do Rio de Janeiro	-	15,8	16
<b>Renda <i>per capita</i> (reais)</b>	907,50 (648,74)	-	-
<b>Trabalha</b>			

<b>Variável</b>	<b>Médias (DP)</b>	<b>%</b>	<b>n</b>
Sim	-	55	72
Não	-	45	67
<b>Ocupação fora do lar</b>			
Trabalhos administrativos	-	21,6	30
Vendedora	-	10,1	14
Profissionais de saúde	-	7,2	10
Trabalho em salão de beleza	-	5,8	8
Empregada doméstica	-	5	7
Auxiliar de Serviços Gerais	-	2,9	4
Operadora de caixa	-	2,9	4
Outros	-	4,3	6
NA	-	40,2	56
<b>Comorbidades</b>			
Anemia	-	16,8	22
Diabetes Melito Gestacional	-	15,4	20
Síndromes Hipertensivas da Gravidez	-	13,8	18
Asma/bronquite	-	12,3	16
Hipertensão Arterial Sistêmica	-	8,4	11
Diabetes Melito tipos 1 ou 2	-	4,6	6
Outras	-	7	9
<b>Atividade Física</b>			
Sedentarismo	-	7,6	10
Atividade leve	-	17,7	23
Atividade moderada	-	66,2	86
Atividade intensa	-	8,5	11
<b>IMC pré-gestacional</b>			
Baixo peso (IMC $\leq$ 18,4 kg/m <sup>2</sup> )	-	6,8	8
Eutrofia (IMC entre 18,5 kg/m <sup>2</sup> e 24,9 kg/m <sup>2</sup> )	-	39,8	47
Sobrepeso (IMC entre 25 kg/m <sup>2</sup> e 29,9 kg/m <sup>2</sup> )	-	33,1	39
Obesidade (IMC $\geq$ 30 kg/m <sup>2</sup> )	-	20,3	24

Fonte: Elaborado pela autora, 2021

Na tabela 2 foram descritas as frequências de consumo alimentar por grupos de alimentos. Para os grupos de alimentos Carne bovina e suína (88,5%), Frango

(83,5%), Peixes (56,8%), Embutidos (82,7%), Ovos (60,4%), Fastfood (45,3%), Frutas (71,9%) e Verduras e legumes (86,3%) a maioria tem maior consumo ( $\geq 3x$ /semana). Para os grupos Frutos do mar (40,3%) e Chás (45,3%) a maioria não consome esses alimentos. Nos grupos Arroz (82,7%) e Feijão (89,3%) a maioria tem menor consumo diário.

**Tabela 2 – Frequência de consumo por grupos de alimentos**

Grupos	Não consome	Consome $\leq 2x$ /semana	Consome $\geq 3x$ /semana
<b>Carnes bovina e suína</b>	-	11,5%	88,5%
<b>Frango</b>	-	16,5%	83,5%
<b>Peixes</b>	-	43,2%	56,8%
<b>Frutos do mar</b>	40,3%	38,8%	20,9%
<b>Embutidos</b>	-	17,3%	82,7%
<b>Ovos</b>	-	39,6%	60,4%
<b>Fastfood</b>	14,4%	40,3%	45,3%
<b>Chás</b>	45,3%	18,7%	36%
<b>Grãos</b>	-	61,2%	38,8%
	Não consome	Consome $\leq 2x$ /dia	Consome $\geq 3x$ /dia
<b>Frutas</b>	-	28,1%	71,9%
<b>Verduras e legumes</b>	-	13,7%	86,3%
<b>Arroz</b>	-	82,7%	17,3%
<b>Feijão</b>	-	89,3%	10,8%

Fonte: Elaborado pela autora, 2021

A tabela 3 apresenta as frequências do uso de panela, onde o tipo mais prevalente foi a de alumínio (60,8%), a fonte de água mais utilizada, que foi a rede pública (89,8%), o filtro de água, onde o mais utilizado para o consumo é o carvão ativado (55,9%), e o uso de pote plástico para esquentar comida, com 67,4% de prevalência.

**Tabela 3 – Frequências de uso de tipos de panelas, fonte de água, filtro e pote plástico para esquentar os alimentos**

<b>TÓPICOS</b>	<b>TIPO</b>	<b>%</b>
<b>TIPO DE PANELA QUE UTILIZA METAIS</b>	Alumínio	60,8
	Teflon	26,9
	Inox	5,4
	Ferro	3,8
	Barro ou cerâmica	1,4
	Outros	1,5
<b>FONTE DE ÁGUA QUE UTILIZA</b>	Rede pública	89,8
	Poço ou nascente	7,1
	Reservatório comunitário	3,1
<b>UTILIZA FILTRO PARA ÁGUA DE CONSUMO</b>	Filtro de barro	2,4
	Filtro de carvão ativado	55,9
	Água mineral	22,8
	Filtro, não sabe o tipo	13,4
	Direto da torneira	4,7
	Fervida	0,8
<b>UTILIZA POTE PLÁSTICO PARA ESQUENTAR OS ALIMENTOS</b>		67,4

Fonte: Elaborada pela autora, 2021

Na tabela 4 foram descritas as porcentagens de detecção dos poluentes nos materiais biológicos coletados das participantes, além dos valores de percentis dos metais, piretróide 3BPA e PFOAS e suas médias geométricas.

**Tabela 4 – Taxas de detecção dos poluentes e quantidades nas amostras biológicas**

<b>Poluentes</b>	<b>Detectado</b>	<b>Percentis</b>			<b>Média Geométrica</b>
		<b>P25</b>	<b>P50</b>	<b>P75</b>	
<b>Organoclorados</b>	35,3%	-	-	-	-
<b>Bifenilas policloradas</b>	10,1%	-	-	-	-
<b>3BPA</b>	46,8%	0,12	0,32	0,74	0,30
<b>4FPBA</b>	9,4%	-	-	-	-
<b>Arsênio</b>	100%	8,61	10,27	12,47	9,96
<b>Cádmio</b>	100%	0,22	0,53	1,47	0,47
<b>Chumbo</b>	100%	2,41	4,14	5,71	3,93
<b>Mercúrio</b>	100%	0,57	0,84	2,30	1,15
<b>PFOA</b>	79,9%	0,13	0,27	0,91	0,506
<b>PFAS</b>	92,5%	0,90	1,93	5,21	2,06

Fonte: Elaborado pela autora, 2021

De acordo com a tabela 5, o consumo  $\geq 3x$ /semana de ovos apresenta maior concentração de arsênio no sangue ( $p=0,038$ ). As médias de concentração deste metal aumentam conforme maior consumo de embutidos, fastfood, grãos e arroz, porém sem diferença estatística.

**Tabela 5 – Valores médios da concentração de arsênio no sangue materno segundo frequência dos grupos alimentares**

Grupos	Médias (DP)			Valor de P
	Não consome	$\leq 2x$ /semana	$\geq 3x$ /semana	
<b>Carnes bovina e suína*</b>	-	10,65 (4,41)	10,83 (4,31)	0,672
<b>Frango*</b>	-	9,28 (3,45)	11,1 (4,41)	0,870
<b>Peixes*</b>	-	10,82 (3,96)	10,80 (4,58)	0,940
<b>Frutos do mar**</b>	11,05 (3,90)	10,77 (5,13)	10,40 (3,42)	0,853
<b>Embutidos*</b>	-	9,29 (3,82)	11,13 (4,35)	0,082
<b>Ovos*</b>	-	<b>9,75 (3,54)</b>	<b>11,47 (4,62)</b>	<b>0,038</b>
<b>Fastfood**</b>	9,82 (3,05)	10,92 (5,61)	11,05 (3,16)	0,265
<b>Chás**</b>	10,66 (3,31)	10,84 (4,42)	10,99 (5,39)	0,857
<b>Grãos*</b>	-	10,65 (3,78)	11,06 (5,08)	0,606
	<b>Não consome</b>	<b><math>\leq 2x</math>/dia</b>	<b><math>\geq 3x</math>/dia</b>	
<b>Frutas*</b>	-	10,43 (2,88)	10,95 (4,75)	0,705
<b>Verduras e legumes *</b>	-	11,13 (3,80)	10,76 (4,39)	0,664
<b>Arroz*</b>	-	10,68 (4,45)	11,46 (3,55)	0,135
<b>Feijão*</b>	-	10,84 (4,35)	10,56 (4,00)	0,823

Fonte: Elaborado pela autora, 2021

Notas: \* Teste não paramétrico de Mann-Whitney

\*\* Teste não paramétrico de Kruskal-Wallis

As gestantes que consomem mais grãos ( $p=0,005$ ) e feijão ( $p=0,049$ ) apresentam maior concentração de cádmio. Há aumento gradativo de cádmio sérico quando o consumo de frango, frutos do mar, embutidos, ovos e chás é maior, apesar de não apresentar diferença estatística.

**Tabela 6 – Valores médios da concentração de cádmio no sangue materno segundo frequência dos grupos alimentares**

Grupos	Médias (DP)			Valor de P
	Não consome	≤2x/semana	≥3x/semana	
<b>Carnes bovina e suína*</b>	-	1,74 (2,35)	1,31 (2,93)	0,215
<b>Frango*</b>	-	0,86 (0,73)	1,46 (3,11)	0,635
<b>Peixes*</b>	-	1,16 (2,15)	1,51 (3,32)	0,817
<b>Frutos do mar**</b>	1,39 (3,54)	1,15 (1,90)	1,69 (2,91)	0,129
<b>Embutidos*</b>	-	0,69 (0,80)	1,50 (3,11)	0,078
<b>Ovos*</b>	-	1,02 (1,42)	1,57 (3,46)	0,684
<b>Fastfood**</b>	0,76 (0,83)	1,79 (3,80)	1,17 (2,21)	0,675
<b>Chás**</b>	1,22 (3,05)	1,28 (2,73)	1,58 (2,72)	0,108
<b>Grãos*</b>	-	<b>1,18 (3,01)</b>	<b>1,65 (2,61)</b>	<b>0,005</b>
	Não consome	≤2x/dia	≥3x/dia	
<b>Frutas*</b>	-	1,12 (1,64)	1,45 (3,22)	0,864
<b>Verduras e legumes *</b>	-	1,20 (2,19)	1,38 (2,96)	0,625
<b>Arroz*</b>	-	1,24 (2,74)	1,95 (3,43)	0,716
<b>Feijão*</b>	-	<b>1,22 (2,69)</b>	<b>2,64 (4,03)</b>	<b>0,049</b>

Fonte: Elaborado pela autora, 2021

Notas: \* Teste não paramétrico de Mann-Whitney

\*\* Teste não paramétrico de Kruskal-Wallis

O maior consumo de grãos apresentou maior concentração de chumbo ( $p=0,020$ ), ao passo que o menor consumo de arroz apresentou maior concentração de chumbo ( $p=0,042$ ). Com o aumento da frequência de consumo de frutos do mar, embutidos e feijão se observa um aumento das médias deste metal no sangue materno, porém sem diferença estatística

**Tabela 7 – Valores médios da concentração de chumbo no sangue materno segundo frequência dos grupos alimentares (continua...)**

Grupos	Médias (DP)			Valor de P
	Não consome	≤2x/semana	≥3x/semana	
<b>Carnes bovina e suína*</b>	-	4,93 (3,32)	4,77 (4,86)	0,657
<b>Frango*</b>	-	4,47 (2,67)	4,85 (5,01)	0,932
<b>Peixes*</b>	-	5,36 (6,62)	4,35 (2,27)	0,865

Grupos	Médias (DP)			Valor de P
	Não consome	≤2x/semana	≥3x/semana	
Frutos do mar**	4,07 (2,52)	4,67 (2,68)	6,49 (9,01)	0,104
Embutidos*	-	3,56 (1,78)	5,05 (5,07)	0,058
Ovos*	-	4,46 (2,59)	5,00 (5,63)	0,972
Fastfood**	3,88 (1,49)	5,60 (6,73)	4,35 (2,65)	0,436
Chás**	4,15 (1,98)	5,08 (3,34)	5,49 (7,24)	0,638
Grãos*	-	<b>4,12 (2,47)</b>	<b>5,86 (6,82)</b>	<b>0,020</b>
	Não consome	≤2x/dia	≥3x/dia	
Frutas*	-	5,59 (7,95)	4,48 (2,53)	0,888
Verduras e legumes *	-	4,69 (2,86)	4,80 (4,92)	0,821
Arroz*	-	<b>5,04 (5,05)</b>	<b>3,52 (1,77)</b>	<b>0,042</b>
Feijão*	-	4,49 (2,61)	7,54 (12,91)	0,946

Fonte: Elaborado pela autora, 2021

Notas: \* Teste não paramétrico de Mann-Whitney

\*\* Teste não paramétrico de Kruskal-Wallis

O consumo de ≥3x/semana de chás (p=0,042) e grãos (p=0,029) está associado à uma maior concentração de mercúrio sérico. As médias apresentam aumento com o maior consumo de frutos do mar, embutidos, ovos e feijão, porém sem diferença estatística.

**Tabela 8 – Valores médios da concentração de mercúrio no sangue materno segundo frequência dos grupos alimentares (continua...)**

Grupos	Médias (DP)			Valor de P
	Não consome	≤2x/semana	≥3x/semana	
Carnes bovina e suína*	-	1,92 (1,96)	1,74 (2,05)	0,717
Frango*	-	2,43 (2,75)	1,63 (1,85)	0,603
Peixes*	-	1,79 (2,45)	1,74 (1,65)	0,206
Frutos do mar**	1,47 (1,41)	1,77 (2,48)	2,33 (2,12)	0,108
Embutidos*	-	1,68 (2,32)	1,78 (1,98)	0,186
Ovos*	-	1,69 (2,22)	1,81 (1,92)	0,378
Fastfood**	1,81 (2,37)	1,75 (2,08)	1,76 (1,89)	0,882
Chás**	<b>1,71 (2,33)</b>	<b>1,12 (0,84)</b>	<b>2,18 (1,99)</b>	<b>0,042</b>
Grãos*	-	<b>1,59 (2,11)</b>	<b>2,03 (1,89)</b>	<b>0,029</b>

Grupos	Médias (DP)			Valor de P
	Não consome	≤2x/semana	≥3x/semana	
	Não consome	≤2x/dia	≥3x/dia	
Frutas*	-	1,40 (1,14)	1,90 (2,27)	0,501
Verduras e legumes *	-	1,96 (2,24)	1,73 (2,01)	0,978
Arroz*	-	1,81 (2,08)	1,51 (1,80)	0,723
Feijão*	-	1,73 (2,02)	2,05 (2,23)	0,585

Fonte: Elaborado pela autora, 2021

Notas: \* Teste não paramétrico de Mann-Whitney

\*\* Teste não paramétrico de Kruskal-Wallis

Não foram observadas diferenças estatísticas no consumo de alimentos e aumento da concentração de 3BPA, apesar do grupo dos peixes ter apresentado um aumento de média. As médias deste poluente diminuem quando o consumo de frutas ( $p=0,171$ ), verduras e legumes (0,079) aumenta.

**Tabela 9 – Valores médios da concentração de 3BPA na urina materna segundo frequência dos grupos alimentares**

Grupos	Médias (DP)			Valor de P
	Não consome	≤2x/semana	≥3x/semana	
	Não consome	≤2x/dia	≥3x/dia	
Carnes bovina e suína*	-	0,39 (0,31)	0,62 (1,08)	0,985
Frango*	-	0,48 (0,48)	0,61 (1,10)	0,866
Peixes*	-	0,46 (0,48)	0,67 (1,27)	0,293
Frutos do mar**	0,49 (0,52)	0,76 (1,47)	0,44 (0,54)	0,748
Embutidos*	-	0,62 (0,63)	0,58 (1,06)	0,604
Ovos*	-	0,73 (1,42)	0,46 (0,44)	0,844
Fastfood**	0,52 (0,42)	0,69 (1,47)	0,52 (0,52)	0,832
Chás**	0,54 (0,45)	0,91 (1,94)	0,43 (0,51)	0,590
Grãos*	-	0,73 (1,28)	0,40 (0,44)	0,320
	<b>Não consome</b>	<b>≤2x/dia</b>	<b>≥3x/dia</b>	
Frutas*	-	0,99 (1,74)	0,42 (0,41)	0,171
Verduras e legumes *	-	0,75 (0,51)	0,56 (1,07)	0,079
Arroz*	-	0,60 (1,11)	0,55 (0,51)	0,670
Feijão*	-	0,60 (1,06)	0,42 (0,45)	0,618

Fonte: Elaborado pela autora, 2021

Notas: \* Teste não paramétrico de Mann-Whitney

\*\* Teste não paramétrico de Kruskal-Wallis

Também não foram observadas diferenças estatísticas de médias dos grupos alimentares em relação aos PFOAS, porém o arroz apresentou aumento de média com o maior consumo ( $p=0,091$ ). O consumo de  $\leq 2$  vezes por dia de frutas apresenta maior concentração média de PFOA, apesar de não ter diferença estatística.

**Tabela 10 – Valores médios da concentração de PFOA no sangue materno segundo frequência dos grupos alimentares**

Grupos	Médias (DP)			Valor de P
	Não consome	$\leq 2x$ /semana	$\geq 3x$ /semana	
<b>Carnes bovina e suína*</b>	-	0,78 (0,84)	0,69 (1,01)	0,818
<b>Frango*</b>	-	0,79 (1,19)	0,68 (0,95)	0,625
<b>Peixes*</b>	-	0,71 (1,01)	0,69 (0,97)	0,832
<b>Frutos do mar**</b>	0,82 (1,12)	0,57 (0,72)	0,70 (1,14)	0,682
<b>Embutidos*</b>	-	0,90 (1,23)	0,66 (0,93)	0,602
<b>Ovos*</b>	-	0,82 (1,03)	0,62 (0,96)	0,169
<b>Fastfood**</b>	0,73 (1,21)	0,79 (1,02)	0,62 (0,88)	0,831
<b>Chás**</b>	0,72 (1,05)	0,71 (0,81)	0,67 (1,00)	0,451
<b>Grãos*</b>	-	0,74 (1,01)	0,64 (0,95)	0,487
	Não consome	$\leq 2x$ /dia	$\geq 3x$ /dia	
<b>Frutas*</b>	-	0,84 (0,93)	0,64 (1,01)	0,127
<b>Verduras e legumes *</b>	-	0,73 (0,87)	0,70 (1,01)	0,697
<b>Arroz*</b>	-	0,64 (0,88)	1,00 (1,36)	0,091
<b>Feijão*</b>	-	0,69 (0,95)	0,82 (1,29)	0,571

Fonte: Elaborado pela autora, 2021

Notas: \* Teste não paramétrico de Mann-Whitney

\*\* Teste não paramétrico de Kruskal-Wallis

O consumo de até 2x/semana de carne bovina e suína apresentou uma maior concentração de PFAS no sangue ( $p=0,020$ ). Já o arroz apresentou aumento de média com  $p=0,083$ . Assim como no resultado de PFOA, o menor consumo de frutas apresenta maior concentração média de PFAS, apesar de não ter diferença estatística.

**Tabela 11 – Valores médios da concentração de PFAS no sangue materno segundo frequência dos grupos alimentares**

Grupos	Médias (DP)			Valor de P
	Não consome	≤2x/semana	≥3x/semana	
<b>Carnes bovina e suína*</b>	-	<b>4,50 (2,70)</b>	<b>2,70 (2,42)</b>	<b>0,020</b>
<b>Frango*</b>	-	3,23 (2,75)	2,84 (2,46)	0,547
<b>Peixes*</b>	-	3,00 (2,54)	2,82 (2,49)	0,611
<b>Frutos do mar**</b>	3,00 (2,49)	2,84 (2,49)	2,81 (2,65)	0,920
<b>Embutidos*</b>	-	3,36 (2,72)	2,81 (2,46)	0,536
<b>Ovos*</b>	-	2,99 (2,50)	2,84 (2,52)	0,725
<b>Fastfood**</b>	3,01 (2,80)	3,00 (2,72)	2,77 (2,24)	0,940
<b>Chás**</b>	2,73 (2,43)	3,48 (2,72)	2,81 (2,49)	0,585
<b>Grãos*</b>	-	2,92 (2,58)	2,87 (2,40)	0,886
	<b>Não consome</b>	<b>≤2x/dia</b>	<b>≥3x/dia</b>	
<b>Frutas*</b>	-	3,28 (2,66)	2,75 (2,44)	0,342
<b>Verduras e legumes *</b>	-	2,86 (2,97)	2,90 (2,44)	0,620
<b>Arroz*</b>	-	2,73 (2,42)	3,72 (2,78)	0,083
<b>Feijão*</b>	-	2,84 (2,49)	3,43 (2,67)	0,283

Fonte: Elaborado pela autora, 2021

Notas: \* Teste não paramétrico de Mann-Whitney

\*\* Teste não paramétrico de Kruskal-Wallis

As tabelas 12, 13 e 14 apresentam os resultados do OR de Organoclorados, Bifenilas Policloradas e Piretróide 4FPBA.

Os resultados dos Organoclorados não apresentaram diferenças estatísticas.

**Tabela 12 – Detecção de Organoclorado no sangue materno segundo frequência dos grupos alimentares**

Grupo alimentar	Frequência	% detecção	OR (IC)	Valor de P
<b>Carnes bovina e suína</b>	≥3x/semana	35%	0,896 (0,305-2,632)	0,841
	≤2x/semana	37,6%	1	
<b>Frango</b>	≥3x/semana	33,6%	0,658 (0,265-1,636)	0,366
	≤2x/semana	43,5%	1	
<b>Peixes</b>	≥3x/semana	36,7%	1,160 (0,573-2,348)	0,680
	≤2x/semana	33,3%	1	
<b>Frutos do mar</b>	≥3x/semana	37,9%	0,877 (0,349-2,200)	0,779
	≤2x/semana	27,8%	0,552 (0,248-1,227)	0,143
	Não consome	41,1%	1	
<b>Embutidos</b>	≥3x/semana	34,8%	0,889 (0,357-2,211)	0,800
	≤2x/semana	37,5%	1	
<b>Ovos</b>	≥3x/semana	36,9%	1,202 (0,587-2,462)	0,614
	≤2x/semana	32,7%	1	
<b>Fastfood</b>	≥3x/semana	33,3%	0,929 (0,322-2,674)	0,891
	≤2x/semana	37,5%	1,114 (0,384-3,237)	0,842
	Não consome	35%	1	
<b>Chás</b>	≥3x/semana	40%	1,247 (0,577-2,676)	0,579
	≤2x/semana	26,9%	0,687 (0,250-1,884)	0,464
	Não consome	34,9%	1	
<b>Grãos</b>	≥3x/semana	35,2%	0,995 (0,487-2,032)	0,990
	≤2x/semana	35,3%	1	
<b>Frutas</b>	≥3x/dia	36%	1,125 (0,515-2,457)	0,767
	≤2x/dia	33,3%	1	
<b>Verduras e legumes</b>	≥3x/dia	34,2%	0,714 (0,266-1,912)	0,501
	≤2x/dia	42,1%	1	
<b>Arroz</b>	≥3x/dia	33,3%	0,902 (0,356-2,288)	0,829
	≤2x/dia	35,7%	1	
<b>Feijão</b>	≥3x/dia	40%	1,256 (0,419-3,762)	0,684
	≤2x/dia	34,7%	1	

Fonte: Elaborado pela autora, 2021

O maior consumo de carne bovina e suína (OR=1,773), frutos do mar (OR=2,174), embutidos (OR=2,931), ovos (OR=2,612), chás (OR=1,888) e verduras e legumes (OR=2,187) aumentam as chances de detectar Bifenila policlorada no sangue, porém sem diferença significativa. Consumir até 2x/semana fastfood aumenta 3,167 vezes as chances de detectar Bifenila policlorada no sangue, apesar de não ter diferença estatística. Ao consumir mais de 3x/semana feijão aumenta em 4,165 vezes as chances de detectar Bifenila policlorada no sangue ( $p=0,024$ ).

**Tabela 13 – Detecção de Bifenilas policloradas no sangue materno segundo frequência dos grupos alimentares (continua...)**

Grupo alimentar	Frequência	% detecção	OR (IC)	Valor de P
<b>Carnes bovina e suína</b>	≥3x/semana	10,6%	1,773 (0,216-14,538)	0,589
	≤2x/semana	6,2%	1	
<b>Frango</b>	≥3x/semana	10,3%	1,212 (0,252-5,816)	0,810
	≤2x/semana	8,7%	1	
<b>Peixes</b>	≥3x/semana	7,6%	0,534 (0,175-1,632)	0,266
	≤2x/semana	13,3%	1	
<b>Frutos do mar</b>	≥3x/semana	20,7%	2,174 (0,632-7,472)	0,210
	≤2x/semana	3,7%	0,321 (0,062-1,663)	0,157
	Não consome	10,7%	1	
<b>Embutidos</b>	≥3x/semana	11,3%	2,931 (0,365-23,550)	0,291
	≤2x/semana	4,2%	1	
<b>Ovos</b>	≥3x/semana	13,1%	2,612 (0,694-9,829)	0,143
	≤2x/semana	5,5%	1	
<b>Fastfood</b>	≥3x/semana	7,9%	1,638 (0,180-14,911)	0,659
	≤2x/semana	14,3%	3,167 (0,370-27,068)	0,270
	Não consome	5%	1	
<b>Chás</b>	≥3x/semana	14%	1,888 (0,561-6,355)	0,299
	≤2x/semana	7,7%	0,967 (0,175-5,331)	0,969
	Não consome	7,9%	1	
<b>Grãos</b>	≥3x/semana	11,1%	1,203 (0,393-3,681)	0,746
	≤2x/semana	9,4%	1	
<b>Frutas</b>	≥3x/dia	8%	0,478 (0,154-1,482)	0,194
	≤2x/dia	15,4%	1	

Grupo alimentar	Frequência	% detecção	OR (IC)	Valor de P
<b>Verduras e legumes</b>	≥3x/dia	10,8%	2,187 (0,269-17,758)	0,454
	≤2x/dia	5,3%	1	
<b>Arroz</b>	≥3x/dia	12,5%	1,351 (0,347-5,262)	0,664
	≤2x/dia	9,6%	1	
<b>Feijão</b>	≥3x/dia	<b>26,7%</b>	<b>4,145 (1,114-15,430)</b>	<b>0,024</b>
	≤2x/dia	<b>8,1%</b>	<b>1</b>	

Fonte: Elaborado pela autora, 2021

De acordo com a tabela 14, o alto consumo de embutidos aumenta em 2,680 as chances de detectar 4FPBA na urina materna, porém sem significância. Consumir ≥3x/dia verduras e legumes pode dobrar as chances de detectar 4FPBA na urina materna.

**Tabela 14 – Detecção de 4FPBA na urina materna segundo frequência dos grupos alimentares (continua...)**

Grupo alimentar	Frequência	% detecção	OR (IC)	Valor de P
<b>Carnes bovina e suína</b>	≥3x/semana	10,6%	1,118 (1,052-1,188)	0,172
	≤2x/semana	0%	1	
<b>Frango</b>	≥3x/semana	8,6%	0,629 (0,159-2,490)	0,506
	≤2x/semana	13%	1	
<b>Peixes</b>	≥3x/semana	7,6%	0,622 (0,198-1,958)	0,414
	≤2x/semana	11,7%	1	
<b>Frutos do mar</b>	≥3x/semana	10,3%	1,177 (0,261-5,313)	0,832
	≤2x/semana	9,3%	1,041 (0,284-3,820)	0,952
	Não consome	8,9%	1	
<b>Embutidos</b>	≥3x/semana	10,4%	2,680 (0,332-21,653)	0,337
	≤2x/semana	4,2%	1	
<b>Ovos</b>	≥3x/semana	7,1%	0,527 (0,167-1,663)	0,269
	≤2x/semana	12,7%	1	
<b>Fastfood</b>	≥3x/semana	7,9%	0,345 (0,083-1,436)	0,131
	≤2x/semana	7,1%	0,308 (0,069-1,372)	0,108
	Não consome	20%	1	
<b>Chás</b>	≥3x/semana	8%	0,826 (0,220-3,103)	0,777

Grupo alimentar	Frequência	% detecção	OR (IC)	Valor de P
	≤2x/semana	11,5%	1,239 (0,285-5,379)	0,774
	Não consome	9,5%	1	
<b>Grãos</b>	≥3x/semana	11,1%	1,393 (0,442-4,391)	0,570
	≤2x/semana	8,2%	1	
<b>Frutas</b>	≥3x/dia	9%	0,865 (0,250-2,992)	0,819
	≤2x/dia	10,3%	1	
<b>Verduras e legumes</b>	≥3x/dia	10%	2,000 (0,254-16,335)	0,510
	≤2x/dia	5,3%	1	
<b>Arroz</b>	≥3x/dia	12,5%	1,500 (0,380-5,919)	0,560
	≤2x/dia	8,7%	1	
<b>Feijão</b>	≥3x/dia	13,3%	1,580 (0,315-7,925)	0,575
	≤2x/dia	8,9%	1	

Fonte: Elaborado pela autora, 2021

De acordo com a tabela 15, a concentração de arsênio no sangue das gestantes que prioritariamente bebem água mineral é maior do que as que utilizam outras fontes de água ( $p=0,013$ ).

**Tabela 15 – Correlação da frequência mais usada de tipos de panelas, fonte de água, filtro e pote plástico para esquentar comida com os poluentes (teste não paramétricos de Mann-Whitney) (continua...)**

Tópicos	Poluentes	Utiliza	Médias (DP)	Valor de P
<b>Panela de Teflon</b>	Arsênio	Sim	10,64 (3,62)	0,826
		Não	10,87 (4,54)	
	Cádmio	Sim	0,94 (1,58)	0,651
		Não	1,51 (3,19)	
	Chumbo	Sim	4,76 (2,93)	0,615
		Não	4,80 (5,20)	
Mercúrio	Sim	1,91 (2,09)	0,508	
	Não	1,71 (2,02)		
<b>Panela de alumínio</b>	Arsênio	Sim	10,73 (4,89)	0,440
		Não	10,91 (3,42)	
	Cádmio	Sim	1,42 (3,20)	0,450
		Não	1,28 (2,36)	
	Chumbo	Sim	4,33 (5,40)	0,341
		Não	5,40 (6,54)	
Mercúrio	Sim	1,69 (2,10)	0,231	
	Não	1,86 (1,96)		
<b>Panela de inox</b>	Arsênio	Sim	11,52 (3,26)	0,318
		Não	10,77 (4,36)	
	Cádmio	Sim	0,81 (0,94)	0,944
		Não	1,39 (2,93)	

Tópicos	Poluentes	Utiliza	Médias (DP)	Valor de P
Rede pública como fonte de água	Chumbo	Sim	4,28 (1,63)	0,880
		Não	4,82 (4,81)	
	Mercúrio	Sim	1,01 (0,71)	0,493
		Não	1,80 (2,07)	
	Arsênio	Sim	10,71 (3,98)	0,596
		Não	11,27 (5,72)	
	Cádmio	Sim	1,17 (2,54)	0,266
		Não	2,29 (4,02)	
	Chumbo	Sim	4,83 (5,01)	0,865
		Não	4,60 (2,88)	
	Mercúrio	Sim	1,68 (2,01)	0,334
		Não	2,14 (2,14)	
3BPA	Sim	0,62 (1,10)	0,766	
	Não	0,44 (0,32)		
PFOA	Sim	0,68 (0,88)	0,801	
	Não	0,81 (1,41)		
PFAS	Sim	2,80 (2,41)	0,520	
	Não	3,37 (2,91)		
Filtro de carvão ativado	Arsênio	Sim	10,51 (4,26)	0,281
		Não	11,14 (4,37)	
	Cádmio	Sim	0,87 (1,33)	0,224
		Não	1,89 (3,84)	
	Chumbo	Sim	5,03 (6,02)	0,901
		Não	4,53 (2,65)	
	Mercúrio	Sim	1,58 (1,69)	0,900
		Não	1,96 (2,35)	
	3BPA	Sim	0,74 (1,25)	0,56
		Não	0,34 (0,33)	
	PFOA	Sim	0,68 (0,85)	0,631
		Não	0,72 (1,11)	
PFAS	Sim	3,09 (2,50)	0,249	
	Não	2,70 (2,52)		
Água mineral	Arsênio	Sim	<b>12,32 (5,09)</b>	<b>0,013</b>
		Não	<b>10,41 (4,00)</b>	
Cádmio	Sim	2,38 (5,01)	0,899	
	Não	1,09 (1,88)		
Chumbo	Sim	4,31 (2,83)	0,533	
	Não	4,92 (5,09)		
Mercúrio	Sim	1,72 (1,79)	0,785	
	Não	1,78 (2,10)		
3BPA	Sim	0,34 (0,32)	0,219	
	Não	0,65 (1,13)		
PFOA	Sim	0,89 (1,28)	0,611	
	Não	0,65 (0,90)		
PFAS	Sim	2,99 (2,61)	0,980	
	Não	2,87 (2,49)		
Uso de pote plástico para esquentar comida	PFOA	Sim	0,76 (1,05)	0,983
		Não	0,61 (0,87)	
	PFAS	Sim	2,62 (2,45)	0,062
Não		3,36 (2,55)		

Fonte: Elaborado pela autora, 2021

De acordo com a tabela 16, utilizar água mineral como fonte aumenta em 1,796 vezes a chance de detectar 4FPBA no sangue materno, apesar de não haver diferença estatística.

**Tabela 16 – Correlação da frequência mais usada de fonte de água e filtro com os poluentes (OR)**

<b>Tópicos</b>	<b>Poluentes</b>	<b>Utiliza</b>	<b>% detecção</b>	<b>OR (IC)</b>	<b>Valor de P</b>
<b>Rede pública como fonte de água</b>	Organoclorados	Sim	34,2%	0,780 (0,321-1,897)	0,583
		Não	40%	1	
	Bifenilas policloradas	Sim	8,8%	0,505 (0,145-1,763)	0,277
		Não	16%	1	
4FPBA	Sim	9,6%	1,228 (0,255-5,921)	0,798	
	Não	8%	1		
<b>Filtro de carvão ativado</b>	Organoclorados	Sim	31%	0,682 (0,339-1,372)	0,282
		Não	39,7%	1	
	Bifenilas policloradas	Sim	8,5%	0,692 (0,227-2,11)	0,516
		Não	11,8%	1	
4FPBA	Sim	5,6%	0,391 (0,115-1,337)	0,124	
	Não	13,2%	1		
<b>Água mineral</b>	Organoclorados	Sim	34,5%	0,958 (0,406-2,263)	0,922
		Não	35,5%	1	
	Bifenilas policloradas	Sim	6,9%	0,605 (0,128-2,868)	0,523
		Não	10,9%	1	
4FPBA	Sim	13,8%	1,796 (0,511-6,308)	0,356	
	Não	8,2%	1		

Fonte: Elaborado pela autora, 2021

## 5 DISCUSSÃO

As características sociodemográficas da população do estudo revelam que a média de idade das participantes é de 27,9 anos (DP 6,9), a maioria é não branca (74,6%), não vive com o companheiro (77,5%), tem ensino médio (57,2%), mora zona sul da cidade do Rio de Janeiro (54,7%), tem renda *per capita* de 907,50 reais (DP 648,74), trabalha (55%), sendo a maioria com trabalhos administrativos (21,6%), anemia foi a comorbidade mais prevalente (16,8%), faz atividade física de intensidade moderada (66,2%) e apresentaram IMC na faixa de eutrofia (39,8%).

Com relação ao padrão de consumo alimentar, a maioria das participantes relataram maior consumo de carne bovina e suína (88,5%), frango (83,5%), peixes (56,8%), embutidos (82,7%), ovos (60,4%), fastfood (45,3%), frutas (71,9%) e verduras e legumes (86,3%). A maioria não consome frutos do mar (40,3%) e chás (45,3%). Os grupos arroz (82,7%) e feijão (89,3%) têm a maior prevalência de menor consumo desses alimentos. Os grupos de alimentos frutas, verduras e legumes, arroz e feijão apresentaram consumo diário por quase 100% da população do estudo. A Pesquisa de Orçamentos Familiares (POF) realizada pelo IBGE em 2017 e 2018 destaca que, apesar do constante aumento do consumo de alimentos processados e ultraprocessados evidenciado nas últimas pesquisas, os alimentos in natura e minimamente processados correspondem a quase dois terços da alimentação dos brasileiros. Ainda de acordo com a última POF, 30% do orçamento das famílias é destinado ao consumo de carnes, vísceras, pescados, aves e ovos e o arroz e o feijão correspondem a quase um quarto da alimentação.

Neste estudo a concentração de arsênio no sangue materno teve correlação positiva com o alto consumo de ovos (11,47 µg/L , p=0,038), além de aumentar as médias cádmio e mercúrio no sangue, sem significância estatística. O consumo  $\geq 3$ x/semana de ovo representou uma taxa de detecção de bifenila policlorada de 13,1%, o que confere uma chance de 2,612 vezes mais de encontrar esse poluente no sangue materno (p=0,143). O maior consumo de frango também aumentou a média de cádmio no sangue sem diferença estatística (1,46 µg/L, p=0,635). Segundo Devesa *et al*, (2008), para garantir um melhor êxito na cadeia produtiva de frangos, do ponto de vista nutricional, biológico, de crescimento e sensorial, pode-se utilizar um aditivo de nome Roxarsone (*i.e.* ácido 3-nitro-4-hidroxifenilarsênico) para a

alimentação das aves. Esse aditivo pode ser convertido nas formas mais tóxicas de arsênio, que são as formas inorgânicas. Assim a carne de frango pode implicar em ingestão média diária entre 1,3 a 5,2  $\mu\text{g}$  de arsênio. Um estudo realizado por Dionísio e colaboradores em 2011 verificou a quantidade de arsênio nas rações, nas penas e nas fezes de frangos produzidos no estado de São Paulo. Os resultados mostram que nas rações de crescimento e nas comuns foram encontradas quantidades de arsênio acima dos limites de detecção, variando entre 0,35 e 2,43  $\text{mg}/\text{kg}^{-1}$ , nas penas a quantidade variou entre 1,3 e 2,14  $\text{mg}/\text{kg}^{-1}$  e nas fezes 6,06 e 36,7  $\text{mg}/\text{kg}^{-1}$ . Neste estudo os autores destacam a possibilidade de contaminação ambiental, uma vez que após o abate as penas são queimadas ao ar livre e as fezes utilizadas como adubo. Ghosh e colaboradores em 2012 também encontraram quantidades de arsênio significativas em ovos e rações de galinhas cultivadas em Bangladesh.

O grupo dos grãos apresentou concentrações maiores significativamente para cádmio (1,65  $\mu\text{g}/\text{L}$ ,  $p=0,005$ ), chumbo (5,86  $\mu\text{g}/\text{L}$ ,  $p=0,020$ ) e mercúrio (2,03  $\mu\text{g}/\text{L}$ ,  $p=0,029$ ) e aumento de média sem significância estatística de arsênio (11,06  $\mu\text{g}/\text{L}$ ,  $p=0,606$ ). Já o grupo do feijão observou-se uma maior concentração de cádmio (2,64  $\mu\text{g}/\text{L}$ ), aumento das médias de chumbo e mercúrio, sem o  $p<0,05$ , e ao consumir  $\geq 3$ x/semana feijão aumenta em 4,165 vezes as chances de detectar bifenila policlorada no sangue ( $p=0,024$ ). As leguminosas são uma importante opção de vegetal de plantio em áreas de degradação de solo por possuírem características favoráveis, uma vez que utilizam a própria vegetação para proteger o solo de erosão, principalmente as de classe arbórea (NOGUEIRA *et al*, 2012). Muitas vezes essas áreas foram degradadas devido à alta exploração do solo ou queimadas ou diminuição da capacidade de produção de biomassa vegetal (WADT *et al*, 2003). Dessa forma, essas áreas podem conter altas concentrações de metais pesados, que podem tornar esse grupo de alimento uma importante fonte de exposição a metais pesados. Em um estudo brasileiro, realizado em 2010 por Gonçalves e colaboradores, através de um questionário de frequência alimentar, foi associado o alto consumo de cereais com maiores concentrações de cádmio no leite materno, sendo o  $p=0,04$ .

Feijão e arroz fazem parte do cotidiano alimentar da maioria dos brasileiro, independente da região do país. Um trabalho realizado por Cocco, *et al*. (2011) avaliou a concentração de bifenila policlorada nesses dois alimentos, uma vez que o

longo período de uso ao longo do século XX e alguns acidentes importantes dispersaram esse poluente na natureza. Nos dois alimentos esse poluente foi detectado, porém diferente do atual estudo onde ao consumir mais de 3x/semana feijão aumenta em 4,165 vezes as chances de detectar Bifenila policlorada no sangue ( $p=0,024$ ), o arroz apresentou níveis médios maiores do que o feijão. O PCB 118 foi o mais detectado nas amostras de feijão, tendo 22,2% de detecção e 0,92 ng g<sup>-1</sup> de concentração média. Cocco *et al.* (2011) também avaliaram a ingestão diária de estimada, onde o arroz apresentou 7,82 ng kg<sup>-1</sup> e o feijão 3,14 ng kg<sup>-1</sup>.

O consumo de arroz em até 2x/dia apresentou maior concentração de chumbo ( $p=0,042$ ), além de aumentar as médias de arsênio, PFOAS e PFAS no sangue, ainda que sem significância estatística. Em um trabalho publicado por Kordas *et al.* (2016) se investigaram os preditores dietéticos de exposição a baixos níveis de arsênio em crianças uruguaias, onde se descreveu que o maior consumo de arroz está associado à maior exposição ao arsênio. Dados semelhantes foram encontrados em um estudo realizado em Taiwan, onde se avaliou a concentração de perfluoralquil em alimentos consumidos por gestantes e foram encontradas quantidades consideráveis deste poluente no arroz (CHEN *et al.*, 2018). Um estudo americano de TatahMentan e colaboradores de 2020 explorou quais são os poluentes ambientais presentes no arroz e outros grãos consumido pela população. Nesse estudo foram identificadas origens diferentes, sendo então analisadas as produções nacionais e importações da Tailândia, Índia e Itália de arroz branco. Para metais pesados (arsênio, chumbo e cádmio) as concentrações médias foram maiores nas produções importadas de arroz branco, sem ultrapassar os limites de concentração. Os autores, por fim, sugerem que alternar ou combinar o arroz com outros grãos na dieta pode reduzir a exposição a metais tóxicos.

O consumo de  $\geq 3x$ /semana de chás está associado à uma maior concentração de mercúrio sérico (2,18  $\mu\text{g/L}$ ,  $p=0,042$ ), ao aumento da média de cádmio no sangue, ainda que sem significância estatística, e aumenta em 1,888 vezes as chances de detectar bifenila policlorada no sangue ( $p=0,299$ ). As folhas utilizadas na produção de chás são cultivadas em países como China e Irã e apresentam concentrações detectáveis de metais pesados. A contaminação das folhas pode se dar no cultivo em regiões de solo contaminado pela indústria e uso de pesticidas e fertilizantes são usados (KARAK; BHAGAT, 2010). Em um estudo de Colapinto e colaboradores realizado em 2016 encontrou diferença significativa na

concentração de mercúrio no sangue de gestantes que bebem chá verde regularmente e que não bebem chá verde, sendo 4,07 e 2,93 nmol/l respectivamente.

O consumo de até 2x/semana de carne bovina e suína apresentou uma maior concentração de PFAS no sangue ( $p=0,020$ ) e o consumo  $\geq 3x$ /semana representa uma taxa de detecção de bifenila policlorada de 10,6%, o que confere uma chance de 1,773 vezes mais de encontrar esse poluente no sangue materno ( $p=0,589$ ). Em 2021 Menzel e colaboradores compararam as concentrações de quatro tipos de PFAS no sangue de veganos e onívoros, para avaliar se os alimentos de origem animal poderiam contribuir para o aumento deste poluente no sangue. Os resultados demonstraram que na maioria dos tipos de PFAS analisados houve uma média maior do poluente no sangue dos onívoros, com valores de  $p < 0,05$ . Nos poucos tipos de PFAS onde os veganos apresentavam médias maiores não houve diferença estatística.

As concentrações médias de todos os metais aumentam com o maior consumo de embutidos, porém sem diferença estatística, e aumenta as chances de detecção de bifenila policlorada em 2,931 vezes ( $p=0,291$ ) e de 4FPBA em 2,680 vezes ( $p=0,337$ ). De acordo com o Guia Alimentar da População Brasileira de 2014, o consumo de alimentos ultraprocessados deve ser desestimulado, não só pelo aspecto nutricional desfavorável, mas também por utilizar matérias primas com altos teores de agrotóxicos, que podem conter metais pesados, aditivos e conservantes artificiais e outras fontes orgânicas como petróleo e carvão. Muitos desses produtos são defumados, o que pode aumentar ainda mais a quantidade de metais pesados nesses alimentos (DÜSMAN *et al*, 2012). Um estudo italiano de 2021 realizado por Barone *et al* (2021) quantificou metais pesados em diversos tipos de embutidos e encontrou chumbo em valor superior ao limite de ingestão diário tolerável (0,22-0,38  $\mu\text{g g}^{-1}$  w.w). Vall *et al* (2012) encontrou associação positiva entre o consumo de embutidos e maior concentração de arsênio em gestantes, onde o consumo frequente desses alimentos pode aumentar 8,54 vezes as chances de detectar esse metal no organismo (IC=0,80-90,89). Muitos fastfoods são feitos com alimentos ultraprocessados, o que pode justificar o aumento das médias de arsênio no sangue, ainda que não apresente significância estatística.

O consumo frequente de frutas, verduras e legumes é recomendado, principalmente, por serem as principais fontes de fibras, vitaminas e minerais da

alimentação (COZZOLINO, 2009). As recomendações de consumo preconizam de 5 a 6 porções de fruta ao dia e verduras e legumes nas duas grandes refeições (Brasil, 2014). Esses nutrientes tem ação antioxidante no organismo humano, o que contribui para o combate de radicais livres, que podem ser produzidos por poluentes ambientais, e silenciamento e modulação epigenética de genes associados à doenças como câncer e desregulações endócrinas (WATERLAND; JIRTLE, 2003; GAO; TOLLEFSBOL, 2018; BARREIROS; DAVID; DAVID, 2006). Uma vez que gestantes deste estudo apresentaram médias de 3PBA, PFOA e PFAS menores ao consumirem mais desses alimentos, sugerindo que o consumo adequado desses grupos de alimentos podem estar associados à um efeito protetor, apesar de não apresentar diferença estatística e sendo necessárias mais investigações.

Apesar de não ter sido encontrada diferença estatística no consumo de frutos do mar, o gradiente de concentração de cádmio, chumbo e mercúrio aumentou junto com consumo, além de aumentar em 2,174 vezes as chances de detectar bifenila policlorada ( $p=0,210$ ). Na literatura há evidências de que esses animais apresentam maiores concentrações de metais pesados, uma vez que alguns são filtradores e, dependendo da temperatura, pH e dureza da água, estão mais expostos aos contaminantes (JEZIERSKA; WITESKA 2006). Achados semelhantes foram encontrados por Di Bella e colaboradores em 2020, sendo que a concentração de mercúrio nos frutos do mar excedeu o limite estabelecido pela União Européia. Em um estudo realizado por Zhang e colaboradores em 2012 comparou as concentrações de metais em frutos do mar cultivados em cativeiro e os que são extraídos do mar, em uma região urbana e industrial com tratamento de esgoto deficiente. Após as análises foi observado que as concentrações variavam significativamente nas amostras, evidenciando as diferentes formas de bioacumulação, os animais selvagens apresentaram maiores concentrações de chumbo e os de cativeiro mais arsênio. Esse achado também foi encontrado no presente estudo, uma vez que o chumbo foi o metal que apresentou maior variação de concentração conforme aumento do consumo.

Para cocção dos alimentos, o tipo de panela usado com maior prevalência foi a de alumínio (60,8%) e 67,4% utilizam pote plástico para esquentar comida. A fonte de água mais utilizada foi a rede pública (89,8%) e o filtro de água mais utilizado é o de carvão ativado (55,9%).

Em relação às fontes de água, a concentração de arsênio no sangue das gestantes que prioritariamente bebem água mineral é maior do que as que utilizam outras fontes de água ( $p=0,013$ ) e pode aumentar em 1,796 a chance de detectar 4FPBA no sangue materno, apesar de não haver diferença estatística. De acordo com as Diretrizes para qualidade de água potável da OMS publicada em 2011, uma das recomendações para pessoas com sistema imunológico enfraquecido, gestantes e bebês é oferecer água mineral. Uma parte das gestantes que optou por essa fonte de água apresentou concentração de arsênio no sangue maior do que as que utilizam outras fontes de água, apesar da contaminação desse metal estar mais presente em lençol freático e não em nascente de água, onde se costuma captar a água mineral. Estudos brasileiros revelam que a principal forma de contaminação do lençol freático por arsênio se dá por práticas agrícolas e industriais (Andrade e Rocha, 2016; PARENTE *et al*, 2014)

## 6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os resultados observados nesta amostra sugerem que o alto consumo de ovos, grãos, feijão, chás podem contribuir para o aumento de poluentes ambientais no organismo humano. Já o consumo moderado de arroz e carne bovina e suína contribuíram para maior concentração de chumbo e PFAS, respectivamente.

Evidências de que o alto consumo de embutidos e fastfood podem estar associados ao aumento das médias de poluentes, ainda que não foi encontrado significância estatística.

A população do estudo pequena e a falta do grupo dos laticínios no questionário de frequência alimentar são os fatores limitantes do estudo, porém em 2021 foi iniciada a coorte do projeto PIPA que poderá trazer novos resultados. Além disso se faz necessário considerar os fatores de confusão com uma população maior para que as evidências encontradas sejam mais claras.

Esta dissertação foi base para execução de um projeto aplicativo, que desenvolveu um material didático-institucional sobre o tema exposição à poluentes ambientais em população urbana. Este trabalho faz parte do apêndice desta dissertação.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABELLAN, A. *et al.* Prenatal exposure to organochlorine compounds and lung function during childhood. **Environment international**, v. 131, p. 105049, 2019.

ADEYI, A.A.; BABALOLA, B.A. Bisphenol-A (BPA) in Foods commonly consumed in Southwest Nigeria and its human health risk". **Scientific reports**, v. 9, n. 1, p. 1-13, 2019.

AGENCY FOR TOXIC SUBSTANCES AND DISEASE REGISTRY (ATSDR). U.S. Department of Health and Human Services. Public Health Service. **Toxicological profile for arsenic**. Estados Unidos da América, 2007a.

AGENCY FOR TOXIC SUBSTANCES AND DISEASE REGISTRY (ATSDR). U.S. Department of Health and Human Services. Public Health Service. **Toxicological profile for cadmium**. Estados Unidos da América, 2012.

AGENCY FOR TOXIC SUBSTANCES AND DISEASE REGISTRY (ATSDR). U.S. Department of Health and Human Services. Public Health Service. **Toxicological profile for lead**. Estados Unidos da América, 2007a.

AGENCY FOR TOXIC SUBSTANCES AND DISEASE REGISTRY (ATSDR). U.S. Department of Health and Human Services. Public Health Service. **Toxicological profile for mercury**. Estados Unidos da América, 1999.

AGENCY FOR TOXIC SUBSTANCES AND DISEASE REGISTRY (ATSDR). U.S. Department of Health and Human Services. Public Health Service. **Toxicological profile for perfluoralkyls**. Estados Unidos da América, 2018.

AGENCY FOR TOXIC SUBSTANCES AND DISEASE REGISTRY (ATSDR). U.S. Department of Health and Human Services. Public Health Service. **Toxicological profile for polychlorinated biphenyls (PCBs)**. Estados Unidos da América, 2000.

AGENCY FOR TOXIC SUBSTANCES AND DISEASE REGISTRY (ATSDR). U.S. Department of Health and Human Services. Public Health Service. **Toxicological profile for pyrethrins and pyrethroids**. Estados Unidos da América, 2003.

AL-GUBORY, K. H. Environmental pollutants and lifestyle factors induce oxidative stress and poor prenatal development. **Reproductive Healthcare Ltd**, v.29, p.17-31, 2014.

ALVES-SANTOS, N.H. *et al.* Dietary intake variations from pre-conception to gestational period according to the degree of industrial processing: a Brazilian cohort. **Appetite**, v. 105, p. 164-171, 2016.

ANDÚJAR, N. *et al.* Bisphenol A analogues in food and their hormonal and obesogenic effects: a review. **Nutrients**, v. 11, n. 9, p. 2136, 2019.

AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA (ANVISA). **Resolução RDC nº 41 de 16 de setembro de 2011**. Dispõe sobre a proibição de uso de bisfenol A em mamadeiras destinadas a alimentação de lactentes e dá outras providências".

Brasília, 2011. Disponível em:

[https://bvsmis.saude.gov.br/bvs/saudelegis/anvisa/2011/res0041\\_16\\_09\\_2011.html](https://bvsmis.saude.gov.br/bvs/saudelegis/anvisa/2011/res0041_16_09_2011.html).

Acesso em: 23 out. 2021.

AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA (ANVISA). **Programa de Análise de Resíduos de Agrotóxicos em Alimentos**. Brasília, 2019. Disponível em: <https://www.gov.br/anvisa/pt-br/assuntos/agrotoxicos/programa-de-analise-de-residuos-em-alimentos>. Acesso em: 23 out. 2021.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE SAÚDE COLETIVA – Abrasco. **Dossiê Abrasco: um alerta sobre os impactos dos agrotóxicos na saúde**. Rio de Janeiro: Expressão Popular, 2015.

AVANCINI, R. M. *et al.* Organochlorine compounds in bovine milk from the state of Mato Grosso do Sul–Brazil. **Chemosphere**, v. 90, n. 9, p. 2408-2413, 2013.

BARONE, G. *et al.* Trace Metals in pork meat products marketed in Italy: occurrence and health risk characterization. **Biological Trace Element Research**, v. 199, n. 8, p. 2826-2836, 2021.

BARREIROS, L. B. S.; DAVID, J. M.; DAVID, J. P. Estresse oxidativo: relação entre geração de espécies reativas e defesas do organismo. **Rev Química Nova**, v. 29, n. 1, p. 113-123, 2006.

BARROS, H. D. **Estudo da exposição do consumidor aos plastificantes ftalato e adipato de di-(2-etil-hexila) adicionados a filmes de PVC, utilizados para acondicionamento de alimentos gordurosos**. 79f, 2010. Tese (Doutorado) – Programa de Vigilância Sanitária, Instituto Nacional de Controle de Qualidade em Saúde, Fundação Oswaldo Cruz. Rio de Janeiro, 2010.

BEARER, C.F. Developmental neurotoxicity - Illustration of principles. **Pediatric Clinics of North America**, v. 48, p.1199-1213, 2001.

BEELEN, R. *et al.* Effects of long-term exposure to air pollution on natural-cause mortality: an analysis of 22 European cohorts within the multicentre ESCAPE project. **The Lancet**, v. 383, n. 9919, p. 785-795, 2014.

BERKOWITZ, G.S., *et al.* Exposure to indoor pesticides during pregnancy in a multiethnic, urban cohort. **Environ Health Perspect**, v. 111, p.79–84, 2003.

BERNARDO, P.E.M. *et al.* Bisfenol A: o uso em embalagens para alimentos, exposição e toxicidade – uma revisão. **Rev do Instituto Adolfo Lutz**, v. 74, n. 1, p. 1-11, 2015.

BILES, J.E. *et al.* Determination of bisphenol-a in reusable polycarbonate food-contact plastics and migration to food-simulating liquids. **J Agricul and Food Chemistry**, v.45, p.3541-3544, 1997.

BORGUINI, R.G.; TORRES, E.A.F.S. Organic food: nutritional quality and food safety. **Segurança Alimentar e Nutricional**, v. 13, p. 64-75, 2006.

BRASIL, Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, Secretaria de Defesa Agropecuária. Departamento de Sanidade Vegetal e Insumos Agrícolas. **Ato nº 8, de 15 de fevereiro de 2019**. Resumo dos pedidos de registro, atendendo os dispositivos legais do artigo 14 do Decreto n. 4074, de 04 de janeiro de 2002, que regulamenta a Lei nº 7.802, de 11 de julho de 1989. Disponível em: [https://www.in.gov.br/materia/-/asset\\_publisher/Kujrw0TZC2Mb/content/id/64365830](https://www.in.gov.br/materia/-/asset_publisher/Kujrw0TZC2Mb/content/id/64365830). Acesso em: 23 out. 2021.

BRASIL, Ministério da Saúde, Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Atenção Básica. **Guia alimentar da população brasileira**. 2 ed., 1impr., Brasília, 2014.

BRASIL, Ministério da Saúde, Secretaria de Vigilância em Saúde, Departamento de Vigilância em Saúde Ambiental e Saúde do Trabalhador. **relatório nacional de vigilância em saúde de populações expostas a agrotóxicos**. v. 1, Brasília, 2016.

BRAUN, J. *et al.* Associations of prenatal urinary bisphenol A concentrations with child behaviors and cognitive abilities. **Environmental health perspectives**, v. 125, n. 6, p. 067008, 2017.

CABADO, A.G. *et al.* Migration of BADGE (bisphenol A diglycidyl-ether) and BFDGE (bisphenol F diglycidyl-ether) in canned seafood. **Food and Chemical Toxicology**, v.46, p. 1674-1680, 2008.

CARWILE, L.J. *et al.* Polycarbonate bottle use and urinary bisphenol a concentrations. **Environmental Health Perspectives**, v.117, p.1368-1372, 2009.

CHEN, W. *et al.* Concentrations of perfluoroalkyl substances in foods and the dietary exposure among Taiwan general population and pregnant women. **J of food and drug analysis**, v. 26, n. 3, p. 994-1004, 2018.

CHENG, Z. *et al.* Characteristics and health risk assessment of heavy metals exposure via household dust from urban area in Chengdu, China. **Science of the Total Environment**, p. 621–629, 2018. doi: 10.1016/j.scitotenv.2017.11.144.

CIMINELLI, V.S.T. *et al.* Dietary arsenic exposure in Brazil: the contribution of rice and beans. **Chemosphere**, v. 168, p. 996-1003, 2017.

COCCO, R. *et al.* Resíduos de bifenilos policlorados em arroz e feijão do estado do Rio Grande do Sul. **Cienc. Rural**, v. 45, n. 8, 2015. Doi: <https://doi.org/10.1590/0103-8478cr20130624>.

COLAPINTO, C.K. *et al.* Is there a relationship between tea intake and maternal whole blood heavy metal concentrations?. **J expos science & environmental epidemiol**, v. 26, n. 5, p. 503-509, 2016.

COZZOLINO, S.M.F. **Biodisponibilidade de nutrientes**. 3 ed. São Paulo: Manole, 2009.

CHOWDHURY, S. *et al.* Heavy metals in drinking water: occurrences, implications, and future needs in developing countries. **Science of the total environment**, p.476-488, 2016.

CROUSE, D.L. *et al.* Ambient PM<sub>2.5</sub>, O<sub>3</sub>, and NO<sub>2</sub> exposures and associations with mortality over 16 years of follow-up in the Canadian Census Health and Environment Cohort (CanCHEC)". **Environmental health perspectives**, v. 123, n. 11, p. 1180, 2015.

DEVESA, V. *et al.* Effect of thermal treatments on arsenic species contents in food. **Food and Chemical Toxicology**, v. 46, n. 1, p. 1-8, 2008.

DIAS, A.C.L. *et al.* Mercúrio total em músculo de cação *Prionace glauca* (Linnaeus, 1758) e de espadarte *Xiphias gladius* Linnaeus, 1758, na costa sul-sudeste do Brasil e suas implicações para a saúde pública. **Cad de Saúde Pública**, v. 24, p. 2063-2070, 2008.

DI BELLA, C. *et al.* Heavy metals and PAHs in meat, milk, and seafood from Augusta Area (Southern Italy): contamination levels, dietary intake, and human exposure assessment. **Frontiers in public health**, v. 8, p. 273, 2020.

DIONÍSIO, A. *et al.* Determinação de arsênio em amostras da cadeia produtiva de franjos de corte por espectrometria de absorção atômica com forno de grafite. **Química Nova**, v. 34, n. 1, p. 49-52, 2011.

DÜSMAN, E. *et al.* Principais agentes mutagênicos e carcinogênicos de exposição humana. **SaBios-Revista de Saúde e Biologia**, v. 7, n. 2, 2012.

EUROPEAN FOOD SAFETY AUTHORITY (EFSA). panel on contaminants in the food chain (efsa contam panel). Risk to human health related to the presence of perfluoroalkyl substances in food. **EFSA Journal**, v. 18, n. 9, p. e06223, 2020.

EUROPEAN FOOD SAFETY AUTHORITY (EFSA) *et al.* Peer review of the pesticide risk assessment of the active substance chlorothalonil. **EFSA Journal**, v. 16, n. 1, p. e05126, 2018.

ENGEL, S.M. *et al.* Prenatal organophosphorus pesticide exposure and child neurodevelopment at 24 months: an analysis of four birth cohorts. **Environmental health perspectives**, v. 124, n. 6, p. 822-830, 2015.

ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY- US (EPA/US). Provisional assessment of recent studies on health effects of particulate matter exposure. EPA/600/R-06/063. Washington, DC: US, 2006.

ESKENAZI, B., *et al.* Association of in utero organophosphate pesticide exposure and fetal growth and length of gestation in an agricultural population. **Environmental Health Perspectives**, v. 112, n.10, 2004.

- ETZEL, R.A., *et al.* Environmental health for practicing pediatricians. **Indian pediatrics**, v. 40, n. 9, p. 853, 2003.
- EZE, I. C. *et al.* Association between ambient air pollution and diabetes mellitus in Europe and North America: systematic review and meta-analysis. **Environmental health perspectives**, v. 123, n. 5, p. 381-389, 2015.
- FAO. **The state of food insecurity in the world**. Rome: FAO; 2008.
- FEIL, R.; FRAGA, M.F. Epigenetics and the environment: emerging patterns and implications. **Nature reviews genetics**, v. 13, n. 2, p. 97-109, 2012.
- FERGUSON, K.K., O'NEILL, M.S., MEEKER, J.D. Environmental contaminant exposures and preterm birth: A comprehensive review". **J Toxicology and Environmental Health**, v. 16, n. 2, p. 69-113, 2013.
- FRANK, A., JOSHI, T.K. The global spread of asbestos. **Ann Glob Health**, v. 80, p. 257-262, 2014.
- FROMME, H. *et al.* Occurrence and daily variation of phthalate metabolites in the urine of an adult population. **International J Hygiene and Environmental Health**, v.210, p.21-33, 2007.
- GAO, Y.; TOLLEFSBOL, T. O. Combinational proanthocyanidins and resveratrol synergistically inhibit human breast cancer cells and impact epigenetic–mediating machinery. **International J Molecular Sciences**, v. 19, n. 8, p. 2204, 2018.
- GASCON, M. *et al.* Persistent organic pollutants and children's respiratory health: The role of cytokines and inflammatory biomarkers. **Environment international**, v. 69, p. 133-140, 2014.
- GEENS, T. *et al.* A review of dietary and non-dietary exposure to bisphenol-A. **Food and Chemical Toxicology**, v. 50, p. 3725-3740, 2012.
- GHOSH, A. *et al.* Arsenic in eggs and excreta of laying hens in Bangladesh: a preliminary study. **J of health, population, and nutrition**, v. 30, n. 4, p. 383, 2012.
- GILDEN, R.C. *et al.* Pesticides and Health Risks. **J Obstetric, Gynecologic & Neonatal Nursing**, v. 39, p.103-110, 2010.
- GIULIANI, A. *et al.* Critical review on the presence of phthalates in food and evidence of their biological impact. **International J Environmental Research and Public Health**, v. 17, n. 16, p. 5655, 2020.
- GLORENNEC, P. *et al.* Determinants of children's exposure to pyrethroid insecticides in western France. **Environment international**, v. 104, p. 76-82, 2017.
- GONÇALVES, R.M. *et al.* Cádmio no leite materno: concentração e relação com o estilo de vida da puérpera". **Rev Brasileira de Ginecologia e Obstetrícia**, v. 32, p. 340-345, 2010.

GOUVEIA, N., BREMNER, S.A., NOVAES, H.M.D. Association between ambient air pollution and birth weight in São Paulo, Brazil. **J Epidemiol Community Health**, v. 58, p. 11-17, 2004.

GRIPPO, A. *et al.* Air pollution exposure during pregnancy and spontaneous abortion and stillbirth. **Reviews on environmental health**, v. 33, n. 3, p. 247-264, 2018.

GROCHOWSKA-NIEDWOROK, E. *et al.* Assessment of cadmium and lead content in tomatoes and tomato products. **Roczniki Państwowego Zakładu Higieny**, v. 71, n. 3, 2020.

GRUBE, A. *et al.* Pesticides industry sales and usage. US EPA, Washington, DC, 2011.

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.

HA, E., *et al.* Is air pollution a risk factor for low birth weight in Seoul?. **Epidemiol**, v. 12, p. 643-648, 2001.

HACON, S.S. *et al.* Mercury exposure through fish consumption in traditional communities in the Brazilian Northern Amazon. **International J Environmental Research and Public Health**, v. 17, n. 15, p. 5269, 2020.

HEINDEL, J.J. *et al.* Developmental origins of health and disease: integrating environmental influences. **Endocrinology**, v. 156, n. 10, p. 3416-3421, 2015.

HELOU, K. *et al.* A review of organochlorine pesticides and polychlorinated biphenyls in Lebanon: Environmental and human contaminants. **Chemosphere**, v. 231, p. 357-368, 2019.

HOSSEINI, B. *et al.* Effects of fruit and vegetable consumption on risk of asthma, wheezing and immune responses: a systematic review and meta-analysis. **Nutrients**, v. 9, n. 4, p. 341, 2017.

HOSSEINI, M. *et al.* Bioaccumulation of trace mercury in trophic levels of benthic, benthopelagic, pelagic fish species, and sea birds from Arvand River, Iran. **Biological Trace Element Research**, v. 156, n. 1, p. 175-180, 2013.

HU, X. *et al.* Bioaccessibility and health risk of arsenic, mercury and other metals in urban street dusts from a mega-city, Nanjing, China. **Environmental Pollution**, v. 159, p. 1215-1221, 2011.

HU, X. C. *et al.* Detection of poly-and perfluoroalkyl substances (PFASs) in US drinking water linked to industrial sites, military fire training areas, and wastewater treatment plants. **Environmental science & technology letters**, v. 3, n. 10, p. 344-350, 2016.

HUGHES, E. A. *et al.* Potential dermal exposure to deltamethrin and risk assessment for manual sprayers: Influence of crop type. **Science of the Total Environment**, v. 391, n. 1, p. 34-40, 2008.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA ESTATÍSTICA (IBGE). **Pesquisa de orçamentos familiares 2017-2018**. Rio de Janeiro, 2019.

IZAH, S.C. *et al.* A Review on Heavy Metal Concentration in Potable Water Sources in Nigeria: Human Health Effects and Mitigating Measures. **Exposure and Health**, v. 8, n. 2, p. 285-304, 2016.

JEZIERSKA, B.; WITESKA, M. The metal uptake and accumulation in fish living in polluted waters. In: STEFANIAK, H. E. *et al.* **Soil and water pollution monitoring, protection and remediation**. Dordrecht: Springer, 2006. p. 107-114.

JULVEZ, J. Thyroid dysfunction as a mediator of organochlorine neurotoxicity in preschool children. **Environmental health perspectives**, v. 119, n. 10, p. 1429-1435, 2011.

JUNGER, W.L., LEON, P. de, A. Air pollution and low birth weight in the city of Rio de Janeiro, Brazil, 2002. **Cad. Saúde Pública**, v. 23, p. 588-598, 2007.

KAPPENSTEIN, O. *et al.* Toxicologically relevant phthalates in food. **Molecular, Clinical and Environmental Toxicology**, p. 87-106, 2012.

KARAK, T.; BHAGAT, R.M. Trace elements in tea leaves, made tea and tea infusion: A review. **Food research international**, v. 43, n. 9, p. 2234-2252, 2010.

KIM, S. *et al.* Formaldehyde and heavy metal migration from rubber and metallic packaging/utensils in Korea. **Food Additives & Contaminants: Part B**, v. 8, n. 1, p. 7-11, 2014.

KIYATAKA, P. H. M. *et al.* Method for assessing lead, cadmium, mercury and arsenic in high-density polyethylene packaging and study of the migration into yoghurt and simulant. **Food Additives & Contaminants: Part A**, v. 31, n. 1, p. 156-163, 2014.

KORDAS, K. *et al.* Low-level arsenic exposure: nutritional and dietary predictors in first-grade Uruguayan children. **Environmental research**, v. 147, p. 16-23, 2016.

KUKLENYIK, Z. *et al.* Automated solid-phase extraction and measurement of perfluorinated organic acids and amides in human serum and milk. **Environmental science & technology**, v. 38, n. 13, p. 3698-3704, 2004.

KURT-KARAKUS, P.B. Determination of heavy metals in indoor dust from Istanbul, Turkey: Estimation of the health risk. **Environment International**, v. 50, p. 47-55, 2012.

LANDRIGAN, P.J., *et al.* Environmental pollutants and disease in American children: estimates of morbidity, mortality, and costs for lead poisoning, asthma, cancer, and developmental disabilities. **Environmental Health Perspectives**, v.110, n.7, 2002.

LANDRIGAN, P.J., FULLER, R., HORTON, R. Environmental pollution, health, and development: a Lancet–Global Alliance on Health and Pollution–Icahn School of Medicine at Mount Sinai Commission. **The Lancet** 2015, 386, 10002, Comment. Published online: October, 2015.

LAU, C. *et al.* Perfluoroalkyl acids: a review of monitoring and toxicological findings. **Toxicological sciences**, v. 99, n. 2, p. 366-394, 2007.

LAWRENCE, W.R. *et al.* Interactions between dietary habits and home environmental exposures on respiratory symptoms in Romanian school children: an analysis of data from the SINPHONIE project. **Environmental Science and Pollution Research**, 2019.

LE, H.H. *et al.* Bisphenol A is released from polycarbonate drinking bottles and mimics the neurotoxic actions of estrogen in developing cerebellar neurons. **Toxicology Letters**, v.176, p.149-156, 2008.

LEUNG, Y. *et al.* Gestational high-fat diet and bisphenol A exposure heightens mammary cancer risk. **Endocrine-related cancer**, v. 24, n. 7, p. 345, 2017.

LI, S. *et al.* Prenatal epigenetics diets play protective roles against environmental pollution. **Clinical epigenetics**, v. 11, n. 1, p. 82, 2019.

LILLYCROP, K.A.; BURDGE, G.C. Maternal diet as a modifier of offspring epigenetics. **J developmental origins of health and disease**, v. 6, n. 2, p. 88-95, 2015.

MACHINSKI JUNIOR, M. *et al.* Considerações sobre a presença de carbamato de etila em alimentos e bebidas alcoólicas: uma revisão. **Rev. bras. toxicol**, p. 31-42, 2000.

MATSUO, Y. *et al.* Estimation of Polychlorinated Biphenyls Intake through Fish Oil-Derived Dietary Supplements and Prescription Drugs in the Japanese Population. **J food quality and hazards control**, v. 6, n. 4, p. 146-152, 2019.

MCLACHLAN, M.S. *et al.* Fate of a perfluoroalkyl acid mixture in an agricultural soil studied in lysimeters. **Chemosphere**, v. 223, p. 180-187, 2019.

MEDEIROS, A., GOUVEIA N. Relationship between low birth weight and air pollution in the city of Sao Paulo, Brazil. **Rev de Saúde Pública**, v. 39, p. 965-72, 2005.

MELLO, I.N.K.; SILVEIRA, W.F. Resíduos de agrotóxicos em produtos de origem animal. **Acta Veterinaria Brasilica**, v. 6, n. 2, p. 94-104, 2012.

MENZEL, J. *et al.* Internal exposure to perfluoroalkyl substances (PFAS) in vegans and omnivores". **International J Hygiene Environmental Health**, v. 237, p. 113808, 2021.

- MILLER, M. D.; MARTY, M. A. Impact of environmental chemicals on lung development. **Environmental health perspectives**, v. 118, n. 8, p. 1155-1164, 2010.
- MUTSUGA, M. *et al.* Test method for lead in metal utensils for food contact use. *Shokuhin eiseigaku zasshi*. **J Food Hygienic Society of Japan**, v. 52, n. 1, p. 10-17, 2011.
- NASCIMENTO, L.F.C., MOREIRA, D.A. Os poluentes ambientais são fatores de risco para o baixo peso ao nascer? ". **Cad. Saúde Pública**, v.25, p. 1791-1796, 2009.
- NOGUEIRA, N. *et al.* Utilização de leguminosas para recuperação de áreas degradadas. **Enciclopédia biosfera**, v. 8, n. 14, 2012.
- PAN AMERICAN HEALTH ORGANIZATION (PAHO). **The atlas of children's health and environment in the americas**. PAHO: Washington D.C, USA, 2011.
- PAPADOPOULOU, E. *et al.* Diet as a source of exposure to environmental contaminants for pregnant women and children from six European countries. **Environmental Health Perspectives**, v. 127, n. 10, p. 107005, 2019.
- PARENTE, R.C. *et al.* **Ocorrência de arsênio em águas subterrâneas nos municípios de Aquiraz e Pindoretama no Estado do Ceará**. In. CONGRESSO BRASILEIRO DE ÁGUAS SUBTERRÂNEAS, 18, Piracicaba – SP, 2014.
- PEDERSEN, M. *et al.* Ambient air pollution and low birthweight: a European cohort study (ESCAPE). **The lancet Respiratory Medicine**, v. 1, n. 9, p. 695-704, 2013.
- PERERA, F. *et al.* Prenatal bisphenol a exposure and child behavior in an inner-city cohort. **Environmental health perspectives**, v. 120, n. 8, p. 1190-1194, 2012.
- PRÜSS-USTÜN, A.; CORVALAN, C. **Preventing disease through health environments: towards an estimate of the environmental burden of disease**. Geneva: WHO, 2006.
- RAPPAZZO, K.; COFFMAN, E.; HINES, E. Exposure to perfluorinated alkyl substances and health outcomes in children: a systematic review of the epidemiologic literature. **International J Environmental Research And Public Health**, v. 14, n. 7, p. 691, 2017.
- REN, J. *et al.* Biomagnification of persistent organic pollutants along a high-altitude aquatic food chain in the Tibetan Plateau: Processes and mechanisms. **Environmental pollution**, v. 220, p. 636-643, 2017.
- REPOSSI, A. *et al.* Bisphenol A in edible part of seafood. **Italian J Food Safety**, v. 5, n. 2, 2016.

ROSA, A. C. S. **Avaliação dos níveis basais de metabólitos de agrotóxicos piretroides na população adulta da cidade do Rio de Janeiro**: contribuição para a vigilância em saúde no país. 2017. 169 f. Tese (Doutorado em Saúde Pública e Meio Ambiente) - Escola Nacional de Saúde Pública Sergio Arouca, Fundação Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro, 2017.

RUDEL, R.A. *et al.* Food packaging and bisphenol a and bis(2-ethylhexyl) phthalate exposure: findings from a dietary intervention. **Environmental health perspectives**, v. 119, n. 7, p. 914-920, 2011.

RUEL, T.M. *et al.* The food, fuel, and financial crises affect the urban and rural poor disproportionately: a review of the evidence. *J Nutr.*, v. 140, n. 1, p. 170S-176S, 2010. Doi: 10.3945 / jn.109.110791..

SARCINELLI, P.N. *et al.* Dietary and reproductive determinants of plasma organochlorine levels in pregnant women in Rio de Janeiro. **Environmental Research**, v. 91, n. 3, p. 143-150, 2003.

SCHWARTZ, J. Air pollution and children's health. **Pediatrics**. v. 113, n. 4, p. 1037–1043, 2004. PMID: 15060197.

SHI, W. *et al.* Urinary phthalate metabolites in relation to childhood asthmatic and allergic symptoms in Shanghai. **Environment International**, v. 121, p. 276-286, 2018.

SILVA, M. Da; C.A., FRUCHTENGARTEN, L. Riscos químicos ambientais à saúde da criança. **J Pediatria**, v. 81, n. 5, 2005.

SILVA, J. M. B. da *et al.* Arsênio-saúde: uma relação que exige vigilância. **Rev Vista em Debate**, v. 2, n. 1, 2014.

SOARES, M.C.F. *et al.* As influências ambientais e a interação homem-ecossistema no planejamento e implementação da atenção à saúde materno-infantil na prática de enfermagem. **Texto & Contexto-Enfermagem**, v. 13, p. 467-472, 2004.

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

SUNDERLAND, E. M. *et al.* A review of the pathways of human exposure to poly-and perfluoroalkyl substances (PFASs) and present understanding of health effects. **J Exposure Science & Environmental Epidemiology**, v. 29, n. 2, p. 131-147, 2019.

TAKAO, Y. *et al.* Release of bisphenol A from food can lining upon heating. **J Health SCI**, v. 48, 2002.

TATAHMENTAN, M. *et al.* Toxic and essential elements in rice and other grains from the united states and other countries. **International J Environmental Research and Public Health**, v. 17, n. 21, p. 8128, 2020.

TRASANDE, L. *et al.* Exploring prenatal outdoor air pollution, birth outcomes and neonatal health care utilization in a nationally representative sample. **J Exposure Science and Environmental Epidemiology**, v. 23, n. 3, p. 315, 2013.

UMWELTBUNDESAMT FEDERAL ENVIRONMENTAL AGENCY. What are the differences between children and adults?. Alemanha, 2004. Disponível em: <https://www.umweltbundesamt.de/en/publikationen/children>. Acesso em: 23 out. 2021.

VALL, O. *et al.* Assessment of prenatal exposure to arsenic in Tenerife Island". **PLoS One**, v. 7, n. 11, p. e50463, 2012.

VRIJHEIDA, M. *et al.* Environmental pollutants and child health - A review of recent concerns". Int.. **J Hygiene Env Health**, v. 218, p. 331-342, 2016.

XIA, B. *et al.* Phthalate exposure and childhood overweight and obesity: urinary metabolomic evidence. **Environment international**, v. 121, p. 159-168, 2018.

XU, X. *et al.* Ambient air pollution and hypertensive disorder of pregnancy. **J Epidemiol Community Health**, v. 68, n. 1, p. 13-20, 2014.

WADT, P.G.S. Práticas de conservação do solo e recuperação de áreas degradadas. Rio Branco, AC: Embrapa Acre, 2003. Disponível em: <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/handle/doc/498802>. Acesso em: 23 out. 2021.

WANG, X., *et al.* Association between air pollution and low birth weight: a community-based study. **Environ Health Perspectives**, v.105, p. 514-520, 1997.

WANG, Z. *et al.* Hazard assessment of fluorinated alternatives to long-chain perfluoroalkyl acids (PFAAs) and their precursors: status quo, ongoing challenges and possible solutions. **Environment international**, v. 75, p. 172-179, 2015.

WATERLAND, R. A.; JIRTLE, R. L. Transposable elements: targets for early nutritional effects on epigenetic gene regulation. **Molecular and cellular biology**, v. 23, n. 15, p. 5293-5300, 2003.

WHO. **Guidelines for drinking-water quality**. 4 ed. Suíça, 2011.

WHO. **Inheriting a sustainable world?** atlas on children's health and the environment. Suíça, 2017.

ZHANG, G. *et al.* Heavy metal contamination in the marine organisms in Yantai coast, northern Yellow Sea of China. **Ecotoxicology**, v. 21, n. 6, p. 1726-1733, 2012.

ZHANG, G.Q. *et al.* Fish intake during pregnancy or infancy and allergic outcomes in children: A systematic review and meta-analysis. **Pediatric Allergy and Immunology**, v. 28, n. 2, p. 152-161, 2017.

ZHANG, X., *et al.* Impact of soil heavy metal pollution on food safety in China. **Plos One**, v. 10, 2015.

ZHOU, F. *et al.* Lead, cadmium, arsenic, and mercury combined exposure disrupted synaptic homeostasis through activating the Snk-SPAR pathway. **Ecotoxicology and environmental safety**, v. 163, p. 674-684, 2018.

## APÊNDICE A – Projeto Aplicativo



UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO  
CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE  
MATERNIDADE ESCOLA  
PROGRAMA DE MESTRADO PROFISSIONAL EM SAÚDE PERINATAL



NATÉRCIA DA SILVA REBELLO

PROJETO APLICATIVO  
ELABORAÇÃO DE MATERIAL DIDÁTICO-INSTITUCIONAL COM O TEMA:  
FONTES DE EXPOSIÇÃO A POLUENTES AMBIENTAIS NO PRÉ-NATAL

Projeto aplicativo desenvolvido no Programa de Mestrado Profissional em Saúde Perinatal, Maternidade Escola, Universidade Federal do Rio de Janeiro, como requisito parcial para a obtenção do Título de Mestre em Saúde Perinatal

Professor orientador: Prof. Dr. Joffre Amim Júnior  
Co-orientadoras: Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Nataly Damasceno de Figueiredo e Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Carmen Ildes Rodrigues Frões Asmus

Rio de Janeiro  
2019

## SUMÁRIO

<b>1. INTRODUÇÃO.....</b>	<b>79</b>
<b>2. OBJETIVOS.....</b>	<b>79</b>
2.1 Objetivo geral.....	79
2.2 Objetivos específicos.....	79
<b>3. REFERENCIAL TEÓRICO.....</b>	<b>80</b>
<b>4. ANÁLISE DE PROBLEMAS.....</b>	<b>81</b>
4.1 Conceito: árvore de problemas.....	81
<b>5. ATORES SOCIAIS.....</b>	<b>82</b>
5.1 Matriz de identificação dos atores sociais.....	82
<b>6. PLANO DE AÇÃO/PROPOSTA DE INTERVENÇÃO.....</b>	<b>84</b>
6.1 Ações estratégicas.....	84
6.2 Resultados esperados.....	87
<b>7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</b>	<b>87</b>

## 1 INTRODUÇÃO

Algumas fontes de exposição são passíveis de prevenção, uma vez que estão associadas a hábitos inadequados de vida, como por exemplo o cigarro, atividades ocupacionais e outras atividades cotidianas, como esquentar os alimentos no micro-ondas, uso de cosméticos, aplicação de inseticidas, consumo de alimentos contaminados, dentre outros (WHO, 2017).

O Guia Alimentar para População Brasileira de 2014 é um instrumento que preconiza diretrizes de bons hábitos alimentares, visando principalmente uma melhor nutrição. Além disso, muitos dos alimentos descritos para se evitar, como o caso e processados e ultraprocessados, apresentam reduzida biodisponibilidade de micronutrientes, desequilíbrio de macronutrientes e mais altas quantidades de tipos que causam prejuízos à saúde, como carboidratos simples e ácidos graxos saturados e/ou trans.

Esse mesmo guia estimula o consumo de alimentos in natura e minimamente processados, que além de apresentarem características nutricionais opostas aos processados e ultra processados pode conferir proteção aos efeitos maléficos dos poluentes ambientais (Perng et al, 2019).

A Maternidade Escola (ME) da Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ) presta o serviço multiprofissional de pré-natal, parto e puerpério à população majoritariamente urbana, e exposta a poluentes dispersos no ambiente em que vivem e trabalham, podendo trazer importantes desfechos desfavoráveis para os conceitos. Algumas fontes de exposição podem ser evitadas a partir de fatores modificáveis, podendo a equipe multiprofissional abordar o tema junto às gestantes no pré-natal da Maternidade Escola (ME) da Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ).

## 2. OBJETIVOS

### 2.1 Objetivo geral

Desenvolver material didático-institucional sobre o tema exposição à poluentes ambientais em população urbana, de forma prática para os profissionais de saúde e abrangente para as gestantes, com orientações para prevenir a exposição e seus efeitos.

### 2.2 Objetivos específicos

- Elaborar material didático-institucional sobre as principais fontes de exposição associadas a estilo de vida e alimentação, destinadas às gestantes atendidas do pré-natal da ME/UFRJ e para população em geral;
- Implementar o material desenvolvido no pré-natal e divulgar nas redes sociais da instituição;
- Divulgar o material desenvolvido para os alunos e profissionais de saúde que atuam na ME/UFRJ

### 3. REFERENCIAL TEÓRICO

A alimentação está entre as principais fontes de exposição aos poluentes ambientais, e orientações sobre tipo, acondicionamento, higienização e preparo podem levar à diminuição da exposição a essas substâncias (PAPADOPOULOU *et al*, 2019). Rudel *et al* (2011) avaliaram em seu estudo as alterações nos níveis urinários de BPA e de metabólito de ftalato durante e após uma intervenção alimentar de três dias, diminuindo o consumo de alimentos embalados em plástico ou latas e substituindo por alimentos in natura. As concentrações de BPA na urina caíram 66%, e nas concentrações de ftalatos houve queda de 53 a 56%.

Um dos mecanismos de proteção que uma alimentação equilibrada pode conferir aos indivíduos é que a adequada oferta de micronutrientes pode diminuir as quantidades de poluentes ambientais no sangue. Em uma coorte de nascimentos mexicana foi descrito que oferta de 1200 mg de cálcio diminuiu o turnover ósseo na gestação e lactação e assim o chumbo, que é armazenado na matriz óssea e passa ser uma fonte endógena, não aumenta sua concentração na corrente sanguínea (Perng *et al*, 2019).

Os antioxidantes são capazes de atrasar ou inibir a oxidação, diminuindo a concentração de radicais livres no organismo (BARREIROS; DAVID; DAVID, 2006). Entre os antioxidantes não enzimáticos, que podem ser adquiridos através da dieta, estão os carotenoides, as vitaminas C e E, o selênio e os flavonoides. As principais fontes desses nutrientes são vegetais, frutas, óleos vegetais, sementes, oleaginosas, grãos integrais e gérmen de trigo (COZZOLINO, 2009).

O alimento orgânico tem sua produção baseada no uso mínimo de insumos externos, principalmente fertilizantes e pesticidas. Devido à contaminação ambiental, a agricultura orgânica pode não garantir a ausência total de poluentes ambientais, porém valores indetectáveis ou quantidades inferiores aos limites máximos de resíduos são parâmetros utilizados para classificar os alimentos orgânicos (BORGUINI; TORRES, 2006). Assim, alimentos orgânicos podem desempenhar um importante papel como fator de proteção, pois fornecem nutrientes responsáveis por diminuir os danos dos poluentes ambientais no organismo e têm uma quantidade bem menor deles. O Guia Alimentar da População Brasileira de 2014 ressalta também que alimentos da safra são mais saborosos, ricos em micronutrientes, baratos e preservam mais o meio ambiente, uma vez que se usa menos pesticidas no cultivo.

Muitos desses poluentes ambientais estão presentes em alimentos ultraprocessados, nos quais a contaminação ocorre desde a produção da matéria-prima, passando pela modificação dos alimentos pela indústria, até a distribuição em embalagens que contêm plastificantes e metais pesados, que podem migrar para os alimentos. O Guia Alimentar para a População Brasileira de 2014 orienta o desestímulo do consumo de alimentos processados e ultraprocessados devido à alta concentração de aditivos como sal, açúcar, óleos e gorduras e substâncias de uso exclusivamente industrial.

A fumaça derivada da queima tabaco contém mais de 4000 tipos de substâncias químicas, tais como alcatrão, nicotina, monóxido de carbono, hidrocarbonetos aromáticos policíclicos e metais pesados (Dai *et al* 2015), podendo afetar desde a saúde reprodutiva, com disfunções endócrinas e de gametas, a gestação, lactação e o desenvolvimento infantil, sendo desestimulado o consumo para toda a população.

Alguns tipos de inseticidas utilizados na forma de aerossol dentro e fora dos domicílios e repelentes de uso tópico podem conter poluentes nocivos à saúde materno-infantil, como os piretróides (ENGEL, 2015). Esse poluente pode causar desregulação endócrina, afetar a saúde reprodutiva de homens e mulheres, atravessam a barreira placentária prejudicando o desenvolvimento fetal e são excretados no leite materno (Meeker, 2012). Alguns fármacos podem promover os mesmos danos à saúde, portanto a automedicação pode conferir um risco para a saúde da população.

#### 4. ANÁLISE DE PROBLEMAS

A identificação do problema é um importante passo do plano estratégico situacional que é definido como um cálculo que precede e preside a ação para criar o futuro, aumentando a sua capacidade de previsão. A análise dos problemas inseridos em um contexto específico, a definição e delimitação do problema contribuem para delinear o planejamento das ações, os processos metodológicos de operação e a identificação de atores sociais (Matus, 1993).

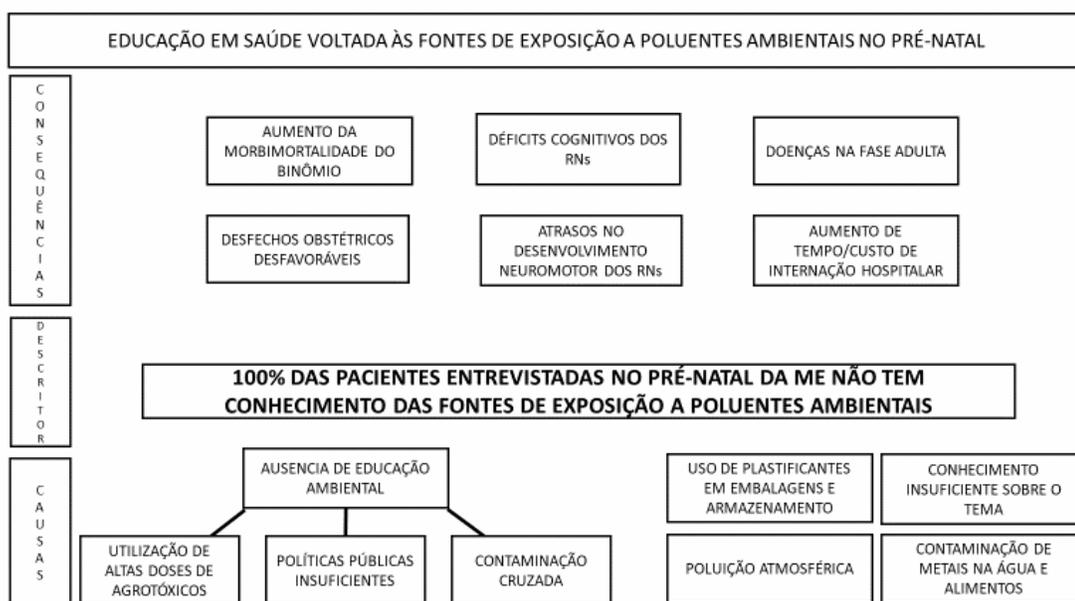
Em entrevista realizada com algumas pacientes que fazem pré-natal na Maternidade Escola, constatou-se o desconhecimento do que são poluentes ambientais e quais são suas fontes de exposição.

A falta de informação sobre assunto pode contribuir para uma maior exposição, considerando que em parte é possível prevenir. No entanto o assunto é novidade na área da saúde, sendo necessário sensibilizar tanto as pacientes quanto os profissionais de saúde sobre a importância do tema.

##### 4.1 Conceito: árvore de problemas

A árvore de problemas é uma das ferramentas utilizadas para promover um projeto de intervenção. É composta por diagramas que analisam um problema do ponto de vista das causas, representando a raiz, e se avalia as consequências geradas pelo mesmo (Coral et al., 2009). A metáfora da árvore auxilia a visualização das fases, embora não se utilize a representação gráfica da árvore propriamente dita, já que sua estruturação se dá por meio de um organograma (Buvnich, 1999). De acordo com Oribe (2008), é uma metodologia apropriada aos tempos modernos, sendo uma ferramenta simples, de fácil manuseio, que pode reduzir o tempo na análise e solução de problemas.

A árvore de problemas apresentada abaixo foi construída com o intuito de avaliar o impacto da exposição aos poluentes ambientais.



Como descrito na árvore, a disseminação do conhecimento sobre as consequências do poluentes ambientais em uma população pode contribuir com a diminuição de desfechos desfavoráveis da gestação, atrasos no desenvolvimento infantil, doenças na fase adulta e, conseqüentemente, aumento dos custos e recursos de saúde.

## 5. ATORES SOCIAIS

O ator social é um indivíduo único ou grupo organizado de pessoas que, agindo em determinada realidade, é capaz de transformá-la. O ator social deve dispor do controle sobre os recursos relevantes, de uma organização minimamente estável e de um projeto para intervir na realidade (Matus, 1993).

### 5.1 Matriz de identificação dos atores sociais

Ator social	Valor	Interesse	Pontuação
Direção da ME/UFRJ (Prof. Dr. Jorge Rezende Filho e Prof. Dr. Joffre Amim Junior)	Alto	+	8
Direção Adjunta de Ensino, Pesquisa e Extensão (Prof. Dr. Joffre Amim Junior)	Alto	+	8
Direção Adjunta de Atenção à Saúde (Dra. Penélope Saldanha Marinho)	Alto	+	8
Coordenação do Serviço de Nutrição (Ntª Me. Cristiane dos S. de Oliveira Lima)	Alto	+	8
Pesquisadora (Ntª Natércia da Silva Rebello)	Alto	+	10

Fonte: Elaborado pela autora, 2021

Com o avanço e dispersão em massa da internet e redes sociais, obteve-se uma importante ferramenta de aquisição de conhecimento e de trabalho. Atualmente instituições públicas e privadas utilizam sites e redes sociais para divulgação de atividades realizadas e compartilhamento de informações relevantes para o público que acompanha as publicações. A UFRJ, a Maternidade Escola e o projeto PIPA mantém sites e redes ativos e atualizam as atividades feitas pelo corpo docente e discente.

Todos estes atores são de alto valor, ou seja, possuem grande poder de influência e governabilidade, e apresentam interesse em relação ao problema, impactando diretamente na viabilidade do projeto.

## 6. PLANO DE AÇÃO/PROPOSTA DE INTERVENÇÃO

### 6.1 Ações estratégicas

O plano de ação tem como objetivo traçar o planejamento e acompanhamento da execução de ações necessárias para atingir os resultados esperados. É o instrumento que o autor do projeto tem para obter uma visão geral do mesmo, permitindo ajustes em seu planejamento.

Operações	Dificuldades	Facilidades	Recursos				Cronograma	Responsável	Avaliação	Monitoramento
			Financeiro	Organizativo	Poder	Material				
1ª Elaboração do conteúdo do vídeo	Disponibilidade dos envolvidos	Tema de estudo da pesquisadora	Próprios da pesquisadora	Pesquisadora e Orientadora	Direção da ME, Orientadora e Pesquisadora	Computadores com acesso à internet, espaço físico institucional	Março de 2019 até dezembro de 2019	Pesquisadora	Revisão da Orientadora	Acompanhamento do processo
2ª Discussão sobre o conteúdo elaborado	Disponibilidade dos envolvidos	Reuniões semanais do GEPSAI	Próprios da pesquisadora	Pesquisadora, Orientadora e membros do grupo de pesquisa GEPSAI	Direção da ME, Orientadora e Pesquisadora	Computadores com acesso à internet, espaço físico institucional	Agosto de 2019 até dezembro de 2019	Pesquisadora	Pesquisadora, Orientadora e membros do grupo de pesquisa GEPSAI	Acompanhamento do processo

3ª Definição do conteúdo do vídeo	Disponibilidade de dos envolvidos	Tema de estudo da pesquisadora	Próprios da pesquisadora	Pesquisadora e Orientadora	Direção da ME, Orientadora e Pesquisadora	Computadores com acesso à internet, espaço físico institucional	Fevereiro de 2020	Pesquisadora	Revisão da Orientadora	Acompanhamento do processo
4ª Elaboração do roteiro do vídeo	Disponibilidade de dos envolvidos	Conteúdo já definido	Próprios da pesquisadora	Pesquisadora e Orientadora	Direção da ME, Orientadora e Pesquisadora	Computadores com acesso à internet, espaço físico institucional	Março de 2020 até maio de 2020	Pesquisadora	Revisão da Orientadora	Acompanhamento do processo
5ª Apresentação do vídeo para Direção e Coordenações da ME	Disponibilidade de dos envolvidos	Assunto em evidência devido à Coorte de nascimentos	Próprios da pesquisadora	Pesquisadora e Orientadora	Direção da ME, Orientadora e Pesquisadora	Computadores com acesso à internet, espaço físico institucional	Novembro de 2020	Pesquisadora	Orientadora	Acompanhamento do processo

6° Apresentação do vídeo para os envolvidos no acolhimento	Disponibilidade dos envolvidos	Assunto em evidência devido à Coorte de nascimentos	Próprios da pesquisadora	Pesquisadora e Orientadora	Direção da ME, Orientadora e Pesquisadora	Computadores com acesso à internet, espaço físico institucional	Novembro de 2020	Pesquisadora	Orientadora	Acompanhamento do processo
7° Aplicação do vídeo no grupo de acolhimento	Abrangência	Dois encontros semanais por semana	Próprios da pesquisadora	Pesquisadora e Orientadora	Direção da ME, Orientadora e Pesquisadora	Computadores com acesso à internet, espaço físico institucional	A partir de janeiro de 2021	Pesquisadora	Orientadora	Acompanhamento do processo
8° Monitoramento da aplicação do vídeo no grupo de acolhimento	Sensibilização dos envolvidos	Disponibilidade da pesquisadora	Próprios da pesquisadora	Pesquisadora e Orientadora	Direção da ME, Orientadora e Pesquisadora	Computadores com acesso à internet, espaço físico institucional	A partir de janeiro de 2021	Pesquisadora	Pesquisadora	Acompanhamento do processo

Fonte: Elaborado pela autora, 2021

## 6.2 Resultados esperados

O vídeo, por ter baixo custo e praticidade na divulgação, será implantado como rotina do grupo de acolhimento e sala de espera.

O vídeo será publicado no site da Maternidade Escola, do Projeto PIPA e outras mídias sociais, com o objetivo de disponibilizar o conteúdo para um maior número de pessoas.

Espera-se que assunto seja abordado tanto com a equipe Multiprofissional quanto com as pacientes da ME. Para isso, será elaborado um manual com o resumo do conteúdo do vídeo para que os profissionais possam compreender melhor sobre o assunto e sua importância.

A compreensão dos riscos à saúde gere diminuição da exposição aos poluentes ambientais, conseqüentemente, diminuição dos desfechos obstétricos desfavoráveis

Será criado um indicador de acompanhamento da divulgação do vídeo.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BARREIROS, L. B. S.; DAVID, J. M.; DAVID, J. P. Estresse oxidativo: relação entre geração de espécies reativas e defesas do organismo. **Revista Química Nova**, v. 29, n. 1, p. 113-123, 2006.

BORGUINI, R.G.; TORRES, E.A.F.S. Organic food: nutritional quality and food safety. **Segurança Alimentar e Nutricional**, v. 13, p. 64-75, 2006.

BRASIL, Ministério da Saúde, Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Atenção Básica. Guia alimentar da população brasileira. 2 ed, 1 impres, Brasília, 2014.

BUVINICH, M.R. Ferramentas para o monitoramento e avaliação de programas e projetos sociais. **Cad de Políticas Sociais**, n.10, 1999. (série Documentos para Discussão).

CORAL, E. *et al.* **Gestão integrada da inovação**: estratégia, organização e desenvolvimento de produtos. 1 edição. São Paulo: Atlas, 2009.

COZZOLINO. S.M.F. **Biodisponibilidade de nutrientes**. 3 ed. São Paulo: Manole, 2009.

DAI, J. *et al.* The hazardous effects of tobacco smoking on male fertility. **Asian Journal Andrology**, v. 17, n. 6, p. 954, 2015.

ENGEL, S.M. *et al.* Prenatal organophosphorus pesticide exposure and child neurodevelopment at 24 months: an analysis of four birth cohorts. **Environmental health perspectives**, v. 124, n. 6, p. 822-830, 2015.

MATUS, C.E.I. Plan como apuesta. **Rev Planeación Estratégica Situacional**. Caracas, Venezuela: Fundación Altadir, n. 2, p. 9-59, abril, 1993.

MEEKER, J.D. Exposure to environmental endocrine disruptors and child development. **Archives Pediatrics & Adolescent Medicine**, v. 166, n. 10, p. 952-958, 2012.

PAPADOPOULOU, E. *et al.* Diet as a source of exposure to environmental contaminants for pregnant women and children from six European countries. **Environmental Health Perspectives**, v. 127, n. 10, p. 107005, 2019.

PERNG, W. *et al.* Exposure to endocrine-disrupting chemicals and cardiometabolic disease: a developmental origins approach. **Frontiers In Public Health**, v. 7, p. 288, 2019.

ORIBE, C.Y. **Quem resolve problemas aprende?** a contribuição do método de análise e solução de problemas para a aprendizagem organizacional. Dissertação (Mestrado em Administração)- Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais, do Programa de Pós-Graduação em Administração. Belo Horizonte, 2008.

RUDEL, R.A. *et al.* Food packaging and bisphenol a and bis(2-ethyhexyl) phthalate exposure: findings from a dietary intervention. **Environmental health perspectives**, v. 119, n. 7, p. 914-920, 2011.

WHO. **Inheriting a sustainable world?** Atlas on children's health and the environment. Suíça, 2017.

## APÊNDICE B – Roteiro Do Vídeo

- Uma breve explicação do que são poluentes ambientais e suas principais fontes de exposição
- Existem fatores de exposição modificáveis
- A alimentação pode reduzir a exposição a poluentes quando: se tem um bom padrão alimentar, maior consumo de alimentos in natura e minimamente processados e consumo mínimo de processados e ultraprocessados; os micronutrientes têm um importante papel na diminuição dos efeitos maléficos dos poluentes ambientais; se evita armazenar alimentos em recipientes plásticos, principalmente se for esquentar; consumir alimentos da safra e orgânicos têm menos concentrações de poluentes (apresentar a lista de feiras orgânicas na cidade do Rio de Janeiro)
- Pare de fumar
- Evite utilizar inseticidas em casa
- Apenas utilize medicamentos, principalmente de uso tópico, com indicação médica
- Caso seja necessário, utilize corretamente o EPI em sua atividade profissional



## ANEXO A – Questionário Gestantes

## 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 - Email: _____ 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: _____( )	

<b>NA</b>			
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			
<b>Você poderia fornecer o contato de pelo menos 3 pessoas de sua convivência?</b>			
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
( ) 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 tireóide	( )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 – Lupus	( )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 crohn, 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? _____	
<b>E agora, durante a gestação, apresentou até o momento algum destes problemas de saúde?</b>	
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 enjôo, 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



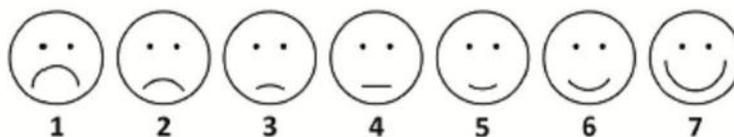
<b>Bloco 8 - Atividade física</b>	
<b>8.1 – Praticava atividades físicas antes de saber que estava grávida?</b>	( ) Sim ( ) Não ( ) NS ( ) NR
<b>8.2 – Mudou de hábitos de atividades físicas após saber que estava grávida?</b>	( ) Não ( ) Sim, passou a fazer ( ) Sim, deixou de fazer ( ) NS ( ) NR
<b>8.3 – Está com indicação de repouso?</b>	( ) Sim ( ) Não ( ) NS ( ) NR
<p>Para responder as questões lembre que:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Atividades físicas VIGOROSAS</b> são aquelas que precisam de um grande esforço físico e que fazem respirar <b>MUITO</b> mais forte que o normal</li> <li>• <b>Atividades físicas MODERADAS</b> são aquelas que precisam de algum esforço físico e que fazem respirar <b>UM POUCO</b> mais forte que o normal</li> </ul> <p>Para responder as perguntas pense somente nas atividades que você realiza por pelo menos 10 minutos contínuos de cada vez.</p>	
<b>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?</b>	( ) Nenhum ( ) _____ dias por semana ( ) Não sei informar
<b>8.4 b - Nos dias em que você caminhou por pelo menos 10 minutos contínuos quanto tempo no total você gastou caminhando por dia?</b>	horas: _____ Minutos: _____
<b>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) ?</b>	( ) Nenhum ( ) _____ dias por semana ( ) Não sei informar
<b>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?</b>	horas: _____ Minutos: _____
<b>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?</b>	( ) Nenhum ( ) _____ dias por semana ( ) Não sei informar

<b>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?</b>	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 sentado durante o transporte em ônibus, trem, metrô ou carro.	
<b>8.7 a. Quanto tempo no total você gasta sentado durante um dia de semana?</b>	horas: _____ Minutos: _____
<b>8.8 b. Quanto tempo no total você gasta sentado durante em um dia de final de semana?</b>	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.
<b>9.10 - .Eu tenho me sentido tão infeliz que eu tenho tido dificuldade de dormir.</b>	1 - Sim, na maioria das vezes. 2 - Sim, algumas vezes. 3 - Raramente. 4 - Não, nenhuma vez.
<b>9.11 - .Eu tenho me sentido triste ou muito mal.</b>	1 - Sim, na maioria das vezes. 2 - Sim, muitas vezes. 3 - Raramente. 4 - Não, de jeito nenhum
<b>9.12 - .Eu tenho me sentido tão triste que tenho chorado.</b>	1 - Sim, a maior parte do tempo. 2 - Sim, muitas vezes. 3 - Só de vez em quando. 4 - Não, nunca.
<b>9.13 - .Eu tenho pensado em fazer alguma coisa contra mim mesma</b>	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, lce, 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 – Cocaina	( ) 1º trim ( ) 2º trim ( ) 3º trim ( ) toda gestação ( ) NA ( ) NS ( ) NR

<b>12.2 g - Cola de sapateiro</b>	( ) 1º trim ( ) 2º trim ( ) 3º trim ( ) toda gestação ( ) NA ( ) NS ( ) NR
<b>12.2 h - Comprimidos para dormir ou para ficar calma</b>	( ) 1º trim ( ) 2º trim ( ) 3º trim ( ) toda gestação ( ) NA ( ) NS ( ) NR
<b>12.2 i - Outra droga:</b>	( ) 1º trim ( ) 2º trim ( ) 3º trim ( ) toda gestação ( ) NA ( ) NS ( ) NR
<b>12.2 i1 - Qual? _____</b>	( ) 1º trim ( ) 2º trim ( ) 3º trim ( ) toda gestação ( ) NA ( ) NS ( ) NR

### Bloco 13 – Saúde Bucal

<b>Bloco 13 – Saúde Bucal</b>	
<b>13.1 – Em geral, quantas vezes escova seus dentes por dia?</b>	( ) Não escovo diariamente ( ) 1 ( ) 2 ( ) ≥ 3 ( ) NS ( ) NR
<b>13.2 – Utiliza fio dental diariamente?</b>	( ) Nunca Uso ( ) Não diariamente ( ) Diariamente ( ) NS ( ) NR
<b>13.3 – Costuma sentir dor de dente diariamente?</b>	( ) Nunca ( ) Não diariamente ( ) Diariamente ( ) NS ( ) NR
<b>13.4 – Sua gengiva sangra quando escova os dentes?</b>	( ) Nunca ( ) Não diariamente ( ) Diariamente ( ) NS ( ) NR
<b>13.4 – Última vez que foi ao dentista?</b>	( ) < 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?											
( ) Pinturas e serviços automotivos						( ) Serralheria					
( ) Grafica						( ) serviços de eletrônica					
( ) Cabeleireiro						( ) NA					
( ) artesanato						( ) NS					
( ) sapateiro						( ) NR					
( ) marcenaria/carpintaria						( ) OUTROS					
						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 ( ) fabrica 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? _____















14.9c – 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 publica  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

<b>Bloco 15 - Características do pai biológico (respondido pela gestante)</b>			
<b>Entrevistador responde – O pai está presente no momento? ( ) Sim ( ) Não</b>			
<b>15.1 - Pode informar o nome do pai do bebe? ( ) Sim ( ) Não</b>			
<b>15.2 - Se sim seguir para 15.3, se não por que não? ( ) Não sei o nome ( ) Não gostaria de falar</b>			
<b>15.3 – Nome do pai: _____</b>			
<b>15.4 - Qual a idade dele? _____</b>			
<b>15.5 – Qual a cor dele? ( ) Preto ( ) Pardo ( ) Branco ( ) Amarelo ( ) indígena ( ) NS ( ) NR</b>			
<b>15.6 – Até que ano/série ele frequentou a escola?</b>			
<input type="checkbox"/> Nunca estudou			
<input type="checkbox"/> Ensino Fundamental	<input type="checkbox"/> Ensino Médio	<input type="checkbox"/> Ensino Superior	<input type="checkbox"/> Pós graduação
<input type="checkbox"/> 1º ano (antigo CA)	<input type="checkbox"/> 1º ano	<input type="checkbox"/> Completo	<input type="checkbox"/> Especialização
<input type="checkbox"/> 2º ano (antiga 1ª série)	<input type="checkbox"/> 2º ano	<input type="checkbox"/> Incompleto	<input type="checkbox"/> Mestrado
<input type="checkbox"/> 3º ano (antiga 2ª série)	<input type="checkbox"/> 3º ano	<input type="checkbox"/> NS	<input type="checkbox"/> Doutorado
<input type="checkbox"/> 4º ano (antiga 3ª série)	<input type="checkbox"/> NS	<input type="checkbox"/> NR	<input type="checkbox"/> NS
<input type="checkbox"/> 5º ano (antiga 4ª série)	<input type="checkbox"/> NR	<input type="checkbox"/> NA	<input type="checkbox"/> NR
<input type="checkbox"/> 6º ano (antiga 5ª série)	<input type="checkbox"/> NA		<input type="checkbox"/> NA
<input type="checkbox"/> 7º ano (antiga 6ª série)			
<input type="checkbox"/> 8º ano (antiga 7ª série)			
<input type="checkbox"/> 9º ano (antiga 8ª série)			
<input type="checkbox"/> NS			
<input type="checkbox"/> NR			
<input type="checkbox"/> NA			
<b>15.7 – El trabalha?</b>		<input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não <input type="checkbox"/> NS <input type="checkbox"/> NR	
<b>15.7 a – Em que tipo de atividade ele desenvolve?</b>		_____	
<b>15.7 b – Trabalha nesta atividade há quantos anos?</b>		_____	
<b>15.8 – Se mudou de atividade, qual a atividade anterior</b>		_____	
<b>15.8 a – Trabalhou nesta atividade por quanto tempo em anos?</b>		_____	
<b>15.9 - Teve asma ou bronquite?</b>		<input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não <input type="checkbox"/> NS <input type="checkbox"/> NR	

<b>15.10 – Ele Fuma?</b>		( ) Nunca ( ) No passado ( ) Fuma ( ) NS ( ) NR									
<b>15.10 a – Se fumou no passado, parou a quanto tempo?</b>		_____ ( ) meses _____ ( ) anos ( ) NA ( ) NS ( ) NR									
<b>15.11 b – Se fuma atualmente, fuma quantos cigarros por dia?</b>		_____ ( ) NA ( ) NS ( ) NR									
<b>15.12 – Consome bebidas alcoólicas?</b>		( ) Sim ( ) Não ( ) NS ( ) NR									
<b>Tipo de bebida</b>	Nunca	Por mês			Por semana				Por dia		
	0	<1 ou 1	2	3	1-2	3-4	5-6	7	1	2	>3
<b>15.12 a - cerveja</b>											
<b>15.12 b - Vinho</b>											
<b>15.12 c - Destilados (caipirinha, Ice, batidas, whisky)</b>											
<b>15.12 d - Outros</b>											
<b>15.13 – Consome outro tipo de droga?</b>		( ) Nunca ( ) No passado ( ) atualmente ( ) NS ( ) NR									
<b>15.14 – Que tipo ?</b>											
<b>15.14 a - Maconha</b>		( ) Nunca ( ) No passado ( ) atualmente ( ) NS ( ) NR									
<b>15.14 b - LSD ou acido</b>		( ) Nunca ( ) No passado ( ) atualmente ( ) NS ( ) NR									
<b>15.14 c - lança perfume ou Loló</b>		( ) Nunca ( ) No passado ( ) atualmente ( ) NS ( ) NR									
<b>15.14 d - Heroína</b>		( ) Nunca ( ) No passado ( ) atualmente ( ) NS ( ) NR									
<b>15.14 e - Crack</b>		( ) Nunca ( ) No passado ( ) atualmente ( ) NS ( ) NR									
<b>15.14 f - Cocaina</b>		( ) Nunca ( ) No passado ( ) atualmente ( ) NS ( ) NR									
<b>15.14 g - Cola de sapateiro</b>		( ) Nunca ( ) No passado ( ) atualmente ( ) NS ( ) NR									
<b>15.14 h - Comprimidos para dormir ou para ficar calmo</b>		( ) Nunca ( ) No passado ( ) atualmente ( ) NS ( ) NR									
<b>15.14 i - Outra droga</b>		( ) Nunca ( ) No passado ( ) atualmente ( ) NS ( ) NR									
<b>15.14 i1 – Qual?</b>		_____									

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 – Ultrasson 1	16.22 – Ultrasson 2	16.23 – Ultrasson 3		
a-Foi realizado?	( )Sim ( )Não ( )Ign	( )Sim ( )Não ( )Ign	( )Sim ( )Não ( )Ign		
b. Data					
c. IG DUM					
d. IG USG					

<b>e. Peso fetal</b>					
<b>f. Placenta</b>					
<b>g. Líquido</b>					
<b>h. CCN</b>					
<b>i. DiaBi</b>					
<b>j. outro</b>					
<b>Consultas</b>					
<b>Consulta nº</b>	<i>16.24 -Consulta 1</i>	<i>16.25 –Consulta 2</i>	<i>16.26 –Consulta 3</i>	<i>16.27 –Consulta 4</i>	<i>16.28 –Consulta 5</i>
<b>a – foi realizada</b>	( )Sim ( )Não ( )Ign				
<b>b. Data</b>					
<b>c. IG semanas</b>					
<b>d. Peso</b>					
<b>e. IMC</b>					
<b>f. Pressão arterial</b>					
g. Edema					
<b>h. Altura uterina (cm)</b>					
<b>Apresentação</b>					
<b>i. BCF</b>					
<b>j. Movimento fetal</b>					



**ANEXO B – TCLE do PIPA****TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO**

<b>NÚMERO DA FAMÍLIA:</b>  _ _ _ _
<b>NÃO PREENCHER</b>

**Título da Pesquisa:**

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

**Pesquisadora Responsável:**

CARMEN ILDES RODRIGUES FRÓESASMUS  
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.

**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.

### **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 necessário 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.

**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.

#### **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 pagos. 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

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 Criança Participante da Pesquisa, em letra legível	Registro
---	----------

---

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/mmm/aaaa)

---

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

### **PESQUISADOR**

Confirmo 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/mmm/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.)

Confirmo 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.

---

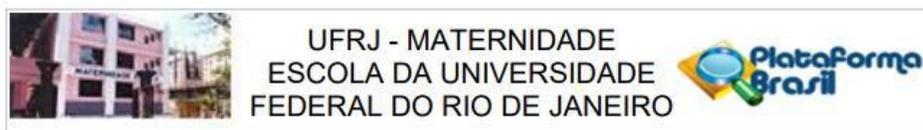
Nome Completo da Testemunha Imparcial, em letra legível

---

Assinatura da Testemunha Imparcial

Data  
(dd/mmm/aaaa)

## ANEXO C – Parecer do CEP Sobre o Pipa e a Dissertação



Continuação do Parecer: 2.092.440

TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLE.pdf	11/05/2017 16:16:10	carmen ildes rodrigues froes asmus	Aceito
---	----------	------------------------	--	--------

**Situação do Parecer:**

Aprovado

**Necessita Apreciação da CONEP:**

Não

RIO DE JANEIRO, 31 de Maio de 2017

---

**Assinado por:**  
**Ivo Basílio da Costa Júnior**  
(Coordenador)



Continuação do Parecer: 4.511.668

Folha de Rosto	Folha.pdf	18/11/2020 15:57:24	Natércia da Silva Rebello	Aceito
----------------	-----------	------------------------	------------------------------	--------

**Situação do Parecer:**

Aprovado

**Necessita Apreciação da CONEP:**

Não

RIO DE JANEIRO, 27 de Janeiro de 2021

---

**Assinado por:**  
**Ivo Basílio da Costa Júnior**  
(Coordenador(a))



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO**  
**SISTEMA DE BIBLIOTECAS E INFORMAÇÃO - SIBI**  
**MATERNIDADE ESCOLA**  
**BIBLIOTECA JORGE DE REZENDE**



**1. Identificação do tipo de Material**

- Tese (Doutorado)  
 Dissertação (Mestrado)  
 Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização/ Residência)

**2. Identificação do documento**

Unidade:		
Nome do curso:		
Autor:		
RG:	CPF:	
E-mail: (preenchimento obrigatório)		
Título do trabalho:		
Orientador:		
Co-orientador:		
Data da Defesa:	Formato: Impresso <input type="checkbox"/>  Eletrônico <input type="checkbox"/>	Número de páginas:

**3. Informações de acesso ao documento no formato impresso**

Este trabalho é documento confidencial? Sim  Não

Este trabalho ocasionará registro de patente? Sim  Não

**4. Informação de acesso ao documento no formato eletrônico**

Este trabalho pode ser disponibilizado na Internet? Sim  Não

**5. Autorização Para Disponibilização Na Biblioteca Digital De Teses E Dissertações e no Repositório Pantheon**

Autorizo a Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ), a disponibilizar gratuitamente, sem ressarcimento dos direitos autorais, o texto integral da publicação supracitada no formato PDF, de minha autoria, na base de dados e no Repositório Pantheon para fins de leitura e/ou impressão pela Internet, a título de divulgação da produção científica gerada pela Universidade Federal do Rio de Janeiro.

\_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_  
 Local, Data

\_\_\_\_\_  
 Assinatura