

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE PELOTAS**  
**Escola Superior de Educação Física**  
**Programa De Pós-graduação em Educação Física**



**Tese**

**Influência da atividade física sobre a prematuridade e o ganho de peso  
materno: Coorte de Nascimentos de Pelotas de 2015**

**Werner de Andrade Müller**

Pelotas, 2019

**Werner de Andrade Müller**

**Influência da atividade física sobre a prematuridade e o ganho de peso  
materno: Coorte de Nascimentos de Pelotas de 2015**

Tese apresentada ao Programa de Pós-graduação em Educação Física da Universidade Federal de Pelotas, como requisito parcial à obtenção do título de Doutor em Educação Física.

Orientador: Prof. Dr. Marlos Rodrigues Domingues

Coorientador: Prof. Dr. Grégore Iven Mielke

Pelotas, 2019

Universidade Federal de Pelotas / Sistema de Bibliotecas  
Catalogação na Publicação

M111i Müller, Werner de Andrade

Influência da atividade física sobre a prematuridade e o ganho de peso materno : coorte de nascimentos de pelotas de 2015 / Werner de Andrade Müller ; Marlos Rodrigues Domingues, orientador ; Grégore Iven Mielke, coorientador. — Pelotas, 2019.

199 f.

Tese (Doutorado) — Programa de Pós-Graduação em Educação Física, Escola Superior de Educação Física, Universidade Federal de Pelotas, 2019.

1. Cuidado pré-natal. 2. Atividade motora. 3. Manutenção do peso corporal. 4. Trabalho de parto prematuro. 5. Estudos de coorte. I. Domingues, Marlos Rodrigues, orient. II. Mielke, Grégore Iven, coorient. III. Título.

CDD : 796

Werner de Andrade Müller

Influência da atividade física sobre a prematuridade e o ganho de peso  
materno: Coorte de Nascimentos de Pelotas de 2015

Tese aprovada como requisito parcial para obtenção do grau de Doutor em Educação Física, Programa de Pós-graduação em Educação Física, Escola Superior de Educação Física, Universidade Federal de Pelotas.

Data da defesa: 20 de dezembro de 2019.

Banca examinadora:

Prof. Dr. Marlos Rodrigues Domingues (orientador)

Doutor em Epidemiologia pela Universidade Federal de Pelotas

Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Andréa Homsí Dâmaso

Doutora em Epidemiologia pela Universidade Federal de Pelotas

Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Shana Ginar da Silva

Doutora em Epidemiologia pela Universidade Federal de Pelotas

Prof. Dr. Inácio Crochemore Mohnsam da Silva

Doutor em Epidemiologia pela Universidade Federal de Pelotas

Prof. Dr. Felipe Fossati Reichert (suplente)

Doutor em Epidemiologia pela Universidade Federal de Pelotas

## **Agradecimentos**

A gratidão, como um sentimento de lembrança e agradecimento, não remete a nada mais que, nesse momento, a ação de prestar o reconhecimento. Gostaria de reconhecer, admitindo como verdadeira, a importância que algumas pessoas tiveram na fase deste trabalho. Decidi utilizar esse espaço de forma isenta à gratulação familiar e pessoal. No entanto, os agradecimentos aqui desatacados perpassam as esferas profissionais e acadêmicas e se complementam à admiração pessoal. Dessa maneira, sou grato.

Ao Marlos, orientador e professor, pela oportunidade e confiança depositadas em mim para o desenvolvimento de uma tese de doutorado. Agradeço as orientações, conselhos e todo o esforço despendido à minha formação, iniciada lá no mestrado. Cada feedback teu foi um caminhão de incentivos. Obrigado por toda a afeição e compreensão nesse importante e agitado momento.

Ao Grégore, agradeço as orientações e conselhos para o melhor andamento do trabalho. As reuniões por vídeo foram sempre decisórias e esclarecedoras. Obrigado pela gentileza de conseguir fazer com que conseguíssemos nos reunir sempre que possível, dada a diferença de fuso horário, nessa etapa final.

Agradeço à banca examinadora do projeto de qualificação, Bruna Gonçalves e Inácio, pelas ricas e importantes sugestões para o trabalho. À Bruna, um agradecimento especial em ter contribuído nesse momento da minha formação. Apesar de não estar presente na defesa final, fiquei muito contente em ter contado com tua colaboração e dedicação até aqui. Obrigado!

À banca examinadora da defesa final, obrigado por estarem presentes neste momento tão significativo. Andréa, que tive o prazer de conhecê-la e passar a admirá-la quando entrei para a Coorte 2015, não poderia deixar de ter sua colaboração, sempre tão minuciosa e cuidadosa, neste trabalho. Fico muito feliz em tê-la aqui! Agradeço também a Shana, que, apesar de já reconhecer seu trabalho e dedicação com a pesquisa, tive a oportunidade de conhecê-la de forma mais próxima e ficar ainda mais satisfeito de tê-la presente nesse momento. Por último, não menos importante, gostaria de agradecer ao Inácio, que desde que o conheci, no início da minha formação, só aumenta minha admiração pela dedicação, comprometimento e generosidade com o trabalho e os ideais que nos permeiam dentro e fora da academia.

Agradeço também a todos com quem tive a oportunidade de trabalhar e conviver na Coorte 2015. Obrigado às pessoas incríveis que passaram pelo meu caminho. Para não esquecer ninguém ao citar nomes, deixo a minha lembrança e reconhecimento à equipe de trabalho da Coorte 2015.

Agradeço também aos docentes do Programa de Pós-graduação em Educação Física da UFPel pelos conhecimentos construídos. Também, não posso deixar de reconhecer minha gratidão à Andrea, pelos auxílios e esclarecimentos nos momentos de pressão; e à Gabi, pela parceria de sempre nos momentos difíceis e nem difíceis assim.

## Resumo

MÜLLER, Werner de Andrade. **Influência da atividade física sobre a prematuridade e ganho de peso materno: Coorte de Nascimentos de 2015 de Pelotas, RS.** Orientador: Marlos Rodrigues Domingues. 2019. 199 f. Tese (Doutorado em Educação Física) – Escola Superior de Educação Física, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, 2019.

A gestação é caracterizada por um momento de rápidas transformações e pode refletir em uma série de complicações de saúde para a mulher e para a criança. O ganho excessivo de peso e a retenção do peso pós-parto têm apresentado prevalências alarmantes e são preditores para diversos desfechos negativos à saúde materno-infantil. A prematuridade também é apurada de forma preocupante devido suas consequências à saúde materno-infantil e apresentar altas estimativas, além de ser a principal causa da mortalidade neonatal. Melhores comportamentos de saúde durante a gestação estão associados a diversos benefícios em curto e longo prazo. A prática de atividade nesse período é capaz de proteger contra o desenvolvimento de doenças relacionadas à gestação, melhorar fatores ligados ao bem-estar e saúde mental da mulher e está associada aos desfechos neonatais, como o tempo de gestação, peso e tamanho ao nascimento, além de se estender a ganhos na saúde da criança ao longo da vida. Deste modo, a presente tese objetivou verificar a associação entre a atividade física e o risco de prematuridade; e a associação com o ganho de peso gestacional e manutenção de peso pós-parto. Para responder aos objetivos foram escritos dois artigos com dados da Coorte de Nascimentos de Pelotas de 2015, que se trata de uma pesquisa longitudinal que acompanha a saúde das mães e das crianças nascidas no ano de 2015, na cidade de Pelotas, ao longo da vida, desde a fase pré-natal. O primeiro artigo verificou a associação da prematuridade com a atividade física praticada em cada trimestre da gestação. Foi encontrada uma associação protetora à prematuridade para as mulheres que fizeram atividade física de lazer no terceiro trimestre da gestação. No segundo artigo, que verificou o efeito da atividade física no ganho de peso gestacional e manutenção do peso aos três e 12 meses após o parto, foram observados resultados distintos. As mulheres praticantes de atividade física moderada à vigorosa na gestação apresentaram um maior ganho de peso gestacional inadequado e maior retenção de peso e perda de peso aos três meses. Aos 12 meses, as mulheres que fizeram qualquer atividade física três meses após o parto apresentaram maior perda de peso enquanto que as praticantes de atividade física moderada à vigorosa tiveram maior perda e maior retenção de peso. No entanto, as mulheres que fizeram atividade física de intensidade leve um ano após o parto estavam protegidas à retenção de peso. A presente tese concluiu que a atividade física praticada na gestação, em diferentes períodos, intensidades e mensurada por diferentes métodos, foi associada aos desfechos estudados. Salienta-se a importância de as mulheres praticarem atividade física antes, durante e depois da gestação.

**Palavras-chave:** Cuidado pré-natal. Atividade motora. Manutenção do peso corporal. Trabalho de parto prematuro. Período pós-parto. Acelerometria. Estudos de coorte. Estudos longitudinais. Saúde infantil.

## **Abstract**

MÜLLER, Werner de Andrade. **Influence of physical activity on prematurity and maternal weight gain: 2015 Birth Pelotas Cohort.** Advisor: Marlos Rodrigues Domingues. 2019. 199 p. Thesis (Doctorate Degree in Physical Education) – School of Physical Education, Federal University of Pelotas, Pelotas, 2019.

Pregnancy is a moment of rapid transformations and, in some cases, may result in several health complications for women and children. Excessive weight gain and postpartum weight retention have been alarmingly on the rise and are predictors of several negative outcomes to maternal child-health. Prematurity is also worryingly determined because of its consequences for maternal and child health and high estimates, in addition to be the leading cause of neonatal mortality. Better health behaviors during pregnancy are associated with several short- and long-term benefits. Regular physical activity during this period may protect against the development of pregnancy-related diseases, improve factors related to women's well-being and mental health and is associated with neonatal outcomes such as gestation length, newborn's weight and size at birth, it also extends to life-long gains in child's health. Thus, the present thesis aimed to evaluate the association between physical activity and the risk of prematurity; and the association with gestational weight gain and postpartum weight maintenance. To respond to the objectives, two papers were written with data from the Pelotas 2015 Birth Cohort, which is a longitudinal survey that tracks the health of mothers and children born in 2015, in the city of Pelotas, throughout their lives, since the prenatal care. The first article measured the association between prematurity and physical activity according to each trimester of pregnancy. A protective association with prematurity was found for women who engaged in leisure-time physical activity in the third trimester of pregnancy. In the second article, which verified the effect of physical activity on gestational weight gain and weight maintenance at three and 12 months after delivery, distinct results were observed. Women practicing moderate-to-vigorous physical activity during pregnancy had a greater inadequate gestational weight gain and greater weight retention and weight loss at three months. At 12 months, women who performed any physical activity three months after delivery had greater weight loss while those who practiced moderate to vigorous physical activity presented greater weight loss and retention. However, women who underwent mild physical activity one year after delivery were protected from weight retention. The present thesis concluded that the physical activity during pregnancy, in different periods, intensities and measured by different methods, was associated with the studied outcomes. The importance of women engaging in regular physical activity before, during and after pregnancy is emphasized.

**Keywords:** Prenatal care. Motor activity. Body weight retention. Preterm birth. Postpartum. Accelerometry. Cohort studies. Longitudinal studies. Child's health.

## Sumário

|                                                                                                                                                                            |     |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| APRESENTAÇÃO .....                                                                                                                                                         | 8   |
| I. PROJETO DE PESQUISA .....                                                                                                                                               | 10  |
| II. RELATÓRIO DO TRABALHO DE CAMPO .....                                                                                                                                   | 78  |
| III. ARTIGOS                                                                                                                                                               |     |
| <b>Artigo 1</b> - <i>Physical activity during pregnancy and preterm birth: findings from the 2015 Pelotas (Brazil) Birth Cohort Study</i> .....                            | 80  |
| <b>Artigo 2</b> - Atividade física e manutenção do peso corporal durante e três e 12 meses após a gestação: dados da Coorte de Nascimento de 2015 de Pelotas (Brasil)..... | 103 |
| IV. COMUNICADO À IMPRENSA.....                                                                                                                                             | 133 |
| APÊNDICES                                                                                                                                                                  |     |
| <b>Apêndice A</b> - Alterações realizadas após qualificação.....                                                                                                           | 136 |
| ANEXOS                                                                                                                                                                     |     |
| <b>Anexo A</b> - Relatório do trabalho de campo da Coorte 2015.....                                                                                                        | 138 |
| <b>Anexo B</b> - Relatório do trabalho de campo da acelerometria.....                                                                                                      | 171 |
| <b>Anexo C</b> - Normas de submissão do <i>Journal of Physical Activity and Health</i> .....                                                                               | 182 |
| <b>Anexo D</b> - Normas de submissão do <i>International Journal of Environmental Research and Public Health</i> .....                                                     | 190 |





A presente tese foi estruturada de acordo com o Manual de normas UFPel para trabalhos acadêmicos, 2019, da Universidade Federal de Pelotas e do Programa de Pós-graduação em Educação Física.

A tese contempla as seções I) projeto de pesquisa, atualizado de acordo com as recomendações da banca de qualificação, ocorrida em 14 de dezembro de 2018, composta pelos membros Prof. Dr. Marlos Rodrigues Domingues como presidente, Dr.<sup>a</sup> Bruna Gonçalves Cordeiro da Silva na condição de examinadora externa e Prof. Dr. Inácio Crochemore Mohnsam da Silva como examinador interno suplente, em substituição à Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Stephanie Santana Pinto impedida de se fazer presente por ocasião fortuita; II) relatório de trabalho de campo, apresentando brevemente as atividades do candidato no desenvolvimento do presente trabalho; III) artigos previstos no projeto de pesquisa; e IV) considerações finais, onde são resumidos os resultados da pesquisa no formato de um relato à comunidade não científica.

O primeiro artigo intitulado “*Physical activity during pregnancy and preterm birth: findings from the 2015 Pelotas (Brazil) Birth Cohort Study*” é apresentado seguindo a formatação do periódico *Journal of Physical Activity and Health*, ao qual foi submetido anteriormente a fim de atender ao regimento do presente Programa. O artigo trata da associação entre a atividade física praticada na gestação com o desfecho de prematuridade.

O segundo artigo intitulado “Atividade física e manutenção do peso corporal durante e três e 12 meses após a gestação: dados da Coorte de Nascimento de 2015 de Pelotas (Brasil)” será traduzido para a língua inglesa após a apreciação da banca examinadora e submetido a um periódico internacional. O mesmo está previamente formatado às normas da revista *International Journal of Environmental Research and Public Health*.

Ambos artigos foram elaborados a partir de dados do estudo Coorte de Nascimentos de 2015 de Pelotas, conduzido pelo Programa de Pós-graduação em Epidemiologia da Universidade Federal de Pelotas, dentro do qual o discente desempenhou atividades de pesquisa nos trabalhos de campo ao longo do curso de doutorado.



**Werner de Andrade Müller**

**Influência da atividade física sobre a prematuridade e ganho de peso materno nas participantes da Coorte de Nascimentos de 2015**

Projeto de pesquisa apresentado ao curso de doutorado do Programa de Pós-graduação em Educação Física da Universidade Federal de Pelotas, como requisito parcial à qualificação para obtenção do título de Doutor em Educação Física.

Orientador: Prof. Dr. Marlos Rodrigues Domingues

Coorientador: Prof. Dr. Grégore Iven Mielke

Pelotas, 2018

#### BANCA EXAMINADORA

**Prof. Dr. Marlos Rodrigues Domingues (presidente)**

Universidade Federal de Pelotas

Doutor em Epidemiologia pela Universidade Federal de Pelotas

**Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Stephanie Santana Pinto**

Universidade Federal de Pelotas

Doutora em Ciências do Movimento Humano pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul

**Bel<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Bruna Gonçalves Cordeiro da Silva**

Programa de Pós-graduação em Epidemiologia – PPGE/UFPel

Doutora em Epidemiologia pela Universidade Federal de Pelotas

**Prof. Dr. Inácio Crochemore Mohnsam da Silva (suplente)**

Universidade Federal de Pelotas

Doutor em Epidemiologia pela Universidade Federal de Pelotas

## RESUMO

MÜLLER, Werner de Andrade. **Influência da atividade física sobre a prematuridade e ganho de peso materno nas participantes da Coorte de Nascimentos de 2015**. 2018. 62 f. Projeto de pesquisa (Doutorado) – Programa de Pós-graduação em Educação Física. Universidade Federal de Pelotas, Pelotas/RS.

A concepção, gestação e nascimento são períodos inter-relacionados e apresentam um grande impacto para a mãe e bebê. A gestação é caracterizada por um momento de rápidas transformações e pode refletir em uma série de complicações de saúde para a mulher e para a criança. O ganho excessivo de peso e a retenção do peso pós-parto têm apresentado prevalências alarmantes e são preditores para diversos desfechos negativos. A prematuridade também é apurada de forma preocupante devido suas consequências à saúde materno-infantil e apresentar altas estimativas, além de ser a principal causa da mortalidade neonatal. Melhores comportamentos de saúde durante a gestação estão associados a diversos benefícios em curto e longo prazo. Evidências sugerem que a prática de atividade nesse período é capaz de proteger contra o desenvolvimento de doenças como diabetes gestacional, pré-eclâmpsia, ganho de peso excessivo e melhorar fatores ligados ao bem-estar e à saúde psicológica da mulher. Os efeitos da atividade física na gestação também se estendem aos desfechos neonatais, como o tempo de gestação, peso e tamanho ao nascimento, além de se estender a ganhos na saúde da criança ao longo da vida. Desta maneira, a presente pesquisa objetiva verificar a associação entre a prática de atividade física durante a gestação e o risco de prematuridade, e uma potencial associação com o ganho de peso gestacional e retenção de peso pós-parto. Serão analisados os padrões de atividade física mensurados por medidas objetivas e subjetivas durante a gestação das participantes do estudo Coorte de nascimentos de 2015 de Pelotas. Trata-se de uma pesquisa longitudinal que acompanha a saúde das mães e das crianças nascidas no ano de 2015 na cidade de Pelotas desde a fase pré-natal. A prematuridade será analisada de acordo com a idade gestacional no momento do parto e o ganho de peso gestacional de acordo com as recomendações internacionais de ganho de peso na gravidez. A retenção de peso será verificada aos 3 meses e aos 12 meses após o parto. Para as análises dos dados serão utilizados testes de associações brutas e multivariáveis para ajustes de fatores de confusão. Os estudos propostos fornecerão evidências mais robustas sobre os efeitos da atividade física durante gestação em desfechos materno-infantis.

**Palavras-chave:** cuidado pré-natal, atividade motora, manutenção do peso corporal, trabalho de parto prematuro, período pós-parto, acelerometria.

## **ARTIGOS PROPOSTOS**

### **ARTIGO ORIGINAL 1:**

Associação entre a atividade física na gestação e a prematuridade.

### **ARTIGO ORIGINAL 2:**

Associação entre atividade física e a manutenção de peso corporal materno após o parto.

## SUMÁRIO

|                                                                    |    |
|--------------------------------------------------------------------|----|
| 1. INTRODUÇÃO .....                                                | 16 |
| 2. REVISÃO DE LITERATURA .....                                     | 17 |
| 2.1. Atividade física .....                                        | 17 |
| 2.1.1. Métodos de mensuração de atividade física .....             | 19 |
| 2.2. Atividade física e gestação .....                             | 22 |
| 2.2.1. Efeitos da atividade física na saúde materno-infantil ..... | 22 |
| 2.2.2. Recomendações de atividade física na gravidez .....         | 24 |
| 2.2.3. Prevalências de atividade física na gravidez .....          | 26 |
| 2.2.4. Mensuração da atividade física na gravidez .....            | 27 |
| 2.3. Prematuridade .....                                           | 28 |
| 2.3.1. Etiologia da prematuridade .....                            | 28 |
| 2.3.2. Prematuridade e atividade física .....                      | 30 |
| 2.4. Ganho e retenção de peso .....                                | 32 |
| 2.4.1. Ganho de peso gestacional .....                             | 32 |
| 2.4.2. Recomendações para o ganho de peso durante a gestação ..... | 35 |
| 2.4.3. Impacto do ganho de peso na saúde materna e infantil .....  | 37 |
| 2.4.4. Retenção de peso pós-parto .....                            | 39 |
| 2.4.4.1. Retenção do peso pós-parto e atividade física .....       | 43 |
| 3. JUSTIFICATIVA .....                                             | 47 |
| 4. OBJETIVOS .....                                                 | 49 |
| 4.1. Objetivo geral .....                                          | 49 |
| 4.2. Objetivos específicos .....                                   | 49 |
| 5. HIPÓTESES .....                                                 | 50 |
| 6. MATERIAIS E MÉTODOS .....                                       | 51 |
| 6.1. Delineamento .....                                            | 51 |
| 6.2. População .....                                               | 51 |
| 6.3. Coorte de nascimentos de 2015 de Pelotas .....                | 51 |
| 6.4. Logística e equipe de trabalho .....                          | 52 |
| 6.4.1. Acompanhamento Pré-natal .....                              | 53 |



|                                                           |    |
|-----------------------------------------------------------|----|
| 6.4.2. Acompanhamento Perinatal .....                     | 54 |
| 6.4.3. Acompanhamento dos três meses .....                | 55 |
| 6.4.3. Acompanhamento dos 12 meses .....                  | 55 |
| 6.5. Controle de qualidade .....                          | 56 |
| 6.7. Instrumentos e operacionalização das variáveis ..... | 56 |
| 6.7.1. Desfechos .....                                    | 56 |
| 6.7.2. Variáveis independentes .....                      | 57 |
| 6.7.3. Variáveis complementares .....                     | 58 |
| 6.7.4. Instrumentos de pesquisa .....                     | 58 |
| 6.8. Análise de dados .....                               | 59 |
| 6.9. Aspectos éticos .....                                | 60 |
| 7. CRONOGRAMA .....                                       | 61 |
| 8. DIVULGAÇÃO DOS RESULTADOS .....                        | 62 |
| 9. FINANCIAMENTO .....                                    | 63 |
| 10. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....                      | 64 |

## 1. INTRODUÇÃO

A preconcepção, gravidez e nascimento são períodos inter-relacionados e apresentam um significativo impacto para a mãe e o bebê. A gestação se caracteriza como um momento ideal para auxiliar a mulher na preparação para o parto e instituir mudanças comportamentais que otimizam a saúde materno-infantil (CUNEO, 2017).

Por se tratar de um momento de rápidas transformações, a gravidez pode ser também um período crítico na regulação da composição corporal. Complicações como o ganho de peso excessivo, diabetes gestacional, pré-eclâmpsia e riscos anestésicos e infecciosos podem ocorrer com a mulher, afetando tanto sua saúde quanto a do feto (FITZSIMONS *et al.*, 2009).

O ganho de peso excessivo na gestação e a retenção de peso pós-parto têm sido motivos de alerta para o cuidado com a saúde da mãe, uma vez que podem trazer desfavoráveis desfechos de saúde, incluindo a prematuridade, partos cesarianos, diabetes futura e principalmente o desenvolvimento da obesidade (ASVANARUNAT, 2014; GOLDSTEIN *et al.*, 2017; HILLESUND *et al.*, 2018). Isto se torna relevante, visto que cerca de três em cada quatro mulheres grávidas apresentam um ganho de peso fora das recomendações para a saúde (GOLDSTEIN *et al.*, 2017).

A prematuridade atinge dados alarmantes e traz consequências negativas tanto para o bebê quanto para a mãe (SAIGAL e DOYLE, 2008; GOLDSTEIN *et al.*, 2018). Estima-se que 11% dos nascimentos no mundo ocorram antes do período adequado (inferior a 37 semanas), sendo mais de 35 milhões por ano (HOWSON, 2012), caracterizando o parto prematuro como a principal causa de mortalidade neonatal (BLENCOWE *et al.*, 2013).

Um estilo de vida saudável na gestação está nitidamente relacionado à melhor saúde materno-infantil (THANGARATINAM *et al.*, 2012). Evidências sugerem que a prática de atividade física e programas de exercícios físicos na gestação trazem benefícios tanto para a mãe, no momento do parto, quanto para a criança (KAHN *et al.*, 2016; DA SILVA *et al.*, 2017). Nesse contexto, compreender o comportamento de atividade física durante o período da gestação e conhecer melhor os efeitos em desfechos de saúde pode auxiliar a direcionar políticas públicas para a saúde na gravidez.

## **2. REVISÃO DE LITERATURA**

Essa seção é dividida em tópicos que abrangem os temas de estudo abordados para a composição da tese: prematuridade e ganho e retenção de peso e, concomitante, a atividade física em sua conjuntura e relação com os assuntos de interesse. A revisão de literatura foi realizada de forma sistemática nas principais bases de dados bibliográficos.

### **2.1. Atividade física**

As evidências sobre a promoção da atividade para a saúde populacional são fortemente consistentes. A atividade física regular como promotora de saúde é capaz de reduzir riscos de diversas doenças, incluindo doenças crônicas, cardíacas, diabetes e vários tipos de câncer (PHYSICAL ACTIVITY GUIDELINES ADVISORY COMMITTEE, 2018).

O embasamento científico permitiu desenvolver diretrizes e estratégias para a população, em todas as faixas etárias, etnias e especificidades, atingir as recomendações mínimas benéficas para a saúde (PHYSICAL ACTIVITY GUIDELINES ADVISORY COMMITTEE, 2018). As diretrizes adotadas pela Organização Mundial de Saúde recomendam acumular pelo menos 150 minutos semanais de atividades físicas de intensidades moderada à vigorosa para adultos e 300 minutos semanais para crianças e adolescentes (WORLD HEALTH ORGANIZATION, 2010).

O Departamento de Saúde e Serviços Humanos dos Estados Unidos, responsável pela publicação das diretrizes de atividade física em 2008, organizou recentemente um novo relatório científico sobre as evidências atuais na área da atividade física e saúde (PHYSICAL ACTIVITY GUIDELINES ADVISORY COMMITTEE, 2018). O relatório do comitê consultivo das diretrizes de atividade física de 2018 traz novos achados para a base científica e busca orientar uma atualização das diretrizes vigentes.

Entre os benefícios da atividade física, destacados pelas diretrizes, está a redução do risco de mortalidade por todas as causas, da incidência de doenças cardiometabólicas e diferentes tipos de câncer. Na saúde mental, atua na melhora da qualidade de vida, função cognitiva, sono e reduz riscos de demência, ansiedade e depressão (PHYSICAL ACTIVITY GUIDELINES ADVISORY COMMITTEE, 2018).

Em crianças e adolescentes a atividade física promove melhora na saúde óssea, na função cognitiva, peso, adiposidade e aptidão física e cardiovascular, além da redução de sintomas depressivos. Em idosos há redução de quedas e fortalecimento da condição física. Além disso, as evidências abrangem também mulheres grávidas e no pós-parto e pessoas com condições médicas já existentes e necessidades específicas.

A consolidação da área permitiu consagrar, por duas vezes, séries especiais no periódico *Lancet*, resumizando o conhecimento acumulado da relação atividade física e saúde em nível global. A primeira série, publicada em 2012, estimou o impacto de 10% de todas as mortes ocorridas no mundo estarem atribuídas à inatividade física, responsável por até 5,3 milhões de mortes (LEE *et al.*, 2012). Dados mostraram que um terço dos adultos e quatro quintos de adolescentes, no mundo, não atingem as recomendações de atividade física (HALLAL *et al.*, 2012).

A série destacou, também, a promoção a partir de esforços em políticas públicas, ambientes escolares, empresariais, recreacionais, áreas do conhecimento e setores de planejamento urbanos e organizações de saúde para combater a pandemia da inatividade física (HEATH *et al.*, 2012). Sendo multifatorial, os determinantes para esse comportamento perpassam as esferas individual e interpessoal, se relacionando com o ambiente (social, natural e construído), políticas regionais, nacionais e atributos econômicos e culturais (BAUMAN *et al.*, 2012).

Na segunda edição da série de atividade física do *Lancet*, é destacado o impacto da atividade física em outro comportamento de potencial risco para mortalidade e condições crônicas. O comportamento sedentário, expressado pelo tempo demasiado em posição sentada é associado à mortalidade por todas as causas, mas tem sua magnitude de risco diminuída quando atingidas as recomendações de atividade física, mesmo que os indivíduos permaneçam sentados por mais de oito horas diárias (EKELUND *et al.*, 2016).

O ônus econômico atribuído à inatividade física também foi quantificado e estimado em nível mundial. Os gastos em saúde, atrelados às morbidades e mortalidades consequentes da falta de atividade física, custaram aos sistemas de saúde valores próximos a 220 bilhões de reais (53,8 bilhões de dólares), dos

quais 58% pagos pelo setor público, 24% pelo setor privado e 18% pelas famílias (DING *et al.*, 2016).

A investigação do conhecimento publicado e difundido é constantemente revisada, tornando possível compreender melhor os comportamentos para intervir na população. Uma revisão sistemática rigorosa de outros estudos de revisão e meta-análises identificou evidências irrefutáveis de que a atividade física previne pelo menos 25 complicações crônicas, além de reduzir a mortalidade prematura. Os autores destacam que os benefícios relevantes da prática de atividade física podem ser observados até em volumes abaixo das recomendações, atentando para as pessoas tornarem-se ativas sem a criação de barreiras centradas em limiares (WARBURTON e BREDIN, 2017).

### **2.1.1. Métodos de mensuração de atividade física**

A atividade física como um determinante de estilo de vida modificável é bem estabelecida para inúmeros desfechos. Definida como qualquer movimento corporal produzido pela musculatura esquelética resultante de um gasto energético acima dos níveis de repouso (CASPERSEN *et al.*, 1985), é caracterizada de acordo com dimensões (tipo, frequência, duração e intensidade), domínios (ocupacional, doméstico, deslocamento e lazer) e expressa em diferentes unidades (equivalente metabólico, quilocalorias, gasto de energia e em intensidades) (STRATH *et al.*, 2013).

A pesquisa em atividade física há décadas apresenta preocupação quanto a critérios de validade, confiabilidade, praticidade e especificidade para a avaliação (LAPORTE *et al.*, 1985), o que leva pesquisadores a avaliar as melhores maneiras de medir o comportamento de acordo com a logística dos estudos.

O entendimento dos riscos da inatividade física e a quantidade necessária para atingir benefícios para a saúde foram tradicionalmente realizados por meio de instrumentos de autoavaliação (AINSWORTH *et al.*, 2015). No entanto, apesar da fácil empregabilidade, podem apresentar limitações significativas uma vez que tais métodos podem subestimar a força de algumas relações entre o comportamento e os desfechos em saúde (CELIS-MORALES *et al.*, 2012).

Um ideal de mensuração em atividade física parte da utilização de uma ferramenta fácil, versátil e precisa. A fim de diminuir erros e aumentar a precisão da medida, deve ser escolhido uma ferramenta que considere as características do estudo (recursos, delineamento, população e tamanho de amostra), do

instrumento utilizado (atividade, intensidade, modo de administração), da população investigada (idade, gênero, estado de saúde, raça e etnia) e das atividades a serem compreendidas (caminhada, atividades aeróbicas, leves, moderadas, intensas e inatividade) para, então, definir o tipo de medida a utilizar – objetiva ou autorrelato (PETTEE GABRIEL *et al.*, 2012).

A avaliação por meio de autorrelato, que inclui questionários, registros e recordatórios vem sendo utilizada por mais de meio século em estudos epidemiológicos, analíticos, transversais e de vigilância. Tem como potencialidade a administração, comparabilidade e a possibilidade de estimar associações e relações de dose-resposta. No entanto, por vezes, é restrito à incapacidade de recordação a curto e longo prazo, do difícil relato de médias, frequências e duração das atividades, além da alta demanda de trabalho para o indivíduo lembrar ou registrar (AINSWORTH *et al.*, 2015).

Baseadas em marcadores fisiológicos ou sensores de movimentos, as medidas objetivas são cada vez mais usadas. Entre os métodos que utilizam os marcadores fisiológicos estão a calorimetria direta, que mede a energia despendida a partir da taxa de calor perdido para o ambiente e a indireta, capaz de determinar a produção de calor a partir da taxa de troca gasosa com o substrato energético predominante. Apesar da grande precisão, apresentam desvantagens pelo custo elevado e necessitar de um ambiente artificial controlado (AINSWORTH *et al.*, 2015).

O uso da água duplamente marcada permite calcular a demanda energética através da concentração de isótopos de deutério na urina e no ar expirado a partir da eliminação de água ingerida com esses elementos. Embora apresente ampla precisão, que propicia o emprego de validação de outras técnicas, o elevado custo e a necessidade de equipamentos e pessoal restringem o seu uso em estudos de tamanho maior (REIS *et al.*, 2000).

O monitor de frequência cardíaca é a medida fisiológica mais utilizada em configurações de vida diária. Permite relação linear entre a frequência cardíaca e o gasto energético e tem taxas de erro muito baixas, contudo, o uso de medicamentos atenuantes (betabloqueadores) e utilização por longos períodos acabam por limitar seu uso (REIS *et al.*, 2000).

Entre os sensores de movimento estão o pedômetro, acelerômetro e sistemas múltiplos, que combinam mais de um método como forma de

mensuração. O pedômetro é um sensor mecânico sensível à força gerada de um passo, apresenta baixo custo, compreensão fácil da medida e permite uma resposta comportamental motivacional. No entanto, é incapaz de medir o gasto energético, postura e depende de algoritmos autorais (AINSWORTH *et al.*, 2015).

Os acelerômetros são atualmente os sensores mais utilizados no monitoramento de atividades físicas em ambientes clínicos e de vida diária (TROIANO *et al.*, 2014). São pequenos monitores que gravam a aceleração em unidades gravitacionais em um ou mais planos. As acelerações capturadas são processadas para uma resolução mais baixa e depois calibradas em uma medida conhecida, aplicando limiares para produzir a duração e frequência da atividade (AINSWORTH *et al.*, 2015).

O funcionamento do acelerômetro se resume na utilização de mecanismos de conversão de sinais mecânicos para elétricos, resultantes em uma medida de força gravitacional. Essa força é processada e remetida a uma medida de aceleração (CHEN e BASSETT, 2005). O sensor possui grande capacidade de memória que permite o monitoramento e armazenamento dos padrões de atividades em intervalos de tempo por longos períodos (FREEDSON e MILLER, 2000).

São capazes de avaliar níveis de atividade física, atividade física total e estimar o gasto energético (CHEN *et al.*, 2012), além de serem calibrados com critérios conhecidos (água duplamente marcada e consumo de oxigênio) e possibilitar mensurar o comportamento sedentário e o sono (AINSWORTH *et al.*, 2015).

Os pontos negativos do uso de acelerômetros são a falta de sensibilidade em atividade leves, sedentárias e atividades específicas, como ciclismo e levantamento de peso e o uso de algoritmos autorais. No entanto, já vêm sendo desenvolvidos algoritmos não dependentes de direitos de propriedade. Por outro lado, a invasão na utilização é mínima e apresenta precisão de frequência, intensidade, duração e padrão do comportamento por um tempo determinado (AINSWORTH *et al.*, 2015).

## **2.2. Atividade física e gestação**

### **2.2.1. Efeitos da atividade física na saúde materno-infantil**

As causas de mortalidade e morbidade materna cada vez mais diversas incluem a contribuição de doenças não transmissíveis motivadas pela transição demográfica, epidemiológica, socioeconômica e ambiental (GRAHAM *et al.*, 2016). As evidências dos benefícios da atividade física no período da gravidez para a saúde materna e em desfechos relacionados à criança crescem e fortalecem essa premissa.

O período da gravidez, por se tratar de um momento de rápidas transformações no corpo da mulher, pode ser crítico na regulação da composição corporal. Como complicações maternas atreladas está o ganho de peso excessivo, diabetes gestacional, pré-eclâmpsia, tromboembolismo venoso, podendo ocorrer também complicações anestésicas e infecções, além de complicações fetais (FITZSIMONS *et al.*, 2009).

A prática de atividade física tem se mostrado eficaz nesses desfechos. Ao analisar programas de intervenções de exercício físico, o risco do ganho de peso materno é diminuído na gestação (STREULING *et al.*, 2011; SANABRIA-MARTINEZ *et al.*, 2015; FORCZEK *et al.*, 2017). Essa diminuição também ocorre no contexto da atividade física livre e de lazer (DA SILVA *et al.*, 2017).

A diabetes gestacional, considerada a mais frequente complicação da gestação (AMERICAN DIABETES ASSOCIATION, 2003), também possui evidências da redução de seu risco com a atividade física (DAVENPORT *et al.*, 2018a). O exercício físico é capaz de reduzir em até 31% o risco de diabetes gestacional, podendo essa redução ser ainda maior se um programa de exercícios for realizado durante todo o período da gestação (SANABRIA-MARTINEZ *et al.*, 2015). A atividade física é sobreposta como um potencial preventivo e também de tratamento dessa complicação (HARRISON *et al.*, 2016).

A literatura indica a atividade física como fator de proteção contra distúrbios de hipertensão da gravidez. O desenvolvimento da pré-eclâmpsia tende a ser inversamente associado aos níveis de atividade física antes ou durante a gestação (AUNE *et al.*, 2014; GREGG e FERGUSON, 2017; DAVENPORT *et al.*, 2018a).

Fatores atrelados ao bem-estar e saúde psicológica também compõem a esfera benéfica. A atividade física coliga a prevenção e tratamento de depressão



pós-parto, através da mudança de humor, melhora da autoestima, padrão de sono e alívio de estresse (HARRISON *et al.*, 2016). Evidências têm destacado que a atividade física de lazer tem fundamental papel na redução da depressão pós-parto (TEYCHENNE e YORK, 2013).

Alterações fisiológicas, como a mudança do centro de gravidade e movimentação musculoesquelética para o parto, ocorrem durante a gestação causando desconforto físico e alterações posturais (GREGG e FERGUSON, 2017). A dor nas costas e dor pélvica são complicações que podem ser evitadas com a prática de exercícios na gestação (GREGG e FERGUSON, 2017; KINSER *et al.*, 2017). Outro desfecho positivo da atividade física em parâmetros fisiológicos é a redução do risco para partos cesarianos (DOMENJOZ *et al.*, 2014).

Em relação aos desfechos neonatais, apesar de achados controversos dessa relação (GREGG e FERGUSON, 2017), a composição corporal e o tempo de gestação têm sido associados com a atividade física. Mães ativas têm menores riscos de partos prematuros e possuem nascimentos de acordo com a idade gestacional adequada (KAHN *et al.*, 2016; DA SILVA *et al.*, 2017). O peso da criança ao nascer parece ser mais adequado entre as mães mais ativas. Crianças menos pesadas e com ganho de peso atribuído à massa magra são provenientes do crescimento de placenta promovido pela atividade física (FORCZEK *et al.*, 2017).

Os efeitos da atividade física na gestação ultrapassam também o momento do parto. Apesar do comportamento declinar nesse período, mães fisicamente ativas na gestação geralmente apresentam menores retenções do peso após o parto (HARRISON *et al.*, 2016).

Em relação aos benefícios na prole, a literatura tem mostrado que crianças expostas a exercícios na fase uterina apresentaram menor peso e massa gorda aos cinco anos de idade. Outros ganhos se relacionaram à saúde cardiovascular, com uma menor frequência cardíaca e maior variabilidade da mesma, tanto fetal como após o nascimento e a diminuição de doenças cardiovasculares na vida adulta (MOYER *et al.*, 2016).

O neurodesenvolvimento da criança, como componentes cognitivos, de inteligência e de desenvolvimento motor também é melhorado devido à exposição ao exercício materno, bem como componentes de desempenho

acadêmico até a idade adulta (ESTEBAN-CORNEJO *et al.*, 2016; MOYER *et al.*, 2016).

Dessa forma, a prática de atividade física no período gestacional torna-se importante e sua recomendação necessária para a saúde materno-infantil.

### **2.2.2. Recomendações de atividade física na gravidez**

Historicamente a prática de atividade física durante a gravidez pautou distintas discussões sobre a segurança e benefícios para a saúde materna e fetal. Durante o século passado, partindo de preceitos sociais e culturais a científicos, a atividade física materna passou de um comportamento contraindicado a ser vista de forma favorável e associada ao trabalho de parto mais fácil, tamanho fetal reduzido, diminuição de dor, além do auxílio na perda de peso após o parto (DOWNS *et al.*, 2012). Essas evidências emergiram discussões sobre diretrizes específicas para a população de mulheres gestantes.

As primeiras recomendações de exercícios para mulheres grávidas foram publicadas em 1985 pelo Colégio Americano de Obstetras e Ginecologistas (ACOG). Atividades aeróbias, com restrição de impacto, duração não superior a 15 minutos diários, frequência cardíaca e temperatura corporal controladas, foram aconselhados com cautela na gestação (AMERICAN COLLEGE OF OBSTETRICIANS AND GYNECOLOGISTS, 1985). Uma década mais tarde, a falta de evidências para efeitos negativos da atividade física na gestação fizeram as diretrizes serem revisadas e, em um novo boletim, o ACOG sugeriu não restringir os tipos de atividades e excluiu parâmetros de frequência cardíaca e duração do exercício, uma vez que os níveis de exercícios, incluindo os vigorosos, não indicavam potenciais efeitos adversos na gravidez (AMERICAN COLLEGE OF OBSTETRICIANS AND GYNECOLOGISTS, 1994).

Em nova atualização, divulgada no início dos anos 2000, o comitê emitiu que na ausência de complicações médicas mulheres grávidas também poderiam adotar a recomendação populacional do Colégio Americano de Medicina Esportiva, de acumular pelo menos 30 minutos ou mais de exercícios moderados na maioria dos dias, se não todos dias da semana. A recomendação também indicava o exercício para gestantes inativas e com complicações médicas, mas somente após avaliação médica (AMERICAN COLLEGE OF OBSTETRICIANS AND GYNECOLOGISTS, 2002). Em 2015, o ACOG publica que a atividade física na gravidez tem riscos mínimos e que mulheres grávidas devem ser encorajadas a

realizar exercícios aeróbicos e de condicionamento de força antes, durante e após a gestação. Salaria também que a gestação se trata de um momento ideal para modificar o estilo de vida (AMERICAN COLLEGE OF OBSTETRICIANS AND GYNECOLOGISTS, 2015).

Tais recomendações também são orientadas por outros órgãos de saúde. As Diretrizes Americanas de Atividade Física trazem considerações específicas para mulheres no período da gestação, devendo acumular 150 minutos semanais de atividades moderadas para aquelas não ativas e para mulheres que já praticam atividades físicas de intensidade vigorosa sugere-se a continuidade das mesmas (U. S. DEPARTMENT OF HEALTH AND HUMAN SERVICES, 2008). A Organização Mundial de Saúde cita que mulheres no período da gestação e após o parto devem buscar orientações médicas antes de se esforçar para atingir os níveis recomendados de atividade física para a saúde para o seu grupo etário (WORLD HEALTH ORGANIZATION, 2010).

Evenson e colegas contrastaram as diretrizes de atividade física para a gravidez ao redor do mundo e identificaram 11 diretrizes em nove países - Austrália, Canadá, Dinamarca, França, Japão, Noruega, Espanha, Reino Unido e Estados Unidos. A maioria apoiou a prática da atividade física, indicando recomendações de frequência, duração e o incentivo de iniciar a prática nesse período. Seis incluíram contraindicações e a interrupção do exercício (EVENSON *et al.*, 2014). Todas as diretrizes descartaram esportes com riscos de quedas, traumas ou colisões.

Outro estudo de revisão salienta que mulheres grávidas saudáveis podem tornar-se ou permanecer fisicamente ativas e que a atividade física ou o exercício não acarreta em riscos na gravidez ou em desfechos perinatais desfavoráveis, nem mesmo em atletas de elite. Entretanto, novamente, é citado o cuidado em esportes de alto risco e de potencial impacto (KADER e NAIM-SHUCHANA, 2014).

Recentemente foram lançadas diretrizes de recomendação para atividade física na gravidez no Canadá. É orientado que todas grávidas, sem contraindicações, devem ser fisicamente ativas e acumular 150 minutos de atividade física de intensidade moderada por semana, realizadas no mínimo três vezes por semana. As mulheres devem incorporar atividades aeróbicas, de resistência e alongamentos e diariamente o treinamento muscular para a pélvis a fim de diminuir o risco de incontinência urinária. Também é aconselhado às

mulheres que sofrem de tontura ou náuseas durante o exercício, modificar a posição para evitar a posição supina (MOTTOLA *et al.*, 2018).

Apesar das variadas diretrizes, são raros os índices de mulheres que atingem estas recomendações na gravidez, como pode ser observado tópico a seguir.

### **2.2.3. Prevalências de atividade física na gravidez**

A totalidade de pessoas que atingem as recomendações de atividade física para a saúde sempre foi baixa. Quadro similar ocorre com a população de mulheres grávidas, comportamento reforçado pelo senso comum de reduzir ou interromper qualquer atividade nesse período. Pesquisas ao redor do mundo têm indicado que são poucas as mulheres que alcançam as diretrizes no período da gravidez. As maiores prevalências são encontradas na Austrália e Espanha, chegando a 40% e 32% de grávidas que cumprem o aconselhamento, respectivamente (DOBSON *et al.*, 2012; AMEZCUA-PRIETO *et al.*, 2013).

Informações de outros países encontrados na literatura demonstram um alcance pífio da recomendação. Canadá em 23% (GASTON e VAMOS, 2013), Noruega com 15% (GJESTLAND *et al.*, 2013), China 11% (ZHANG *et al.*, 2014), chegando até a 4% na Dinamarca (JUHL *et al.*, 2012) de mulheres que não cumprem as diretrizes de atividade física no período da gravidez.

Evenson e Wen, a partir de dados da Pesquisa Nacional de Saúde e Nutrição, analisaram o comportamento de grávidas ao longo de 16 anos nos Estados Unidos. A prevalência de mulheres que atingiram as recomendações foi de 13,8%, considerando apenas atividades moderadas. Quando incluídas atividades vigorosas a prevalência foi de 22,9%. Além disso, verificaram que esse percentual declinou no transcorrer da gestação (EVENSON e WEN, 2010).

O monitoramento dos níveis de atividade física de gestantes no Brasil, com intervalo de onze anos entre os acompanhamentos não demonstrou alterações expressivas. Entretanto baixas prevalências de 11,2% e 15,8%, nos anos de 2004 e 2015 simultaneamente, foram observadas juntamente com a queda dos níveis no último trimestre da gestação (COLL *et al.*, 2017).

As diferentes quantidades de mulheres grávidas que não cumprem as recomendações evidenciam que cuidados com o aconselhamento nessa fase se tornam importantes. Outrossim, essa variante de prevalências pode também se

intensificar com a variabilidade de recomendações existentes (EVENSON *et al.*, 2014) e com a diferença dos métodos de avaliação.

#### **2.2.4. Mensuração da atividade física na gravidez**

A avaliação da atividade física é uma tarefa complexa e desafiadora principalmente por ser um comportamento de múltiplos fatores. Com gestantes essa medição não é diferente e estudos têm averiguado os métodos mais eficazes.

Uma revisão sistemática de estudos de avaliação da atividade física em gestantes com uso de questionários mostrou propriedades de medição insuficientes. Apesar de apresentar qualidade alta para confiabilidade, alguns questionários tiveram validade consideravelmente variada e das 17 versões analisadas, apenas duas obtiveram evidências para sua utilização (SATTLER *et al.*, 2018).

Em outro estudo de revisão e meta-análise da comparação entre medidas subjetivas e objetivas de atividade física para mulheres grávidas, as melhores características de validade e confiabilidade foram relatadas em apenas dois questionários existentes. Os autores sugerem que, apesar da precisão da medida objetiva em relação a erros de autorrelato, os questionários são mais utilizados devido à simplicidade e eficácia, mas devem ser testados e conter informações sobre todos os aspectos da atividade, como o modo, frequência, duração e intensidade (SCHUSTER *et al.*, 2016).

Alguns estudos da comparação de métodos de avaliação mostram capacidades distintas de utilização. Harrison e colegas compararam dados de acelerômetro e pedômetro com o Questionário Internacional de Atividade Física (IPAQ) aplicado em 48 mulheres no segundo trimestre de gestação. O acelerômetro e pedômetro tiveram correlação significativa e boa concordância e, em relação ao acelerômetro, O IPAQ apresentou concordância fraca e correlação não significativa (HARRISON *et al.*, 2011).

O uso de diário de exercícios com o pedômetro mostrou correlação ( $r=0,49$ ) significativa em um grupo de 94 grávidas norte-americanas. O fornecimento de medidas úteis do autorrelato, apesar das categorias ocupacionais das mulheres não revelarem diferenças significativas quando comparadas, é apoiado para medir os níveis de atividade física de gestantes pelos autores (LINDSETH e VARI, 2005).

Uma comparação de dois questionários com acelerometria de grávidas com sobrepeso e obesidade mostrou que a mediana de atividade física autorreferida foi significativamente maior em ambos os questionários do que o registrado pelo acelerômetro – 127 min, 81 min e 35 min, respectivamente. Houve correlação baixa e moderada com a atividade física total, mas nenhuma correlação significativa entre as estimativas de atividade física moderada a vigorosa (BELL *et al.*, 2013). Essa comparação permite verificar a existente superestimação dos relatos de atividade física e sua dificuldade em discriminar tipos de intensidades, dificultando a pesquisa sobre os efeitos desse comportamento na saúde materna e infantil.

## **2.3. Prematuridade**

### **2.3.1. Etiologia da prematuridade**

Um parto prematuro, ou pré-termo, configura-se quando o nascimento ocorre antes da gestação completar 37 semanas – ou 259 dias. Esse tempo é mensurado a partir do primeiro dia da última menstruação normal. Após a 37ª semana, o parto se caracteriza como a termo e depois de 42 semanas, parto pós-termo (WORLD HEALTH ORGANIZATION, 1977).

A Organização Mundial de Saúde estima que 15 milhões de crianças nasçam prematuramente a cada ano, correspondendo a mais de 11% dos partos de todo o mundo. Não obstante, a prematuridade é marcada como a principal causa de morte de recém-nascidos, equivalendo a 35% do total de óbitos (HOWSON, 2012; BLENCOWE *et al.*, 2013).

No Brasil, de acordo com dados do último levantamento do Sistema de Informação dos Nascidos Vivos, de 2016, o mesmo percentual de 11% de nascimentos antes da 37ª semana foi observado (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2016). Esse dado coloca o Brasil na 10ª posição entre os países que respondem a 60% de todos os nascimentos prematuros no mundo (HOWSON, 2012). Em análise realizada ao longo de quatro décadas, de 1982, 1993, 2004 e 2015, nas Coortes de Nascimentos de Pelotas, mostrou-se que a prevalência de nascimentos prematuros aumentou acentuadamente no decorrer dos anos, de 5,8% (1982) a 13,8% (2015) (SILVEIRA *et al.*, 2018).

O parto pré-termo, por ser multifatorial, se divide em duas categorias amplamente abrangentes: o espontâneo e o induzido ou iniciado. O parto

espontâneo pode ocorrer quando existem fatores como a idade da mãe e pequeno intervalo entre gestações, gravidez múltipla, infecções, condições médicas crônicas, fatores nutricionais, psicológicos, de hábitos de vida ou fatores genéticos. Também faz parte dessa categoria o nascimento prematuro por rompimento das membranas, com causas desconhecidas, no entanto, infecções intrauterinas assintomáticas são precursoras frequentes. O parto prematuro induzido ocorre quando há indução medicamentosa ou através de cesárea por indicação obstétrica (BLENCOWE *et al.*, 2013).

Outro fator de nascimentos precoces pode estar relacionado ao crescente número de cesarianas, principalmente nas famílias mais ricas, uma vez que exista a possibilidade de agendamento dos partos e consequentemente a chance de nascimentos antes do tempo (SILVEIRA *et al.*, 2018).

Ainda que a prematuridade seja a responsável pela maioria das mortes neonatais, muitas das crianças nascidas antes do tempo ajustam-se bem ao seu crescimento e desenvolvimento. No entanto, não são todas as crianças isentas de alguma sequela a curto ou longo prazo.

Como consequências da prematuridade na saúde da criança estão deficiências no desenvolvimento neurológico, comportamental e problemas de saúde. Exemplos de deficiências no neurodesenvolvimento são a paralisia cerebral, retardo mental e deficiências sensoriais de visão e audição. Outros problemas podem afetar a função cognitiva, como atenção, funções executivas e o desempenho acadêmico (SAIGAL e DOYLE, 2008).

Além disso, outra sequela marcante pode remeter à saúde da mãe. Uma vez que o risco de um novo parto prematuro está inversamente relacionado ao tempo de gestação do nascimento pré-termo anterior (GOLDENBERG *et al.*, 2008). Com intenção de evitar esses riscos existem cuidados que podem ser tomados para com a saúde da mãe e consequentemente do bebê. As intervenções para reduzir partos prematuros e a mortalidade neonatal podem ser classificadas como: (a) primária, que atinge diretamente todas as mulheres, antes ou durante a gestação, (b) secundária, destinada a reduzir ou eliminar fatores de risco conhecidos e, (c) terciária, iniciada após o processo de parturição para impedir o parto adiantado ou melhorar desfechos perinatais (IAMS *et al.*, 2008).

Markham e Klebanoff listaram intervenções ineficazes, de eficácia questionável e terapias de sucesso. Nas intervenções não eficazes estão o auto

monitoramento da atividade uterina através da contagem das contrações, os medicamentos para suprimir o trabalho de parto prematuro, como os tocolíticos e as restrições de atividades. O tratamento de infecções do trato urogenital, com terapia antibiótica para micróbios e bactérias e o uso do pessário – anel intravaginal – não parecem efetivos de acordo com a literatura.

Terapias bem-sucedidas para a prevenção da prematuridade são as modificações no estilo de vida, a administração de drogas progestacionais, como o caproato de hidroxiprogesterona e o procedimento de cerclagem (MARKHAM e KLEBANOFF, 2014).

Até o momento a maioria dos esforços tem se concentrado nas terapias terciárias, com tratamentos medicamentosos e, apesar da diminuição das mortes neonatais, a prematuridade segue aumentando (IAMS *et al.*, 2008). Dean e colegas, ao sugerir intervenções para prevenção de nascimentos prematuros, antes e durante a gestação, destacam elementos ligados diretamente à saúde da mulher, como exposição a fatores de riscos, doenças infecciosas e de saúde mental e social (DEAN *et al.*, 2013).

Cuidados primários e secundários podem desempenhar um importante papel na prevenção de doenças relacionadas ao nascimento prematuro. Levando a crer que políticas públicas e melhora no estilo de vida tendem a beneficiar e prevenir eventuais problemas na saúde da gestante.

### **2.3.2. Prematuridade e atividade física**

Os relatos de estudos com atividade física e parto prematuro ainda são conflitantes na literatura. Goldenberg e colegas, em uma série especial sobre a prematuridade, publicada num dos principais periódicos científicos do mundo, já mencionava que, apesar das extensas horas de trabalho ou trabalhos físicos pesados e/ou sob condições estressantes estarem associados com o nascimento prematuro, a atividade física não era vista consistentemente relacionada à taxa de prematuridade (GOLDENBERG *et al.*, 2008).

Domingues e colegas, em uma revisão de literatura publicada em 2009, destacam não haver riscos envolvidos em gestações normais e a prática de atividade física. A revisão conclui que atividades físicas de lazer podem fornecer proteção contra a prematuridade. Atividades domésticas e outras atividades indicam não apresentar associação com o nascimento prematuro (DOMINGUES *et al.*, 2009).



Barakat e colegas em um ensaio clínico randomizado com 310 gestantes examinaram a influência de um programa de exercícios durante a gestação sobre a idade gestacional no momento do parto. O tempo médio de gestação não foi diferente entre os grupos participantes e os pesquisadores concluíram que um programa de exercício físico moderado não é um risco para o nascimento prematuro (BARAKAT *et al.*, 2014).

A não associação da prática de atividade física com a prematuridade também foi relatada em um estudo de coorte nos Estados Unidos. Mais de 3000 mulheres que teriam seu primeiro bebê foram acompanhadas e, apesar de 1/3 relatar atingir as recomendações de atividade física para a saúde, as chances de reduzir o risco para um parto precoce não foi associado (TINLOY *et al.*, 2014).

Em mesmo sentido apontou uma revisão de literatura e meta-análise de ensaios clínicos com dados de 2059 gestantes, divididas em grupos de exercício e controle. A idade gestacional média e a incidência de partos prematuros foram semelhantes entre os grupos, mesmo havendo diferença em outros desfechos pré-natais. Como conclusão, seguiu-se que exercícios físicos podem ser realizados com segurança, não havendo associação com risco aumentado de prematuridade ou redução do período gestacional (DI MASCIO *et al.*, 2016).

O mesmo grupo de pesquisadores, em outra meta-análise de ensaios randomizados, com 1502 gestantes com sobrepeso ou obesidade foi além - mulheres que participaram do grupo de exercícios tiveram menor prevalência de partos prematuros do que o grupo controle (MAGRO-MALOSSO *et al.*, 2017). Tal achado sustenta que praticar exercícios durante a gestação está associado a uma redução de taxas de nascimentos prematuros.

Em uma revisão sobre a atividade física de lazer materna e o parto prematuro, os autores encontraram estudos com achados contraditórios. A busca nas principais bases de dados resultou em 27 estudos, dos quais 23 obtiveram escores de alta qualidade metodológica na avaliação dos mesmos. Onze estudos relataram um menor risco para parto prematuro por mulheres que realizavam atividades físicas de lazer, enquanto 14 estudos relataram achados nulos (KAHN *et al.*, 2016).

Uma outra revisão e meta-análise comparou a atividade física de lazer na gestação e desfechos em saúde de 30 ensaios clínicos randomizados e 51 estudos de coorte. Diferentemente dos ensaios clínicos, os estudos de coorte

mostraram que a participação em atividades físicas de lazer foi associada com menor risco de parto prematuro (DA SILVA *et al.*, 2017).

Owe e colegas analisaram em um estudo de acompanhamento na Noruega com 61098 mulheres a associação de exercícios em diferentes momentos da gestação. Foi observado um efeito protetor para prematuridade em dois diferentes momentos da gravidez, nas semanas 17 e 30, em comparação com as mulheres que não se exercitavam (OWE *et al.*, 2012).

Esta redução de partos prematuros também é observada em outro estudo de coorte no Brasil. Um estudo de base populacional com 4147 mães, de uma cidade do sul do Brasil, determinou uma associação protetora com parto prematuro para as mulheres que praticavam atividades físicas de lazer. As mães fisicamente ativas tiveram um aumento da proteção contra o nascimento prematuro com o avanço da gestação, especialmente no terceiro trimestre (DOMINGUES *et al.*, 2008).

Apesar dos conflitos, de diferentes estudos e metodologias empregas, a literatura aponta com alguma segurança que a atividade física não é um fator de risco para a prematuridade (DAVENPORT *et al.*, 2018b), podendo inclusive ser um fator protetor para este desfecho entre as grávidas que são ativas.

## **2.4. Ganho e retenção de peso**

### **2.4.1. Ganho de peso gestacional**

O ganho de peso gestacional é um fenômeno biológico único e complexo que visa suportar as funções do crescimento e desenvolvimento fetal. É influenciado por mudanças fisiológicas e do metabolismo materno e placentário (INSTITUTE OF MEDICINE, 1990) e é atribuído ao produto da concepção e o aumento dos tecidos maternos.

Sua composição de água, proteínas, gorduras e minerais é depositada durante o curso da gravidez no feto, placenta, líquido amniótico, útero, glândulas mamárias, volume sanguíneo e no tecido adiposo materno (KOMINIAREK e PEACEMAN, 2017). Em gestações normais o produto da concepção, composto pela placenta, líquido amniótico e feto, corresponde a aproximadamente 35% do total do ganho de peso e seu acúmulo predomina principalmente durante o terceiro trimestre da gravidez (PITKIN, 1976; KING *et al.*, 1987).

A quantidade total de peso provido da gravidez é determinada por múltiplos fatores e entender esses fatores levou o Instituto de Medicina da Academia Nacional de Ciências dos Estados Unidos a formar um comitê para reexaminar as diretrizes até então vigentes de ganho de peso durante a gestação. Orientado a partir de diferentes modelos conceituais de determinantes do comportamento humano, o comitê apontou fatores fisiológicos, psicológicos, comportamentais, sociais, culturais e ambientais como componentes importantes na influência do ganho de peso (INSTITUTE OF MEDICINE, 2009).

Ajustes fisiológicos e metabólicos, visando preservar a homeostase materna e o crescimento do feto e placenta, se relacionam com o ganho de peso desde a composição corporal com o IMC pré-gestacional, das mudanças no ambiente hormonal que impactam na resposta metabólica e mudanças na taxa metabólica basal e gasto energético durante a gestação. Pesquisas sobre a variação genética, apesar da escassez de evidências, tem mostrado relatos controversos sobre a contribuição de genes específicos (INSTITUTE OF MEDICINE, 2009; GAILLARD *et al.*, 2013). O risco genético relacionado à obesidade e a taxa metabólica de repouso, junto com a ingestão alimentar, têm explicado um pouco da variação do ganho de peso (MENG *et al.*, 2018).

Outros fatores atrelados ao ganho de peso excessivo são associados ao estilo de vida e características sociodemográficas. Grávidas de diferentes etnias, classe social e escolaridade podem apresentar maior ganho de peso e risco para obesidade aumentado no período da gestação (GAILLARD *et al.*, 2013). A idade, paridade, nível socioeconômico e educacional, etnia, situação conjugal, consumo de álcool e tabaco e o IMC elevado pré-gestacional são fatores de risco para o ganho inadequado de peso (HICKEY, 2000; WALKER *et al.*, 2009; GODOY *et al.*, 2015; CAMPBELL *et al.*, 2016; HASAN *et al.*, 2018). Outro determinante é o acesso ao aconselhamento, realização de exames e acompanhamento pré-natal (POPA *et al.*, 2014).

Os comportamentos de atividade física e dieta são considerados fortes fatores que impactam no ganho de peso gestacional (INSTITUTE OF MEDICINE, 2009). Intervenções de exercícios físicos ou de dieta têm mostrado um efeito significativo na diminuição do risco para o ganho de peso. Quando combinadas, o efeito observado tem potencial redução de até 20% no risco de exceder as recomendações do ganho de peso adequado (MUKTABHANT *et al.*, 2015).

Características da esfera psicossocial têm mostrado também que depressão, insatisfação com a imagem corporal e falta de apoio social podem contribuir para o maior ganho de peso (HARTLEY *et al.*, 2015). Barreiras como o acesso à alimentação saudável, emoções negativas, desconforto físico, falta de motivação, preocupação e impressões negativas com ganho de peso são percebidos como contribuintes para o ganho de peso inadequado nesse período (KAPADIA *et al.*, 2015; FLETCHER *et al.*, 2018).

Essas influências de bem-estar psicológico e motivação para a mudança de comportamento, juntamente com fatores ambientais mais amplos, são considerados aspectos chave para intervir nos comportamentos saudáveis na gravidez e evitar o ganho de peso excessivo (HILL *et al.*, 2016).

A prevalência de mulheres que adquirem peso dentro das recomendações é considerada baixa. Em uma análise do ganho de peso de mães que deram à luz entre 2007 e 2012 nos Estados Unidos mostrou-se que menos de 30% das pacientes de pré-natal ganharam peso de acordo com as diretrizes vigentes. Pelo menos 20% ganharam peso insuficiente e mais de 50% tiveram um ganho de peso excessivo durante a gestação (LINDBERG *et al.*, 2016). Outro acompanhamento em 28 estados dos Estados Unidos mostrou que 20%, 32% e 47% das gestantes tiveram um ganho insuficiente, adequado e excessivo de peso, respectivamente (DEPUTY *et al.*, 2015).

Uma revisão sistemática e meta-análise com estudos dos Estados Unidos, Europa ocidental e leste da Ásia explorou os diferentes ganhos de peso em cada região. Foram observadas prevalências de 21%, 18% e 31% de mulheres que ganharam peso de acordo com a recomendação e 51%, 51% e 37% de mulheres que tiveram um ganho acima das diretrizes, respectivamente nos Estados Unidos, Europa e Ásia (GOLDSTEIN *et al.*, 2018).

Dados de mais de um milhão de mulheres foram analisados em uma revisão e meta-análise realizada por Goldstein e colaboradores. O ganho de peso gestacional acima do recomendado foi de 47% e a prevalência de gestantes que tiveram um ganho abaixo das diretrizes foi de 23% (GOLDSTEIN *et al.*, 2017).

No Brasil, uma revisão de literatura analisou as recomendações do ganho de peso e desfechos pré-natais mostrando diferentes achados. As prevalências de gestantes que tiveram ganho de peso insuficiente variaram de 19 a 38%,

enquanto que o ganho de peso adequado alternou de 29 a 69% e o excessivo ganho de peso oscilou de 29 a 50%, sendo a maioria dos estudos com as mais altas porcentagens (GODOY *et al.*, 2015).

#### **2.4.2. Recomendações para o ganho de peso durante a gestação**

Mudanças em diretrizes de saúde pública sempre estiveram presentes na busca de melhorias para a saúde da população. Não diferente com a saúde materna, fetal e infantil, nas últimas décadas orientações quanto ao peso ideal para as mulheres antes, durante e após a gravidez foram estudadas e revisadas.

As primeiras orientações foram observadas a partir dos anos de 1940 e 1950 nos Estados Unidos. Acreditava-se que restringir o ganho de peso para até 9 kg durante o período da gestação implicaria na redução de complicações no parto e no risco de toxemia. Em 1967 o Conselho Nacional de Pesquisa dos Estados Unidos fez referência a um ganho de peso médio de 10 a 11 kg, após a publicação de estudos com ganhos inferiores a 9 kg durante a gestação, no quais as mães estavam parindo bebês de tamanhos menores e com chances mais baixas de sobrevivência (INSTITUTE OF MEDICINE, 1990).

A preocupação com as altas taxas de mortalidade neonatal nos Estados Unidos, comparada a outros países, levou o Comitê de Nutrição Materna a redigir o primeiro relatório científico intitulado Nutrição Materna e o Percurso da Gravidez, em 1970. Mais abrangente, o relatório revisou problemas e práticas de pesquisas e formalizou o aconselhamento sobre o ganho de peso gestacional já mencionado em 1967, incluindo também a ingestão de nutrientes (INSTITUTE OF MEDICINE, 1990; 2009).

Vinte anos mais tarde, com o aprimoramento do trabalho estimulado pelo relatório da década de 70, juntamente com esforços em pesquisas e comissões de áreas específicas, foi possível visualizar lacunas no conhecimento da saúde pré-natal. Uma publicação do Instituto de Medicina dos Estados Unidos (IOM), em 1990, destacou as evidências científicas e necessidades para estimular um objetivo comum tanto na pesquisa quanto na prática em relação ao estado nutricional e ganho de peso durante a gestação.

A recomendação de 1990 do IOM considerou o estado nutricional pré-gestacional analisando também aspectos específicos do pré-natal e curso gestacional. Com o objetivo de minimizar ganhos de gordura para mulheres obesas e beneficiar mulheres desnutridas, a diretriz baseava-se no índice de

massa corporal (IMC) anterior à gravidez para direcionar o ganho de peso, de acordo categorias específicas do Instituto de Medicina dos Estados Unidos (INSTITUTE OF MEDICINE, 1990).

Para mulheres apresentando baixo peso (IMC <19,8) recomendava-se o ganho total de 12,5 a 18 kg, para a categoria normal (IMC de 19,8 a 26,0) o ganho passava de 11,5 até 16 kg e para a categoria de sobrepeso (IMC de 26,9 a 29,0) o recomendado era de sete até 11,5 kg. Para as mulheres com IMC acima de 29,0 recomendava-se o ganho de no máximo 6,8 kg. Em gestação gemelar, o ganho total de peso abrangeria de 16 a 20,5 kg, sem dados suficientes para distinção por IMC.

Ainda, a diretriz orientava que o ganho de peso deveria ser distribuído em aproximadamente 0,4 kg por semana, no segundo e terceiro trimestre da gravidez para mulheres com IMC normal. Para grávidas com IMC anteriormente baixo, o incremento deveria alcançar 0,5 kg e para mulheres com sobrepeso objetivava-se um ganho de menor que 0,3 kg por semana (INSTITUTE OF MEDICINE, 1990).

Em 2009, o Instituto de Medicina publicou diretrizes revisadas de ganho de peso baseadas no IMC pré-gestacional para as mulheres com baixo peso, peso normal, sobrepeso e obesidade recomendados pela Organização Mundial de Saúde e independente da paridade, raça, etnia e tabagismo, conforme mostra a Tabela 1. As mudanças incluíram a remoção da recomendação anterior para populações especiais e a adição das diretrizes de ganho de peso para mulheres com gestações gêmeares.

Em gestações de gêmeos o IOM passou a recomendar um ganho de 16,8 a 24,5 kg para mulheres de peso normal, 14,1 a 22,7 kg para mulheres em excesso de peso e 11,3 a 19,1 kg para mulheres obesas. Para gestações triplas e de ordem maior as diretrizes reconhecem que os dados são insuficientes para determinar uma quantidade recomendada de ganho de peso (INSTITUTE OF MEDICINE, 2009). Em 2013 o Colégio Americano de Obstetrícia e Ginecologia reafirmou o aconselhamento do ganho de peso saudável durante a gestação, acatando a recomendação do IOM (AMERICAN COLLEGE OF OBSTETRICIANS AND GYNECOLOGISTS, 2013).

**Tabela 1.** Recomendações do ganho de peso gestacional (IOM, 2009).

| Categoria de peso pré-gestacional | Índice de Massa Corporal | Ganho de peso total recomendado (kg) | Ganho de peso semanal (kg) * |
|-----------------------------------|--------------------------|--------------------------------------|------------------------------|
| <b>Baixo peso</b>                 | < 18,5                   | 12,5 – 18                            | 0,51 (0,44 – 0,58)           |
| <b>Peso normal</b>                | 18,5 – 24,9              | 11,5 – 15,5                          | 0,42 (0,35 – 0,45)           |
| <b>Sobrepeso</b>                  | 25 – 29,9                | 6,8 – 11,5                           | 0,28 (0,23 – 0,33)           |
| <b>Obesidade</b>                  | ≥ 30                     | 5 – 9                                | 0,22 (0,17 – 0,27)           |

\*Média do ganho de peso semanal em gramas recomendado no segundo e terceiro trimestre da gestação. Adaptado de Weight gain during pregnancy: reexamining the guidelines, Institute of Medicine (US), 2009.

No Brasil, o Ministério da Saúde utiliza a recomendação do IOM para o ganho de peso e o diagnóstico do estado nutricional proposto por pesquisadores chilenos. A evolução do estado nutricional, considerado a partir da idade gestacional junto com as categorias do IMC, é acompanhada através da curva de ganho de peso conforme as semanas gestacionais (ATALAH *et al.*, 1997). Essa avaliação é de relevância clínica e fornece informações para prevenção e controle de agravos à saúde e nutrição da mulher gestante (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2011).

#### **2.4.3. Impacto do ganho de peso na saúde materna e infantil**

A partir da publicação das diretrizes de 1990, em conjunto com o entendimento dos inúmeros fatores que influenciam a gestação, as consequências para a saúde do ganho de peso inadequado foram estudadas e sistematizadas. Implicações com a gestante, bem como as consequências para o recém-nascido no período neonatal e ainda no andamento pós-parto, para a mãe e o bebê, e o desenvolvimento da criança ao longo dos anos têm sido associadas ao ganho de peso saudável da mãe no período da gravidez (INSTITUTE OF MEDICINE, 2009).

Nos desfechos perinatais o excesso de peso está fortemente associado a macrossomia, parto cesáreo, nascimento prematuro, tamanho fetal pequeno ou grande para a idade gestacional e distócia de ombro no momento do parto (ASVANARUNAT, 2014; GOLDSTEIN *et al.*, 2017; GOLDSTEIN *et al.*, 2018; KOMINIAREK *et al.*, 2018). Associações entre o tamanho do recém-nascido têm efeito contrário ao total de ganho de peso da mãe e a prematuridade pode ocorrer em ambas

situações de ganho de peso inadequado (SIEGA-RIZ *et al.*, 2009; GOLDSTEIN *et al.*, 2017).

O ganho materno de peso abaixo das recomendações se relaciona ao baixo peso ao nascer, enquanto que o excessivo ganho está ligado a bebês mais pesados no momento do nascimento (XIE *et al.*, 2016).

Chen e colegas, ao estudar mais de oito milhões de nascimentos nos Estados Unidos, relataram que o excesso de peso esteve associado ao conglomerado de morbidades neonatais, que incluem pelo menos uma ou mais implicações como um escore <5 no Apgar de cinco minutos, assistência de ventilação por mais de seis horas, convulsão ou lesões no nascimento. O ganho de peso materno abaixo do adequado está associado a um risco elevado de mortalidade neonatal e infantil, podendo esse risco aumentar em até seis vezes (DAVIS *et al.*, 2014; CHEN e CHAUHAN, 2018). Outro estudo associou o excesso de peso obtido na gravidez com um escore <5 no Apgar de cinco minutos, convulsão, hipoglicemia, policitemia, síndrome de aspiração de mecônio, ventilação assistida e com o maior risco de convulsão e mais tempo de hospitalização para aqueles recém-nascidos de mães com um ganho de peso abaixo do recomendado (STOTLAND *et al.*, 2006).

Consequências levadas para o desenvolvimento dos filhos podem incluir o sobrepeso e obesidade da criança (MARGERISON ZILKO *et al.*, 2010; SRIDHAR *et al.*, 2014; GOLDSTEIN *et al.*, 2017), o risco de hipertensão e resistência à insulina (TAM *et al.*, 2018), interações negativas no desenvolvimento neuro-cognitivo (JENSEN *et al.*, 2017) e até mesmo elevar o risco de câncer. Crianças nascidas de mães que tiveram um ganho de peso excessivo têm maior risco de desenvolver astrocitoma enquanto que filhos de mães que tiveram o ganho de peso insuficiente possuem risco elevado de leucemia mieloide aguda (CONTRERAS *et al.*, 2016).

Na saúde materna, durante a gestação, o excessivo ganho de peso tem apresentado estar associado com diversas doenças e complicações. Quando analisadas apenas as complicações com a saúde da grávida é possível perceber que as mesmas podem desenvolver doenças hipertensivas e pré-eclâmpsia, diabetes gestacional, hemorragia pós-parto (SIMMONS, 2011; LI *et al.*, 2015; HILLESUND *et al.*, 2018; KOMINIAREK *et al.*, 2018) e pelo menos uma ou mais complicações de um conglomerado de morbidades que pode incluir o



rompimento do útero, internação em unidade de terapia intensiva, histerectomia não planejada e transfusão materna (aumento da transfusão sanguínea do feto para a mãe) (CHEN e CHAUHAN, 2018).

Algumas consequências podem ser continuadas mesmo no período após o parto. Entre essas, é destacada a dificuldade de amamentação e a retenção de peso em curto, médio e longo prazo após o parto (VISWANATHAN *et al.*, 2008; MARGERISON ZILKO *et al.*, 2010; KOMINIAREK e PEACEMAN, 2017).

#### **2.4.4. Retenção de peso pós-parto**

A retenção de peso é entendida pela quantidade de peso que permanece no período posterior ao parto subtraindo o peso anterior à gestação. Inclui o peso do tecido mamário aumentado e qualquer massa gorda restante obtida durante a gravidez. Subsequente ao parto, o aumento extracelular e extravascular que ocorreu durante a gestação é perdido e o volume plasmático retorna aos valores pré-gestacionais, configurando o peso excedente como peso retido (INSTITUTE OF MEDICINE, 2009).

Outros dois indicadores também são resultantes desse período. O ganho de peso que é calculado com a diferença entre o peso em algum momento após o parto e o peso imediato pós-parto e, a perda de peso, que implica no resultado negativo dessa equação (AMORIM *et al.*, 2008). Deve-se considerar que a perda de peso não significa uma não retenção de peso, uma vez que mesmo emagrecendo após o período perinatal a mulher pode ainda estar acima do peso pré-gestacional.

Diferentes equações são utilizadas para determinar a retenção do peso de acordo com o período de tempo em que o peso foi coletado, como mostra a Tabela 2. A mensuração das medidas pode depender da logística e propósitos dos estudos e o indicador sofrer por limitações.

**Tabela 2.** Descrição dos indicadores de retenção de peso pós-parto e comentários nos padrões e limitações das medidas utilizadas.

| Indicador            | Mensuração                                           | Observação                                                                                                                                           |
|----------------------|------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Equação Geral</b> | Peso pós-parto - peso antes da gestação              | Pode ser afetado pelo tempo entre as medições.<br>Utilizado em pesquisas e vigilância.                                                               |
| <b>Equação 1</b>     | Peso pós-parto - peso relatado antes da gestação     | Peso pré-gestacional relatado tende a ser influenciado.                                                                                              |
| <b>Equação 2</b>     | Peso pós-parto - peso na primeira consulta pré-natal | Pode subestimar a retenção quando a medição é realizada após o primeiro trimestre.<br>t0= peso imediato após o parto.                                |
| <b>Equação 3</b>     | Peso pós-parto (t0) - peso antes da gestação         | Pode ser afetado por edema e diérese.<br>Peso coletado 15 dias após o parto parece ser a melhor a melhor medida.                                     |
| <b>Equação 4</b>     | Peso pós-parto (t1) - peso antes da gestação         | t1= peso coletado em qualquer momento depois do parto (ex.: um ano).<br>Mensuração tardia pode ser afetada por alterações no ganho ou perda de peso. |

Adaptado de Amorim *et al.*, 2008.

Os mesmos autores, ao revisar as avaliações de mudanças de peso durante a e após a gestação, destacam implicações práticas para a utilização das medidas. Deve-se utilizar o peso corporal registrado até a 13<sup>a</sup> semana de gestação como medida inicial do ganho de peso; o autorrelato pode ser utilizado na ausência de registros de peso no início da gravidez; utilizar preferencialmente o peso no parto como medida final de ganho de peso ou, na sua ausência, usar o peso registrado nas duas últimas semanas da gestação (AMORIM *et al.*, 2008).

Em uma revisão de métodos antropométricos para a avaliação da retenção de peso pós-parto, Nogueira e colegas relatam diferentes formas de análise do desfecho. A forma de mensuração na maioria dos estudos consiste em medida aferida na linha de base e no último seguimento e a retenção de peso é expressa de forma contínua, categórica ou de ambas formas, sendo poucos estudos expressados por percentis (NOGUEIRA *et al.*, 2015)

Gunderson e Abrams, em uma revisão de literatura sobre ganho de peso gestacional e mudanças após a gestação, analisam o peso retido categorizado em menor ou maior que 5kg (GUNDERSON e ABRAMS, 2000). Essa categorização

serviu como ponto de corte para uma retenção moderada (<4,5kg) ou elevada (>4,5kg), no estudo de Siega-Riz e colaboradores, que verificaram preditores para a retenção de peso aos três e 12 meses após o parto (SIEGA-RIZ *et al.*, 2010), amparado também em outro estudo que associou uma média de 4,5kg de peso retido com o sobrepeso no longo prazo.

Nohr e colegas resumiram a retenção de peso em duas variáveis definidas como retenção de peso pós-parto (ganho maior que 5kg relativo ao peso pré-gestacional) e perda de peso pós-parto (perda maior que 2kg em relação ao peso antes da gravidez). Os autores relatam que os pontos de corte foram impulsionados pela distribuição dos dados e corresponderam aos percentis 78 e 22, respectivamente (NOHR *et al.*, 2008).

Meta-análise, que avaliou o IMC pré-gestacional e ganho de peso na retenção de peso em 16 estudos, utilizou índices de retenção de peso pós-parto pautados na diferença com o IMC pré gestacional e na odds ratio para retenção de peso maior que 5kg. A maior parte dos estudos utilizou a equação geral para mensurar a retenção de peso e em diferentes intervalos de tempo, variando de um até 180 meses (RONG *et al.*, 2015).

Apesar da média de retenção de peso variar entre 0,5 a 3 kg ao longo de seis a 12 meses em muitos estudos (GUNDERSON e ABRAMS, 2000), 15 a 20% das mulheres são pelo menos 5kg mais pesadas aos 6 e 18 meses após o parto do que antes da gravidez (PIVARNIK, 2006). Essa média é utilizada como ponto de corte de 5kg para retenção de peso em outros estudos (RONNBERG *et al.*, 2016; WANG *et al.*, 2016; FADZIL *et al.*, 2018).

Não há um consenso sobre o intervalo de tempo em que a medição do peso pós-parto deva ser realizada. Amorim e colegas encontraram uma variação de estudos relatando a retenção de peso nos períodos de início do pós-parto (duas a seis semanas), seis, nove e até 12 meses após o nascimento da criança (AMORIM *et al.*, 2008).

A Agência de Pesquisa e Qualidade em Saúde dos Estados Unidos elaborou um relatório revisando a literatura sobre os desfechos do ganho de peso materno. O reporte separou os estudos de retenção de peso pós-parto em três categorias de acordo com a avaliação da retenção do peso: curto prazo (menos de 11 semanas), médio prazo (3 meses a 3 anos) e longo prazo (acima de 3 anos - com estudos de até 21 anos) (VISWANATHAN *et al.*, 2008).

Nogueira e colegas destacam que a medida do peso até a sexta semana após o parto não deve ser considerada para avaliação da retenção de peso, em virtude do momento de reequilíbrio dos fluídos extracelular e extravascular resultantes da gravidez. Após seis semanas o peso retido em relação a pré gestação pode então ser atribuído ao aumento de gordura corporal (NOGUEIRA *et al.*, 2015).

Apesar do puerpério se referir a esse momento de retorno ao estado morfológico anterior à gravidez, é recomendado utilizar a definição de pós-parto para até um ano após o nascimento, em virtude das mudanças fisiológicas da mulher, como a amamentação, que ainda podem estar presentes (MOTTOLA, 2002).

A quantidade de tempo necessária para retornar ao peso pré-gestacional não é conhecida e pode depender da composição corporal e período gestacional do ganho de peso. Apesar de dados limitados, estudos sugerem que 75-80% do ganho de peso perde-se entre a segunda e sexta semana após o nascimento e a perda de peso pode continuar em até seis meses (GUNDERSON e ABRAMS, 2000).

Uma preocupação importante com a retenção do peso tem implicações para a saúde da mãe e da prole, tanto em curto como em longo prazo, uma vez que elevar o IMC de uma gestação para outra está associado a maior risco de complicações na próxima gestação e desfechos adversos do parto (INSTITUTE OF MEDICINE, 2009). Na saúde da mãe o excesso de peso ganho e a não perda após o parto contribui em um risco aumentado para o desenvolvimento de sobrepeso, obesidade e condições associadas, como diabetes e doença coronária arterial (ROONEY *et al.*, 2005; ENDRES *et al.*, 2015).

Os hábitos de vida se relacionam com a retenção de peso como potenciais determinantes. O mais importante fator é o ganho de peso, enquanto que idade, paridade, fatores demográficos e de estilo de vida no período pós-parto são também associados, como a alimentação, atividade física, fumo e situação conjugal (OSTBYE *et al.*, 2012; NEVILLE *et al.*, 2014a).

O uso de contraceptivos hormonais parece não estar associado a mudanças no peso depois do parto e as evidências científicas sobre os efeitos da amamentação são divergentes (NEVILLE *et al.*, 2014b; CHAGAS *et al.*, 2017; GRIFFIN *et al.*, 2017). Outros comportamentos como depressão, ansiedade

(SALEHI-POURMEHR *et al.*, 2018) e qualidade do sono (SHARKEY *et al.*, 2016) também podem resultar em maior peso retido, ainda que com investigações limitadas (XIAO *et al.*, 2014).

Uma recente revisão de literatura sobre intervenções no estilo de vida encontrou que mudanças positivas nos hábitos de alimentação e atividade física contribuem na prevenção do ganho excessivo e retenção do peso após o parto. Entre as mudanças está o aconselhamento nutricional, dieta equilibrada, exercícios físicos supervisionados de intensidade moderada à vigorosa e o acompanhamento interativo dos comportamentos (NICODEMUS, 2018).

#### **2.4.4.1. Retenção do peso pós-parto e atividade física**

Evidências da relação entre o ganho de peso durante a gestação e a prática de atividade física demonstram uma consistente relação inversa. Fazer atividade física de acordo com as recomendações para gestantes está associado a um ganho de peso minimizado, no entanto as evidências para a perda de peso após o parto ainda são insuficientes (PHYSICAL ACTIVITY GUIDELINES ADVISORY COMMITTEE, 2018).

Elliott-Sale e colegas realizaram uma revisão de literatura e meta-análise, com estudos publicados entre 1990 e 2013, sobre o efeito do exercício físico para a manutenção do peso durante e após a gestação. Apesar de reduzir o ganho de peso gestacional, o exercício físico realizado após o nascimento não teve efeito significativo na perda de peso ou IMC (ELLIOTT-SALE *et al.*, 2015).

Mesmos resultados foram observados em duas revisões de literatura. Efeitos individual e combinado de intervenções nutricionais e de exercícios no peso, adiposidade e marcadores metabólicos no período pós-parto (BERGER *et al.*, 2014) e intervenções para limitar a retenção de peso com combinações de comportamentos de saúde (VAN DER PLIGT *et al.*, 2013).

Outra revisão e meta-análise com estudos publicados até 2012 avaliou a eficácia de intervenções para perda de peso no período pós-parto. Programas de exercícios e exercícios combinados com dietas no período puerpério foram eficazes na redução de peso, indicando efeitos benéficos de intervenções no estilo de vida nesse período (NASCIMENTO *et al.*, 2014).

Amorim e Linne revisaram ensaios clínicos randomizados e quase-randomizados para avaliar o efeito do exercício físico, dieta e a combinação de ambos para a redução de peso de mulheres após o parto e o impacto das

intervenções em outros desfechos materno e infantil. A revisão contou com 12 estudos envolvendo mais de 900 mulheres.

Mulheres que apenas se exercitaram não perderam mais peso em comparação com as que mantiveram seus comportamentos habituais. A combinação da atividade física com a dieta ou apenas a dieta ajudou as mulheres a perder mais peso (AMORIM e LINNE, 2013).

Efeitos de intervenções de atividade física e atividade física mais dieta com mulheres em sobrepeso ou obesidade foram verificados em uma outra revisão e meta-análise de ensaios clínicos randomizados, no período da gestação ou após o parto. Em geral, as mulheres dos grupos de intervenção durante a gravidez ou no puerpério ganharam menos peso que as mulheres dos grupos controle, principalmente nos grupos de atividade física combinada com dieta (CHOI *et al.*, 2013).

A revisão contou com dois estudos que avaliaram o efeito da intervenção durante a gravidez na retenção do peso após o parto. Phelan e colegas realizaram uma intervenção comportamental na gestação para reduzir o excesso de peso e aumentar a proporção de mulheres que retornam ao peso pré-gestacional aos seis meses após o parto (PHELAN *et al.*, 2011).

O estudo incluiu a visita de um intervencionista para informar sobre o ganho de peso adequado, recomendação de atividade física e metas calóricas, além de registros de alimentação e pedômetros para o auto monitoramento e gráficos personalizados com feedbacks recorrentes. Tanto as mulheres com peso normal como as com sobrepeso e obesidade do grupo intervenção tiveram uma retenção de peso menor do que as mulheres do grupo controle (PHELAN *et al.*, 2011). Em acompanhamento realizado 12 meses após o parto os efeitos da intervenção também foram positivos, aumentando a porcentagem de mulheres que atingiram o peso anterior à gestação e reduzindo significativamente a magnitude da média de peso retido (PHELAN *et al.*, 2014).

Outro ensaio clínico randomizado, que integrou a revisão de Choi e colaboradores, com metodologia semelhante foi realizado sem resultados significativos na perda e retenção após seis semanas do parto. No entanto, a retenção de peso foi fortemente relacionada com o ganho de peso durante a gestação (POLLEY *et al.*, 2002).

Mesmos resultados foram observados em outro ensaio clínico randomizado com grávidas obesas. Intervenção de aconselhamento nutricional e sessões de uma hora semanal de atividade física no pré-natal não sustentou efeito no controle de peso seis meses após o parto, apesar da significativa redução da retenção de peso nas mulheres que seguiram as recomendações de ganho de peso gestacional (VINTER *et al.*, 2014).

Harrison, Lombard e Teede, a fim de limitar o peso retido após o parto, executaram um ensaio clínico randomizado com grávidas de risco aumentado para diabetes gestacional durante o pré-natal. Após seis semanas do parto, foi verificado um significativo aumento de peso no grupo controle, comparado ao grupo que recebeu conteúdo focado em um plano de ação de alimentação, atividade física e ganho de peso conforme as recomendações. A estratégia de intervenção incluiu também o autogerenciamento dos comportamentos de saúde, com a definição de metas, enfrentamento de barreiras, acompanhamento através de mensagens de texto e o auto monitoramento com gráficos e pedômetros (HARRISON *et al.*, 2014).

Uma intervenção de estilo de vida durante o pré-natal, originado de um ensaio clínico randomizado com 445 grávidas na Suécia, verificou o efeito na retenção de peso após o parto decorrido 16 semanas e um ano após o nascimento. As gestantes foram orientadas sobre as recomendações de ganho de peso e receberam prescrições de exercícios físicos a cada consulta pré-natal. O grupo de intervenção obteve uma média de peso retido significativamente menor em 16 semanas após o parto, no entanto esse efeito não permaneceu um ano após o parto (RONNBERG *et al.*, 2016).

Com o objetivo de verificar a retenção de peso após 12 meses do parto, pesquisadores avaliaram o efeito de uma intervenção com aconselhamento de dieta e grupos de exercícios físicos durante o pré-natal em 200 gestantes na Noruega. Apesar de não encontrarem diferenças significativas entre os grupos de intervenção e controle, a aderência à intervenção atingiu uma retenção de peso pós-parto significativamente menor após 12 meses, com pouco efeito mensurado (SAGEDAL *et al.*, 2017).

A atividade física durante a gestação foi analisada junto com o IMC e consumo energético em um modelo hierárquico do impacto no ganho de peso gestacional e retenção de peso da mãe. A análise mostrou que tal

comportamento, combinado com a dieta, se associa indiretamente à retenção de peso, uma vez que o ganho de peso na gestação consegue responder em 51% da variabilidade no peso retido, potencializando esses dois comportamentos a minimizar o ganho de peso e consequentemente a retenção (MONTPETIT *et al.*, 2012).

A maior parte dos estudos para promover a perda do peso pós-parto, apesar de indicar os benefícios da prática de atividade física, foca apenas em intervenções nesse período (DODD *et al.*, 2018; MCKINLEY *et al.*, 2018). Motolla, ao orientar aplicações práticas para a prática de exercícios após a gravidez, chama atenção para as adaptações oriundas da atividade física ocorridas durante a gestação continuarem após o parto. Entre as adaptações, destaca os ajustamentos cardiovasculares, níveis de aptidão física e até a facilidade de retornar à prática de exercícios (MOTTOLA, 2002).

Considerando a influência dos comportamentos durante a gestação na retenção de peso, é importante conhecer os benefícios da atividade física realizada no período pré-natal para além do parto, uma vez que a literatura expressa resultados adversos dessa relação com estudos prospectivos (SCHLAFF *et al.*, 2017) e apresenta maioria de estudos de ensaios clínicos randomizados.



### 3. JUSTIFICATIVA

No processo da concepção ao nascimento têm sido identificados diversos contribuintes para a melhoria da saúde materna, fetal e infantil. Mudanças nas tendências de saúde pública desafiaram os órgãos de saúde a fornecer orientações ideais para as mulheres antes, durante e após a gravidez, de modo que elas pudessem alcançar resultados saudáveis tanto para elas quanto para seus recém-nascidos (INSTITUTE OF MEDICINE, 1990).

Historicamente as políticas de ganho de peso e de prática de atividade física na gestação têm evoluído e se transformado nas últimas décadas. A partir dos estudos da relação entre o ganho de peso e o desenvolvimento fetal foi possível elaborar diretrizes de ganho de peso que se modificaram com a transição e avanço científico (INSTITUTE OF MEDICINE, 2009). O mesmo ocorreu com as recomendações da prática de atividade física, desde o senso comum de haver risco de aborto até às recentes evidências mostrando nenhum risco e também benefícios da prática no período da gestação.

Atualmente a ciência assegura diversos benefícios de exercícios físicos na gestação para a saúde da mãe (FITZSIMONS *et al.*, 2009) e também para o bebê (FORCZEK *et al.*, 2017), mostrando ainda relações no seu desenvolvimento e até na vida adulta (MOYER *et al.*, 2016). No entanto, a associação da prática de atividade física com a retenção de peso após o parto ainda apresenta resultados conflitantes (AMORIM e LINNE, 2013; VAN DER PLIGT *et al.*, 2013; HARRISON *et al.*, 2014; NASCIMENTO *et al.*, 2014; ELLIOTT-SALE *et al.*, 2015; RONNBERG *et al.*, 2016; SAGEDAL *et al.*, 2017). Evidências de mesmo sentido são apresentadas também quando analisada a prematuridade (GOLDENBERG *et al.*, 2008; DOMINGUES *et al.*, 2009; BARAKAT *et al.*, 2014; TINLOY *et al.*, 2014; DI MASCIO *et al.*, 2016; DA SILVA *et al.*, 2017; MAGRO-MALOSSO *et al.*, 2017).

Resultados distintos podem ser explicados pela qualidade dos estudos e pelos diferentes métodos de mensuração de atividade física. A transição de pesquisas epidemiológicas na área da atividade física e saúde cresceu consideravelmente nas últimas décadas (HALLAL, 2011) e consequentemente avançaram os métodos de mensuração deste comportamento (PHYSICAL ACTIVITY GUIDELINES ADVISORY COMMITTEE, 2018).

A utilização de medidas subjetivas para avaliar a atividade física historicamente serviu para entender benefícios e riscos da inatividade (AINSWORTH *et al.*, 2015). No entanto, considerando que essas medidas apresentam limitações e podem subestimar o comportamento, confiando apenas em um relato individual (CELIS-MORALES *et al.*, 2012), utilizar medidas objetivas pode proporcionar um melhor entendimento das relações entre desfechos de saúde e a atividade física (AINSWORTH *et al.*, 2015).

A Coorte de Nascimentos de 2015 utilizou diferentes tipos de medidas da atividade física, enquanto que no país são escassos os estudos populacionais que investiguem objetivamente a atividade física. Além disso, essa pesquisa se trata do primeiro estudo de acompanhamento dos nascimentos na cidade de Pelotas que captou as mulheres durante o pré-natal, diferentemente das Coorte de 1982, 1993 e 2004, a Coorte de Nascimentos de 2015 possibilita melhor entender esse importante período na vida da mãe e permite analisar essas relações que ainda não estão bem estabelecidas na literatura.

Durante a primeira etapa do estudo Coorte 2015 foi realizado de forma aninhada um ensaio clínico randomizado denominado “PAMELA” (DOMINGUES, 2015). A intervenção de 16 semanas de exercícios aeróbicos, de força e flexibilidade, iniciada entre a 16<sup>a</sup> e 20<sup>a</sup> semana de gestação, envolveu 607 gestantes das quais 141 foram expostas aos exercícios. O estudo investigou diversos desfechos, no entanto apresentou uma aderência baixa. A presente tese busca responder aos objetivos propostos a partir da análise do componente longitudinal e do comportamento de atividade física típico das participantes.

## **4. OBJETIVOS**

### **4.1. Objetivo geral**

Avaliar a associação entre a prática de atividade física durante a gestação e os desfechos de prematuridade, ganho de peso gestacional e manutenção do peso após o parto.

### **4.2. Objetivos específicos**

- a) Verificar o efeito da prática de atividade física na gestação com a ocorrência de partos pré-termo;
- b) Determinar a efeito da prática de atividade física na gestação com o ganho de peso gestacional;
- c) Determinar o efeito da prática de atividade física na gestação com o retorno, retenção e perda de peso três meses e 12 meses após o parto;
- d) Determinar o efeito da prática de atividade pós-parto no retorno, retenção e perda de peso três e 12 meses após o parto.

## 5. HIPÓTESES

A hipótese geral da pesquisa constitui que a prática de atividade física durante a gestação pode proteger contra os desfechos estudados. Dessa forma a atividade física praticada durante o período do pré-natal vai se associar:

- a) inversamente à ocorrência de parto pré-termo;
- b) inversamente ao ganho excessivo de peso na gestação;
- c) inversamente à retenção de peso aos três e 12 meses;
- d) inversamente à retenção de peso aos três e 12 meses.

## **6. MATERIAIS E MÉTODOS**

### **6.1. Delineamento**

Trata-se de um estudo longitudinal, especificamente um estudo de coorte de nascimentos. Vinculado à Coorte de nascimentos de 2015 de Pelotas, RS, a presente pesquisa utilizará dados referentes aos acompanhamentos pré-natal, perinatal, três e 12 meses.

### **6.2. População**

A população alvo foi composta por todas as mulheres com previsão de parto para o ano de 2015, mulheres que deram à luz a crianças nascidas em 2015, participantes da Coorte de nascimentos de 2015 de Pelotas.

### **6.3. Coorte de nascimentos de 2015 de Pelotas**

O estudo Coorte de nascimentos de 2015 acompanha a saúde de todas as crianças nascidas em Pelotas, RS, entre 1º de janeiro e 31 de dezembro de 2015. A pesquisa acompanha os participantes ao longo da vida, monitorando a saúde, desenvolvimento físico e cognitivo e o contexto socioeconômico desde o período gestacional.

Continuando com os intervalos regulares de 11 anos, a Coorte 2015 compreende o quarto estudo de coorte de nascimentos na cidade de Pelotas. Difere-se dos anteriores ao recrutar mulheres grávidas durante o período pré-natal e não no nascimento da criança como anteriormente realizado. As crianças nascidas em 1982, 1993 e 2004 e suas mães estão sendo acompanhadas em diferentes etapas da vida e constituem, junto com a coorte 2015, o maior conjunto de coortes de nascimentos de uma mesma localização geográfica em países emergentes (HALLAL *et al.*, 2017).

Todas as crianças nascidas nos hospitais de Pelotas no ano de 2015 foram elegíveis para inclusão na pesquisa desde que suas mães residissem em zona urbana, como definido no primeiro estudo de 1982. Foram incluídos também os nascidos residentes de uma vila de pescadores, considerada atualmente como zona rural e de um bairro urbano do município vizinho Capão do Leão, que anteriormente pertencia à Pelotas. Os nascidos dessas áreas foram incluídos a fim de manter a comparabilidade com os estudos anteriores (HALLAL *et al.*, 2017).

As etapas dos acompanhamentos da Coorte 2015 são ilustradas na Figura 1. Mais fases estão previstas para os acompanhamentos de seis, 11, 15 e 18 anos.

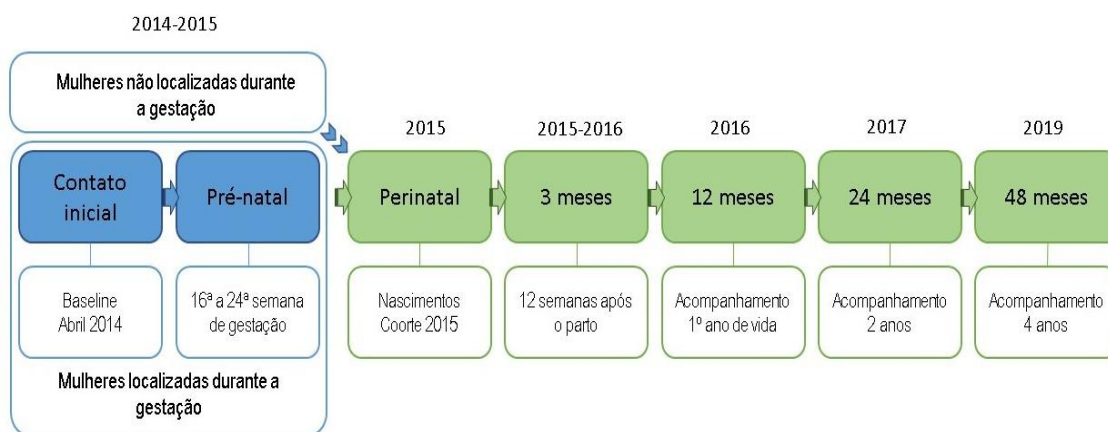


Figura 1. Recrutamento e cronograma da Coorte de nascimentos de 2015.

\* Adaptado de Hallal *et al.*, 2017.

#### 6.4. Logística e equipe de trabalho

O estudo Coorte 2015 é coordenado por professores e pesquisadores da Universidade Federal de Pelotas, permanentes ou colaboradores do Programa de Pós-graduação em Epidemiologia, e é situado no Centro de Pesquisas Epidemiológicas da UFPel. A supervisão do trabalho de campo e a gerência do banco de dados são atribuídas a alunos de doutorado de diferentes Programas de Pós-graduação, membros da equipe. Também fazem parte, uma equipe de secretaria, responsável pelas questões administrativas e agendamentos, equipe de entrevistadoras, com a função de aplicar as entrevistas e demais protocolos da pesquisa e alunos de iniciação científica, com funções de digitação de dados, controle de qualidade e auxílio à secretaria.

A seleção da equipe de entrevistadoras foi realizada através de recrutamento pessoal, com requisitos de ser do sexo feminino, maior de 18 anos, possuir ensino médio completo. Para o acompanhamento de 2 anos passou a ser requisito ensino superior completo ou experiência nos estudos das coortes e, disponibilidade de horário para cumprimento de jornada semanal de 44 horas, incluindo finais de semanas.

Foi realizado um treinamento teórico-prático, em cada etapa de acompanhamento, com duração de aproximadamente 40 horas. O treinamento

incluiu a apresentação geral do estudo e instruções de trabalho, como postura adequada, garantia de sigilo, ética e encaminhamento de problemas de saúde, a apresentação dos questionários, dos manuais de instruções e demais instrumentos, além de aplicações simuladas de entrevistas e a prática com o tablet. Ao final dos treinamentos eram realizadas provas teóricas, práticas e estudos pilotos.

Durante cada acompanhamento do estudo eram realizadas reuniões semanais com a coordenação e supervisão e diariamente eram realizados plantões pela equipe de supervisores. Ao final de cada dia, o supervisor plantonista encaminhava um relatório via e-mail para a equipe de coordenação e supervisão com os encaminhamentos do dia. Reuniões com a equipe de entrevistadoras e da central de agendamento também eram realizadas sempre que necessário.

#### **6.4.1. Acompanhamento Pré-natal**

Todas as gestantes com data provável de parto entre 15 de dezembro de 2014 e 16 de maio de 2016 foram consideradas elegíveis para essa etapa. Esse período foi estimado de acordo com a idade gestacional e consequentemente a data provável do parto, considerando também a possível ocorrência de nascimento pré-termo.

A captação das gestantes foi realizada em possíveis locais que atendessem grávidas na cidade, buscando as gestantes em clínicas de ultrassonografia, laboratórios de análises clínicas, consultórios médicos, unidades básicas de saúde, hospitais, ambulatórios e policlínicas da cidade de Pelotas. Entrevistadoras abordavam e convidavam as gestantes para participar do estudo em período integral nos locais de grande fluxo. Os lugares de menos fluxo contavam com material informativo, cadastro para contato e visitas periódicas das entrevistadoras.

Foram disponibilizados folders e cartazes em todos os locais de captação e também em locais frequentados por gestantes e mulheres em idade fértil, como salões de beleza e lojas de produtos para bebês. Além disso, foram realizadas ações junto à mídia, em rádios, jornais, transporte público, redes sociais e participação em reuniões de gestantes.

As entrevistas eram realizadas nos locais de captação ou em locais escolhidos, no domicílio ou no Centro de Pesquisas, pelas gestantes no primeiro

contato. As gestantes captadas até a 16<sup>a</sup> semana de gestação respondiam ao primeiro questionário, denominado contato inicial, durante a entrevista era agendado um segundo contato, denominado contato janela, da 17<sup>a</sup> até a 24<sup>a</sup> semana de gestação. Aquelas que eram captadas somente após a 17<sup>a</sup> semana, respondiam ao questionário completo, que consistia na junção dos contatos inicial e janela.

A coleta de dado ocorreu com a leitura e assinatura do termo de consentimento livre e esclarecido, entrevista com os questionários e entrega de um brinde de agradecimento à participação (creme hidratante preventivo de estrias). Paralelamente ocorreu a colocação de acelerômetros e realização de exames de saúde bucal, ambas realizados por um dentista no contato janela ou completo. Ao todo, participaram do acompanhamento pré-natal 4426 gestantes.

#### **6.4.2. Acompanhamento Perinatal**

As cinco maternidades de Pelotas foram monitoradas diariamente, entre 1<sup>a</sup> de janeiro e 31 de dezembro de 2015, pela equipe de entrevistadoras da Coorte 2015, a fim de acompanhar todas as mães e bebês nascidos elegíveis para o estudo. Eram realizados plantões, inclusive nos finais de semanas e feriados, nos hospitais com mais nascimentos diários. Duas maternidades, com reduzido número de partos, eram visitadas em apenas um turno por dia.

A elegibilidade da mãe era verificada nos registros de nascimentos dos hospitais e confirmados na hora da entrevista. A entrevista era realizada, em geral dentro das 24 horas que sucediam o nascimento, após a leitura e assinatura do termo de consentimento livre e esclarecido e ao final, junto com as medidas antropométricas do bebê, a entrevistadora entregava um brinde de agradecimento (sacola ecológica com o logo do estudo e um pacote de fraldas).

Em relação aos casos de mortalidade e morbidade infantil, registros desses bebês eram acompanhados por outra equipe do estudo. As recusas eram repassadas para o supervisor que acionava imediatamente a equipe responsável pela reversão de recusas, que foi capaz de reverter 38 das 88 (43%) recusas.

No ano de 2015 nasceram 5609 crianças em Pelotas. Destas, 4386 eram elegíveis para o estudo perinatal, havendo seis perdas, 50 recusas e 49 casos de feto morto, totalizando 4330 crianças acompanhadas. Ao final, 3220 (74,4%) crianças que entraram na coorte tiveram suas mães acompanhadas durante a gestação.



#### **6.4.3. Acompanhamento dos três meses**

Três meses após o nascimento as mães e bebês foram visitados no domicílio pela equipe de entrevistadoras. Em situações especiais, as entrevistas poderiam ser conduzidas no Centro de Pesquisas ou, em casos de a família mudar de cidade, as entrevistadoras se deslocavam até a cidade de residência ou ainda, se muito distante, as entrevistas eram realizadas por telefone ou videoconferência.

As entrevistas eram previamente agendadas, respeitando a janela de até dois dias anteriores ou posteriores do ciclo de 3 meses completos. No dia anterior à visita, era realizada uma ligação de confirmação da entrevista. Nos casos de recusa, a estratégia de reversão consistia em ligação ou ainda visita de uma pessoa específica para essa função.

Durante a visita eram realizadas a aplicação do questionário, medidas antropométricas da mãe e da criança e entrega do brinde de participação (body personalizado do estudo e um certificado de participação em nome do bebê). Na ausência da mãe, o questionário poderia ser respondido por outro responsável pela criança.

Foram acompanhadas 4110 crianças, de 4229 de elegíveis para essa etapa. Houve 46 perdas e 73 recusas. O percentual de acompanhamento foi de 97,2%.

#### **6.4.3. Acompanhamento dos 12 meses**

Ao completar um ano de vida, as crianças (e as mães) foram novamente visitadas pela equipe de entrevistadoras. O acompanhamento tinha duração média de 1h e 30min e incluía a aplicação do questionário, medidas antropométricas da mãe e da criança, um teste de desenvolvimento infantil e a colocação de acelerômetros na criança e no pai.

As entrevistas, previamente agendadas, respeitavam a janela de sete dias anteriores e posteriores a data do aniversário, com uma ligação de confirmação no dia anterior. Na ausência da mãe, poderia ser respondida por outro responsável. A reversão de recusas seguiu a logística do acompanhamento anterior, bem como os casos de a família ter mudado de cidade.

O acompanhamento foi marcado pelo grande número de pendências durante o trabalho de campo, o que dificultava a realização de mais de três entrevistas diárias. Tal motivo, junto com a alta rotatividade de entrevistadoras e

os materiais de campo volumosos, motivou o próximo acompanhamento a ser planejado para ocorrer no Centro de Pesquisas.

No acompanhamento de 12 meses foram realizadas 4018 entrevistas, das 4216 elegíveis. Houve 117 perdas e 81 recusas. Essa etapa do estudo teve um percentual de acompanhamento de 94,4% em relação ao total de crianças do estudo perinatal.

### **6.5. Controle de qualidade**

O controle de qualidade foi realizado em 10% das entrevistas. Semanalmente eram realizados sorteios sistemáticos, respeitando que todas as entrevistadoras fossem incluídas, sendo realizados 50% por telefone e 50% através de visita domiciliar (acompanhamentos três e 12 meses).

O controle de qualidade continha questões qualitativas da entrevista e de concordância, verificadas através do índice Kappa. Nos casos de inconsistências, um supervisor entrava em contato com a participante e restando dúvidas, era realizada uma visita. Para o controle de qualidade das medidas antropométricas foram realizadas repadronizações a cada três meses ao longo dos trabalhos de campo.

### **6.7. Instrumentos e operacionalização das variáveis**

#### **6.7.1. Desfechos**

##### **Artigo 1**

A prematuridade será verificada de acordo com a idade gestacional no momento do parto. Serão considerados partos pré-termos aqueles realizados antes de 37 semanas completas de gestação. A variável é operacionalizada dicotomicamente em pré-termo: sim ou não. O cálculo da idade gestacional se dará a partir da data da última menstruação ou pela ultrassonografia, ambas informações coletadas a partir da carteira da gestante no acompanhamento perinatal. As carteiras foram fotografadas e transcritas para o banco de dados.

##### **Artigo 2**

O ganho de peso gestacional será verificado através da subtração do peso no momento do parto com o peso anterior à gestação. O ganho de peso adequado considera cada categoria do IMC pré-gestacional de acordo com as recomendações do Instituto Americano de Medicina (IOM). A variável será operacionalizada de forma politômica em ganho de peso: insuficiente, adequado

e excessivo. Essas informações serão coletadas da combinação dos acompanhamentos pré-natal e perinatal.

A retenção do peso é calculada através da subtração do peso atual pelo peso anterior à gestação. Se o valor for negativo considera-se perda de peso e se positivo como peso retido. A operacionalização pode se dar de forma contínua ou dicotômica para retenção de peso: sim e não ou, ainda, retenção de peso maior ou menor de 5kg. Para o cálculo, serão utilizadas informações dos acompanhamento pré-natal, três meses e 12 meses.

#### **6.7.2. Variáveis independentes**

A atividade física na gestação foi coletada de forma objetiva através do uso de acelerômetros (durante a gestação) e de forma subjetiva com utilização de questionários (aplicados no momento do parto e em cada acompanhamento).

Em relação à acelerometria, os dados serão analisados, em ambos os artigos, expressos em médias de aceleração milli-g -  $1000 \text{ mg} = 1\text{g} = 9.81\text{m/s}^2$  e em tempo dispendido em atividades físicas de intensidade moderada à vigorosa ( $>100\text{mg}$ ) com utilização de bouts de zero, um, cinco e 10 minutos. Foi adotado o protocolo de uso por sete dias consecutivos no punho da mão não dominante. Foram excluídas da etapa de uso do dispositivo as mulheres com incapacidade de locomoção, orientação médica de repouso absoluto e que trabalhassem em locais onde não fosse permitido o uso de qualquer tipo de relógio, pulseira e etc. Detalhes adicionais referente à logística da coleta de dados, programação e utilização dos acelerômetros são encontrados no relatório de trabalho de campo da acelerometria na seção de anexos.

#### **Artigo 1**

A atividade física mensurada por questionário será analisada em cada trimestre da gestação através do autorrelato de atividade física de lazer (coletada no perinatal) e a partir dos constructos lazer, deslocamento e a soma de ambos (coletada no pré-natal), coletadas no segundo trimestre da gestação. As variáveis serão construídas considerando a recomendação de 150 minutos semanais de atividade física.

A atividade física coletada objetivamente será analisada através em tercís.

## **Artigo 2**

Para o segundo artigo, a atividade física mensurada por questionário será verificada a partir do autorrelato do constructo de lazer (pré-natal), coletado no segundo trimestre da gestação, e será transformada em equivalente metabólico (METs). A análise se dará de acordo com as intensidades: nenhuma, leve, moderada e vigorosa; e moderada à vigorosa. Além da atividade física gestacional, serão utilizadas também os relatos de atividade física dos acompanhamentos três meses e 12 meses, construídas de mesmo modo.

A atividade física objetiva será analisada igualmente ao artigo 1.

### **6.7.3. Variáveis complementares**

Para análises de descrição e controles de confusão serão utilizadas variáveis demográficas, socioeconômicas, comportamentais, nutricionais e de saúde da mãe.

## **Artigo 1**

No primeiro artigo serão utilizadas as variáveis idade, cor de pele, escolaridade, renda, situação conjugal, IMC pré-gestacional, paridade, intervalo entre nascimentos, tabagismo, consultas pré-natal, hipertensão na gravidez, risco de aborto espontâneo, risco de parto pré-termo, sangramento vaginal na gestação e trabalho.

## **Artigo 2**

Serão utilizadas as variáveis de idade, cor de pele, escolaridade, renda, situação conjugal, IMC pré-gestacional, paridade, intervalo entre nascimentos, tabagismo, consumo de álcool, consultas pré-natal, hipertensão na gestação, diabetes na gestação, anemia na gestação e trabalho. As variáveis dos acompanhamentos de três e 12 meses utilizadas serão: situação conjugal, tabagismo, consumo de álcool, amamentação, uso de pílula contraceptiva, sintomas de depressão, tempo sentado e atividade física.

### **6.7.4. Instrumentos de pesquisa**

Todos questionários utilizados nos acompanhamentos estão disponíveis na seção Estudos > Coorte2015 > Questionários no endereço [www.epidemioufpel.org.br](http://www.epidemioufpel.org.br).

As variáveis de peso da mãe foram coletadas a partir da carteira da gestante para o peso e IMC pré-natal. As informações de carteiras não coletadas

no momento do nascimento, foram coletadas no acompanhamento de três meses. Aos três e 12 meses as medidas de peso foram aferidas utilizando as balanças da marca TANITA modelo UM-080 aos 3 meses e da marca SECA modelo 803 aos 12 meses, ambas com precisão de 100 gramas e capacidade de 150kg.

A medida subjetiva da atividade física durante a gestação foi realizada através do autorrelato. Foi utilizado um questionário capaz de mensurar a frequência e média de tempo de atividades físicas realizadas na última semana, por pelo menos 10 minutos seguidos nos domínios lazer e deslocamento.

A medida objetiva foi mensurada através da acelerometria. Foi empregado o acelerômetro ActiGraph GT3X+ capaz de medir a aceleração em três eixos (x,y,z) dentro do alcance dinâmico  $\pm 8g$  com uma frequência de amostragem fixada em 30 Hz. A preparação dos acelerômetros foi realizada através do software Actilife 6.11.7 bem como a conferência inicial dos dados.

## **6.8. Análise de dados**

O processo de análise dos dados será realizado no programa estatístico Stata versão 12.0.

### **Artigo 1**

Para a análise dos dados do primeiro artigo inicialmente será descrita a prevalência de partos pré-termo de acordo com as características da amostra e sem seguida de acordo com as variáveis de exposição. Será utilizado o teste de qui-quadrado para heterogeneidade adotando nível de significância  $p > 0,05$ . Regressão de Poisson será utilizada para estimar a razão de prevalência e intervalos de confiança de 95% para análise de confundidores, adotando a significância de  $p > 0,20$ . Será utilizado o modelo por blocos, nível a nível, de trás para frente. O modelo incluirá os níveis social, biológico e gestacional.

### **Artigo 2**

No segundo artigo os desfechos ganho de peso gestacional e manutenção do peso pós-parto serão descritos de acordo com as características da amostra utilizando teste de qui-quadrado para heterogeneidade. Será utilizado um modelo de regressão multinomial para estimar razões de prevalências e seus respectivos intervalos de confiança de 95% dos desfechos conforme as exposições de atividade física. A análise multivariável será

realizada por blocos, nível a nível, estabelecendo nível de significância de  $p > 0,20$ , de trás para frente.

#### **6.9. Aspectos éticos**

O estudo Coorte de nascimentos de 2015 vem sendo conduzido de acordo com os princípios éticos exigidos pela Declaração de Helsinque de 1964 e com a resolução 196/96 do Ministério da Saúde. O projeto *“Coorte de Nascimentos de Pelotas de 2015: a influência dos determinantes precoces nos desfechos em saúde ao longa do ciclo vital”* foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Escola Superior de Educação Física da Universidade Federal de Pelotas, protocolo 522.064.

É garantido o sigilo, o direito à não participação e a leitura e assinatura do termo de consentimento livre e esclarecido em cada acompanhamento do estudo.

## 7. CRONOGRAMA

O cronograma a seguir apresenta as principais atividades e etapas a serem desenvolvidas durante o período de doutorado.

**Quadro 1.** Cronograma de atividades do doutorado.

| Atividade<br>Ano/semestre           | 15/2 | 16/1 | 16/2 | 17/1 | 17/2 | 18/2 | 19/1 | 19/2 |
|-------------------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| Cumprimento de disciplinas/créditos |      |      |      |      |      |      |      |      |
| Revisão da literatura               |      |      |      |      |      |      |      |      |
| Atuação nos trabalhos de campo      |      |      |      |      |      |      |      |      |
| Elaboração do projeto de pesquisa   |      |      |      |      |      |      |      |      |
| Qualificação do projeto de pesquisa |      |      |      |      |      |      |      |      |
| Análise dos dados                   |      |      |      |      |      |      |      |      |
| Escrita dos artigos                 |      |      |      |      |      |      |      |      |
| Defesa da tese                      |      |      |      |      |      |      |      |      |

\*2018/1 não contemplado no cronograma em virtude de período de trancamento.

## **8. DIVULGAÇÃO DOS RESULTADOS**

Os resultados obtidos a partir da tese serão divulgados através artigos científicos a serem submetidos em periódicos de impacto nacional e internacional, participação em eventos científicos da área da educação física, atividade física e saúde e saúde coletiva e também um relato à imprensa com principais achados sobre o tema.



## **9. FINANCIAMENTO**

O estudo Coorte de nascimentos 2015 é conduzido pelo Programa de Pós-Graduação em Epidemiologia da Universidade Federal de Pelotas com colaboração da Associação Brasileira de Saúde Coletiva. Recebe apoio financeiro da instituição de pesquisa inglesa Wellcome Trust, da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal e Nível Superior (CAPES) e do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq).

## 10. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AINSWORTH, B. et al. The current state of physical activity assessment tools. **Prog Cardiovasc Dis**, v. 57, n. 4, p. 387-95, 2015.

AMERICAN COLLEGE OF OBSTETRICIANS AND GYNECOLOGISTS. **ACOG Technical Bulletin: women and exercise**. ACOG. Washington, DC. 1985

\_\_\_\_\_. **ACOG Technical Bulletin. Number 189, February 1994: exercise during pregnancy and the postpartum period**. Apr, p.65-70. 1994

\_\_\_\_\_. **ACOG Committee opinion. Number 267, January 2002: exercise during pregnancy and the postpartum period**. Jan, p.171-3. 2002

\_\_\_\_\_. **ACOG Committee opinion. Number 548, January 2013: weight gain during pregnancy**. Jan, p.210-2. 2013

\_\_\_\_\_. **ACOG Committee Opinion. Number 650, December 2015: physical activity and exercise during pregnancy and the postpartum period**. Dec, p.e135-42. 2015

AMERICAN DIABETES ASSOCIATION, A. Gestational Diabetes Mellitus. **Diabetes Care**, v. 26, n. suppl 1, p. s103, 2003.

AMEZCUA-PRIETO, C. et al. Factors associated with changes in leisure time physical activity during early pregnancy. **Int J Gynaecol Obstet**, v. 121, n. 2, p. 127-31, 2013.

AMORIM, A. R. et al. Assessment of weight changes during and after pregnancy: practical approaches. **Matern Child Nutr**, v. 4, n. 1, p. 1-13, 2008.

AMORIM, A. R.; LINNE, Y. M. Diet or exercise, or both, for weight reduction in women after childbirth. **Cochrane Database Syst Rev**, n. 7, p. Cd005627, 2013.

ASVANARUNAT, E. Outcomes of gestational weight gain outside the Institute of Medicine Guidelines. **J Med Assoc Thai**, v. 97, n. 11, p. 1119-25, 2014.

ATALAH, E. et al. [Proposal of a new standard for the nutritional assessment of pregnant women]. **Rev Med Chil**, v. 125, n. 12, p. 1429-36, 1997.

AUNE, D. et al. Physical activity and the risk of preeclampsia: a systematic review and meta-analysis. **Epidemiology**, v. 25, n. 3, p. 331-43, 2014.

BARAKAT, R. et al. Exercise throughout pregnancy does not cause preterm delivery: a randomized, controlled trial. **J Phys Act Health**, v. 11, n. 5, p. 1012-7, 2014.

BAUMAN, A. E. et al. Correlates of physical activity: why are some people physically active and others not? **Lancet**, v. 380, n. 9838, p. 258-71, 2012.

BELL, R. et al. Measuring physical activity in pregnancy: a comparison of accelerometry and self-completion questionnaires in overweight and obese women. **Eur J Obstet Gynecol Reprod Biol**, v. 170, n. 1, p. 90-5, 2013.

BERGER, A. A.; PERAGALLO-URRUTIA, R.; NICHOLSON, W. K. Systematic review of the effect of individual and combined nutrition and exercise interventions on weight, adiposity and metabolic outcomes after delivery: evidence for developing behavioral guidelines for post-partum weight control. **BMC Pregnancy Childbirth**, v. 14, p. 319, 2014.

BLENCOWE, H. et al. Born too soon: the global epidemiology of 15 million preterm births. **Reprod Health**, v. 10 Suppl 1, p. S2, 2013.

CAMPBELL, E. E. et al. Factors that influence excessive gestational weight gain: moving beyond assessment and counselling. **J Matern Fetal Neonatal Med**, v. 29, n. 21, p. 3527-31, 2016.

CASPERSEN, C. J.; POWELL, K. E.; CHRISTENSON, G. M. Physical activity, exercise, and physical fitness: definitions and distinctions for health-related research. **Public Health Rep**, v. 100, n. 2, p. 126-31, 1985.

CELIS-MORALES, C. A. et al. Objective vs. self-reported physical activity and sedentary time: effects of measurement method on relationships with risk biomarkers. **PLoS One**, v. 7, n. 5, p. e36345, 2012.

CHAGAS, D. C. D. et al. [Effects of gestational weight gain and breastfeeding on postpartum weight retention among women in the BRISA cohort]. **Cad Saude Publica**, v. 33, n. 5, p. e00007916, 2017.

CHEN, H. Y.; CHAUHAN, S. P. Association between Gestational Weight Gain Adequacy and Adverse Maternal and Neonatal Outcomes. **Am J Perinatol**, 2018.

CHEN, K. Y.; BASSETT, D. R., JR. The technology of accelerometry-based activity monitors: current and future. **Med Sci Sports Exerc**, v. 37, n. 11 Suppl, p. S490-500, 2005.

CHEN, K. Y. et al. Redefining the roles of sensors in objective physical activity monitoring. **Med Sci Sports Exerc**, v. 44, n. 1 Suppl 1, p. S13-23, 2012.

CHOI, J.; FUKUOKA, Y.; LEE, J. H. The effects of physical activity and physical activity plus diet interventions on body weight in overweight or obese women who are pregnant or in postpartum: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. **Prev Med**, v. 56, n. 6, p. 351-64, 2013.

COLL, C. V. et al. Changes in leisure-time physical activity among Brazilian pregnant women: comparison between two birth cohort studies (2004 - 2015). **BMC Public Health**, v. 17, n. 1, p. 119, 2017.

CONTRERAS, Z. A. et al. Maternal pre-pregnancy and gestational diabetes, obesity, gestational weight gain, and risk of cancer in young children: a population-based study in California. **Cancer Causes Control**, v. 27, n. 10, p. 1273-85, 2016.

CUNEO, J. Women's Health: Pregnancy and Conception. **Prim Care**, v. 44, n. 2, p. 369-376, 2017.

DA SILVA, S. G. et al. Leisure-Time Physical Activity in Pregnancy and Maternal-Child Health: A Systematic Review and Meta-Analysis of Randomized Controlled Trials and Cohort Studies. **Sports Med**, v. 47, n. 2, p. 295-317, 2017.

DAVENPORT, M. H. et al. Prenatal exercise is not associated with fetal mortality: a systematic review and meta-analysis. **Br J Sports Med**, 2018b.

DAVENPORT, M. H. et al. Prenatal exercise for the prevention of gestational diabetes mellitus and hypertensive disorders of pregnancy: a systematic review and meta-analysis. **Br J Sports Med**, v. 52, n. 21, p. 1367-1375, 2018a.

DAVIS, R. R.; HOFFERTH, S. L.; SHENASSA, E. D. Gestational weight gain and risk of infant death in the United States. **Am J Public Health**, v. 104 Suppl 1, p. S90-5, 2014.

DEAN, S. V. et al. Born too soon: care before and between pregnancy to prevent preterm births: from evidence to action. **Reprod Health**, v. 10 Suppl 1, p. S3, 2013.

DEPUTY, N. P. et al. Prevalence and characteristics associated with gestational weight gain adequacy. **Obstet Gynecol**, v. 125, n. 4, p. 773-81, 2015.

DI MASCIO, D. et al. Exercise during pregnancy in normal-weight women and risk of preterm birth: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. **Am J Obstet Gynecol**, v. 215, n. 5, p. 561-571, 2016.

DING, D. et al. The economic burden of physical inactivity: a global analysis of major non-communicable diseases. **Lancet**, v. 388, n. 10051, p. 1311-24, 2016.

DOBSON, A. J. et al. **Adherence to health guidelines: Findings from the Australia Longitudinal Study on Women's Health**: Australian Government Department of Health 2012.

DODD, J. M. et al. Targeting the postpartum period to promote weight loss: a systematic review and meta-analysis. **Nutr Rev**, v. 76, n. 8, p. 639-654, 2018.

DOMENJOZ, I.; KAYSER, B.; BOULVAIN, M. Effect of physical activity during pregnancy on mode of delivery. **Am J Obstet Gynecol**, v. 211, n. 4, p. 401.e1-11, 2014.

DOMINGUES, M. R.; BARROS, A. J.; MATIJASEVICH, A. Leisure time physical activity during pregnancy and preterm birth in Brazil. **Int J Gynaecol Obstet**, v. 103, n. 1, p. 9-15, 2008.

DOMINGUES, M. R.; MATIJASEVICH, A.; BARROS, A. J. Physical activity and preterm birth: a literature review. **Sports Med**, v. 39, n. 11, p. 961-75, 2009.

DOMINGUES, M. R.; BASSANI, D. G.; DA SILVA, S. G.; COLL, C. V.; DA SILVA; B. G., HALLAL, P. C. Physical activity during pregnancy and maternal-child health (PAMELA): study protocol for a randomized controlled trial. **Trials**. v. 16, n. 227, 2015.

DOWNS, D. S. et al. Physical activity and pregnancy: past and present evidence and future recommendations. **Res Q Exerc Sport**, v. 83, n. 4, p. 485-502, 2012.

EKELUND, U. et al. Does physical activity attenuate, or even eliminate, the detrimental association of sitting time with mortality? A harmonised meta-analysis of data from more than 1 million men and women. **Lancet**, v. 388, n. 10051, p. 1302-10, 2016.

ELLIOTT-SALE, K. J.; BARNETT, C. T.; SALE, C. Exercise interventions for weight management during pregnancy and up to 1 year postpartum among normal weight, overweight and obese women: a systematic review and meta-analysis. **Br J Sports Med**, v. 49, n. 20, p. 1336-42, 2015.

ENDRES, L. K. et al. Postpartum weight retention risk factors and relationship to obesity at 1 year. **Obstet Gynecol**, v. 125, n. 1, p. 144-52, 2015.

ESTEBAN-CORNEJO, I. et al. Maternal physical activity before and during the prenatal period and the offspring's academic performance in youth. The UP&DOWN study. **J Matern Fetal Neonatal Med**, v. 29, n. 9, p. 1414-20, 2016.

EVENSON, K. R. et al. Guidelines for Physical Activity during Pregnancy: Comparisons From Around the World. **Am J Lifestyle Med**, v. 8, n. 2, p. 102-121, 2014.

EVENSON, K. R.; WEN, F. National trends in self-reported physical activity and sedentary behaviors among pregnant women: NHANES 1999-2006. **Prev Med**, v. 50, n. 3, p. 123-8, 2010.

FADZIL, F. et al. Predictors of postpartum weight retention among urban Malaysian mothers: A prospective cohort study. **Obes Res Clin Pract**, v. 12, n. 6, p. 493-499, 2018.

FITZSIMONS, K. J.; MODDER, J.; GREER, I. A. Obesity in pregnancy: risks and management. **Obstet Med**, v. 2, n. 2, p. 52-62, 2009.

FLETCHER, G. E. et al. Maternal conception of gestational weight gain among Latinas: A qualitative study. **Health Psychol**, v. 37, n. 2, p. 132-138, 2018.

FORCZEK, W.; CURYLO, M.; FORCZEK, B. Physical Activity Assessment During Gestation and Its Outcomes: A Review. **Obstet Gynecol Surv**, v. 72, n. 7, p. 425-444, 2017.

FREEDSON, P. S.; MILLER, K. Objective monitoring of physical activity using motion sensors and heart rate. **Res Q Exerc Sport**, v. 71, n. 2 Suppl, p. S21-9, 2000.

GAILLARD, R. et al. Risk factors and outcomes of maternal obesity and excessive weight gain during pregnancy. **Obesity (Silver Spring)**, v. 21, n. 5, p. 1046-55, 2013.

GASTON, A.; VAMOS, C. A. Leisure-time physical activity patterns and correlates among pregnant women in Ontario, Canada. **Matern Child Health J**, v. 17, n. 3, p. 477-84, 2013.

GJESTLAND, K. et al. Do pregnant women follow exercise guidelines? Prevalence data among 3482 women, and prediction of low-back pain, pelvic girdle pain and depression. **Br J Sports Med**, v. 47, n. 8, p. 515-20, 2013.

GODOY, A. C.; NASCIMENTO, S. L.; SURITA, F. G. A systematic review and meta-analysis of gestational weight gain recommendations and related outcomes in Brazil. **Clinics (Sao Paulo)**, v. 70, n. 11, p. 758-64, 2015.

GOLDENBERG, R. L. et al. Epidemiology and causes of preterm birth. **Lancet**, v. 371, n. 9606, p. 75-84, 2008.

GOLDSTEIN, R. F. et al. Association of Gestational Weight Gain With Maternal and Infant Outcomes: A Systematic Review and Meta-analysis. **Jama**, v. 317, n. 21, p. 2207-2225, 2017.

GOLDSTEIN, R. F. et al. Gestational weight gain across continents and ethnicity: systematic review and meta-analysis of maternal and infant outcomes in more than one million women. **BMC Med**, v. 16, n. 1, p. 153, 2018.

GRAHAM, W. et al. Diversity and divergence: the dynamic burden of poor maternal health. **Lancet**, v. 388, n. 10056, p. 2164-2175, 2016.

GREGG, V. H.; FERGUSON, J. E., 2ND. Exercise in Pregnancy. **Clin Sports Med**, v. 36, n. 4, p. 741-752, 2017.

GRIFFIN, L. et al. Postpartum weight loss in overweight and obese women using the etonogestrel subdermal implant: a pilot study. **Contraception**, v. 95, n. 6, p. 564-570, 2017.

GUNDERSON, E. P.; ABRAMS, B. Epidemiology of gestational weight gain and body weight changes after pregnancy. **Epidemiol Rev**, v. 22, n. 2, p. 261-74, 2000.

HALLAL, P. C. et al. Global physical activity levels: surveillance progress, pitfalls, and prospects. **Lancet**, v. 380, n. 9838, p. 247-57, 2012.

HALLAL, P. C. et al. Cohort Profile: The 2015 Pelotas (Brazil) Birth Cohort Study. **Int J Epidemiol**, v. 47, n. 4, p. 1048-1048h, 2017.

HALLAL, P. C.; KNUTH, A. G. Epidemiologia da atividade física e a aproximação necessária com as pesquisas qualitativas. **Revista Brasileira de Ciências do Esporte**, v. 33, n. 1, 2011.

HARRISON, C. L. et al. The Role of Physical Activity in Preconception, Pregnancy and Postpartum Health. **Semin Reprod Med**, v. 34, n. 2, p. e28-37, 2016.

HARRISON, C. L.; LOMBARD, C. B.; TEEDE, H. J. Limiting postpartum weight retention through early antenatal intervention: the HeLP-her randomised controlled trial. **Int J Behav Nutr Phys Act**, v. 11, p. 134, 2014.

HARRISON, C. L. et al. Measuring physical activity during pregnancy. **Int J Behav Nutr Phys Act**, v. 8, p. 19, 2011.

HARTLEY, E. et al. Psychosocial risk factors for excessive gestational weight gain: A systematic review. **Women Birth**, v. 28, n. 4, p. e99-e109, 2015.

HASAN, S. M. T. et al. Magnitude and determinants of inadequate third-trimester weight gain in rural Bangladesh. **PLoS One**, v. 13, n. 4, p. e0196190, 2018.

HEATH, G. W. et al. Evidence-based intervention in physical activity: lessons from around the world. **Lancet**, v. 380, n. 9838, p. 272-81, 2012.

HICKEY, C. A. Sociocultural and behavioral influences on weight gain during pregnancy. **Am J Clin Nutr**, v. 71, n. 5 Suppl, p. 1364s-70s, 2000.

HILL, B. et al. Psychological Health and Lifestyle Management Preconception and in Pregnancy. **Semin Reprod Med**, v. 34, n. 2, p. 121-8, 2016.

HILLESUND, E. R. et al. Preeclampsia and gestational weight gain in the Norwegian Fit for Delivery trial. **BMC Res Notes**, v. 11, n. 1, p. 282, 2018.

HOWSON, C. P. K., M.V.; LAWN, J.E. Born too soon: the global action report on preterm birth. p. 126, 2012.

IAMS, J. D. et al. Primary, secondary, and tertiary interventions to reduce the morbidity and mortality of preterm birth. **Lancet**, v. 371, n. 9607, p. 164-75, 2008.

INSTITUTE OF MEDICINE. **Nutrition During Pregnancy**. Washington (DC): National Academies Press (US) National Academy of Sciences., 1990.

\_\_\_\_\_. **Weight Gain During Pregnancy: Reexamining the Guidelines.** Washington (DC): National Academies Press (US) National Academy of Sciences., 2009.

JENSEN, E. T. et al. The Relationship of Maternal Prepregnancy Body Mass Index and Pregnancy Weight Gain to Neurocognitive Function at Age 10 Years among Children Born Extremely Preterm. **J Pediatr**, v. 187, p. 50-57.e3, 2017.

JUHL, M. et al. Distribution and predictors of exercise habits among pregnant women in the Danish National Birth Cohort. **Scand J Med Sci Sports**, v. 22, n. 1, p. 128-38, 2012.

KADER, M.; NAIM-SHUCHANA, S. Physical activity and exercise during pregnancy. **European Journal of Physiotherapy**, v. 16, n. 1, p. 2-9, 2014.

KAHN, M.; ROBIEN, K.; DIPIETRO, L. Maternal Leisure-time Physical Activity and Risk of Preterm Birth: A Systematic Review of the Literature. **J Phys Act Health**, v. 13, n. 7, p. 796-807, 2016.

KAPADIA, M. Z. et al. Psychological antecedents of excess gestational weight gain: a systematic review. **BMC Pregnancy Childbirth**, v. 15, p. 107, 2015.

KING, J. C. et al. Nutrient utilization during pregnancy. **World Rev Nutr Diet**, v. 52, p. 71-142, 1987.

KINSER, P. A. et al. Physical Activity and Yoga-Based Approaches for Pregnancy-Related Low Back and Pelvic Pain. **J Obstet Gynecol Neonatal Nurs**, v. 46, n. 3, p. 334-346, 2017.

KOMINIAREK, M. A.; PEACEMAN, A. M. Gestational weight gain. **Am J Obstet Gynecol**, v. 217, n. 6, p. 642-651, 2017.

KOMINIAREK, M. A. et al. Association Between Gestational Weight Gain and Perinatal Outcomes. **Obstet Gynecol**, v. 132, n. 4, p. 875-881, 2018.

LAPORTE, R. E.; MONTTOYE, H. J.; CASPERSEN, C. J. Assessment of physical activity in epidemiologic research: problems and prospects. **Public Health Rep**, v. 100, n. 2, p. 131-46, 1985.

LEE, I. M. et al. Effect of physical inactivity on major non-communicable diseases worldwide: an analysis of burden of disease and life expectancy. **Lancet**, v. 380, n. 9838, p. 219-29, 2012.

LI, C.; LIU, Y.; ZHANG, W. Joint and Independent Associations of Gestational Weight Gain and Pre-Pregnancy Body Mass Index with Outcomes of Pregnancy in Chinese Women: A Retrospective Cohort Study. **PLoS One**, v. 10, n. 8, p. e0136850, 2015.

LINDBERG, S. et al. Prevalence and Predictors of Unhealthy Weight Gain in Pregnancy. **Wmj**, v. 115, n. 5, p. 233-7, 2016.



LINDSETH, G.; VARI, P. Measuring physical activity during pregnancy. **West J Nurs Res**, v. 27, n. 6, p. 722-34, 2005.

MAGRO-MALOSSO, E. R. et al. Exercise during pregnancy and risk of preterm birth in overweight and obese women: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. **Acta Obstet Gynecol Scand**, v. 96, n. 3, p. 263-273, 2017.

MARGERISON ZILKO, C. E.; REHKOPF, D.; ABRAMS, B. Association of maternal gestational weight gain with short- and long-term maternal and child health outcomes. **Am J Obstet Gynecol**, v. 202, n. 6, p. 574.e1-8, 2010.

MARKHAM, K. B.; KLEBANOFF, M. Prevention of preterm birth in modern obstetrics. **Clin Perinatol**, v. 41, n. 4, p. 773-85, 2014.

MCKINLEY, M. C. et al. Weight loss after pregnancy: challenges and opportunities. **Nutr Res Rev**, v. 31, n. 2, p. 225-238, 2018.

MENG, Y. et al. An Exploration of the Determinants of Gestational Weight Gain in African American Women: Genetic Factors and Energy Expenditure. **Biol Res Nurs**, v. 20, n. 2, p. 118-125, 2018.

MINISTÉRIO DA SAÚDE. **Orientações para a coleta e análise de dados antropométricos em serviços de saúde : Norma Técnica do Sistema de Vigilância Alimentar e Nutricional - SISVAN**. Ministério da Saúde, S. D. A. À. S., Departamento de Atenção Básica. Brasília, 2011.

\_\_\_\_\_. **Sistema de Informação dos Nascidos Vivos**: Departamento de Informática do SUS, Ministério da Saúde: <http://www2.datasus.gov.br/DATASUS/index.php?area=0205>. 2016.

MONTPETIT, A. E. et al. Modeling the impact of prepregnancy BMI, physical activity, and energy intake on gestational weight gain, infant birth weight, and postpartum weight retention. **J Phys Act Health**, v. 9, n. 7, p. 1020-9, 2012.

MOTTOLA, M. F. Exercise in the postpartum period: practical applications. **Curr Sports Med Rep**, v. 1, n. 6, p. 362-8, 2002.

MOTTOLA, M. F.; DAVENPORT, M. H.; RUCHAT, S-M. et al. 2019 Canadian guideline for physical activity throughout pregnancy. **Br J Sports Med**, v. 52, p.1339-46, 2018.

MOYER, C.; REOYO, O. R.; MAY, L. The Influence of Prenatal Exercise on Offspring Health: A Review. **Clin Med Insights Womens Health**, v. 9, p. 37-42, 2016.

MUKTABHANT, B. et al. Diet or exercise, or both, for preventing excessive weight gain in pregnancy. **Cochrane Database Syst Rev**, n. 6, p. Cd007145, 2015.

NASCIMENTO, S. L. et al. The effect of physical exercise strategies on weight loss in postpartum women: a systematic review and meta-analysis. **Int J Obes (Lond)**, v. 38, n. 5, p. 626-35, 2014.

NEVILLE, C. E. et al. The effectiveness of weight management interventions in breastfeeding women--a systematic review and critical evaluation. **Birth**, v. 41, n. 3, p. 223-36, 2014a.

\_\_\_\_\_. The relationship between breastfeeding and postpartum weight change--a systematic review and critical evaluation. **Int J Obes (Lond)**, v. 38, n. 4, p. 577-90, 2014b.

NICODEMUS, N. A., JR. Prevention of Excessive Gestational Weight Gain and Postpartum Weight Retention. **Curr Obes Rep**, v. 7, n. 2, p. 105-111, 2018.

NOGUEIRA, J. L.; SAUNDERS, C.; LEAL MDO, C. Anthropometric methods used in the evaluation of the postpartum weight retention: a systematic review. **Cien Saude Colet**, v. 20, n. 2, p. 407-20, 2015.

NOHR, E. A. et al. Combined associations of prepregnancy body mass index and gestational weight gain with the outcome of pregnancy. **Am J Clin Nutr**, v. 87, n. 6, p. 1750-9, 2008.

OSTBYE, T. et al. Predictors of postpartum weight change among overweight and obese women: results from the Active Mothers Postpartum study. **J Womens Health (Larchmt)**, v. 21, n. 2, p. 215-22, 2012.

OWE, K. M. et al. Exercise during pregnancy and the gestational age distribution: a cohort study. **Med Sci Sports Exerc**, v. 44, n. 6, p. 1067-74, 2012.

PETTEE GABRIEL, K. K.; MORROW, J. R., JR.; WOOLSEY, A. L. Framework for physical activity as a complex and multidimensional behavior. **J Phys Act Health**, v. 9 Suppl 1, p. S11-8, 2012.

PHELAN, S. et al. Does behavioral intervention in pregnancy reduce postpartum weight retention? Twelve-month outcomes of the Fit for Delivery randomized trial. **Am J Clin Nutr**, v. 99, n. 2, p. 302-11, 2014.

PHELAN, S. et al. Randomized trial of a behavioral intervention to prevent excessive gestational weight gain: the Fit for Delivery Study. **Am J Clin Nutr**, v. 93, n. 4, p. 772-9, 2011.

PHYSICAL ACTIVITY GUIDELINES ADVISORY COMMITTEE, U. S. D. O. H. A. H. S. **2018 Physical Activity Guidelines Advisory Committee Scientific Report**. SERVICES, U. S. D. O. H. A. H. Washington, DC 2018.

PITKIN, R. M. Nutritional support in obstetrics and gynecology. **Clin Obstet Gynecol**, v. 19, n. 3, p. 489-513, 1976.

PIVARNIK, J. M. C., H. O.; CLAPP, J. F.; DUGAN, S. A.; HATCH, M. C.; LOVELADY, C. A.; MOTTOLA, M. F.; WILLIAMS, M. A. Impact of physical activity during pregnancy and postpartum on chronic disease risk. **Med Sci Sports Exerc**, v. 38, n. 5, p. 989-1006, 2006.

POLLEY, B. A.; WING, R. R.; SIMS, C. J. Randomized controlled trial to prevent excessive weight gain in pregnant women. **Int J Obes Relat Metab Disord**, v. 26, n. 11, p. 1494-502, 2002.

POPA, A. D.; POPESCU, R. M.; BOTNARIU, G. E. Adequate weight gain in pregnancy: an analysis of its determinants in a cross-sectional study. **Srp Arh Celok Lek**, v. 142, n. 11-12, p. 695-702, 2014.

REIS, R.; LOPES, A.; PETROSKI, E. Medidas da Atividade Física Revisão e Métodos. **Rev. Bras. Cineantropom. Desempenho Hum**, v. 2, p. 89-96, 2000.

RONG, K. et al. Pre-pregnancy BMI, gestational weight gain and postpartum weight retention: a meta-analysis of observational studies. **Public Health Nutr**, v. 18, n. 12, p. 2172-82, 2015.

RONNBERG, A. et al. Effects on postpartum weight retention after antenatal lifestyle intervention - a secondary analysis of a randomized controlled trial. **Acta Obstet Gynecol Scand**, v. 95, n. 9, p. 999-1007, 2016.

ROONEY, B. L.; SCHAUBERGER, C. W.; MATHIASON, M. A. Impact of perinatal weight change on long-term obesity and obesity-related illnesses. **Obstet Gynecol**, v. 106, n. 6, p. 1349-56, 2005.

SAGEDAL, L. R. et al. The effect of prenatal lifestyle intervention on weight retention 12 months postpartum: results of the Norwegian Fit for Delivery randomised controlled trial. **Bjog**, v. 124, n. 1, p. 111-121, 2017.

SAIGAL, S.; DOYLE, L. W. An overview of mortality and sequelae of preterm birth from infancy to adulthood. **Lancet**, v. 371, n. 9608, p. 261-9, 2008.

SALEHI-POURMEHR, H. et al. Association Between Antenatal and Postpartum Depression and Anxiety with Weight Retention 1 Year After Childbirth: A Longitudinal Study. **Community Ment Health J**, v. 54, n. 8, p. 1284-1294, 2018.

SANABRIA-MARTINEZ, G. et al. Effectiveness of physical activity interventions on preventing gestational diabetes mellitus and excessive maternal weight gain: a meta-analysis. **Bjog**, v. 122, n. 9, p. 1167-74, 2015.

SATTLER, M. C. et al. Physical Activity Questionnaires for Pregnancy: A Systematic Review of Measurement Properties. **Sports Med**, v. 48, n. 10, p. 2317-2346, 2018.

SCHLAFF, R. A. et al. Associations Among Leisure-Time Physical Activity, Gestational Weight Gain, and Postpartum Weight Retention With Varying

Estimates of Prepregnancy Weight. **Am J Lifestyle Med**, v. 11, n. 6, p. 501-510, 2017.

SCHUSTER, S.; SKLEMPE KOKIC, I.; SINDIK, J. Measuring Physical Activity in Pregnancy Using Questionnaires: A Meta-Analysis. **Acta Clin Croat**, v. 55, n. 3, p. 440-452, 2016.

SHARKEY, K. M. et al. Women with Postpartum Weight Retention Have Delayed Wake Times and Decreased Sleep Efficiency During the Perinatal Period: A Brief Report. **Sleep Health**, v. 2, n. 3, p. 225-228, 2016.

SIEGA-RIZ, A. M. et al. Sociodemographic, perinatal, behavioral, and psychosocial predictors of weight retention at 3 and 12 months postpartum. **Obesity (Silver Spring)**, v. 18, n. 10, p. 1996-2003, 2010.

SIEGA-RIZ, A. M. et al. A systematic review of outcomes of maternal weight gain according to the Institute of Medicine recommendations: birthweight, fetal growth, and postpartum weight retention. **Am J Obstet Gynecol**, v. 201, n. 4, p. 339.e1-14, 2009.

SILVEIRA, M. F. et al. Low birthweight and preterm birth: trends and inequalities in four population-based birth cohorts in Pelotas, Brazil, 1982-2015. **Int J Epidemiol**, 2018.

SIMMONS, D. Diabetes and obesity in pregnancy. **Best Pract Res Clin Obstet Gynaecol**, v. 25, n. 1, p. 25-36, 2011.

SRIDHAR, S. B. et al. Maternal gestational weight gain and offspring risk for childhood overweight or obesity. **Am J Obstet Gynecol**, v. 211, n. 3, p. 259.e1-8, 2014.

STOTLAND, N. E. et al. Gestational weight gain and adverse neonatal outcome among term infants. **Obstet Gynecol**, v. 108, n. 3 Pt 1, p. 635-43, 2006.

STRATH, S. J. et al. Guide to the assessment of physical activity: Clinical and research applications: a scientific statement from the American Heart Association. **Circulation**, v. 128, n. 20, p. 2259-79, 2013.

STREULING, I. et al. Physical activity and gestational weight gain: a meta-analysis of intervention trials. **Bjog**, v. 118, n. 3, p. 278-84, 2011.

TAM, C. H. T. et al. The impact of maternal gestational weight gain on cardiometabolic risk factors in children. **Diabetologia**, v. 61, n. 12, p. 2539-2548, 2018.

TEYCHENNE, M.; YORK, R. Physical activity, sedentary behavior, and postnatal depressive symptoms: a review. **Am J Prev Med**, v. 45, n. 2, p. 217-27, 2013.

THANGARATINAM, S. et al. Effects of interventions in pregnancy on maternal weight and obstetric outcomes: meta-analysis of randomised evidence. **Bmj**, v. 344, p. e2088, 2012.

TINLOY, J. et al. Exercise during pregnancy and risk of late preterm birth, cesarean delivery, and hospitalizations. **Womens Health Issues**, v. 24, n. 1, p. e99-e104, 2014.

TROIANO, R. P. et al. Evolution of accelerometer methods for physical activity research. **Br J Sports Med**, v. 48, n. 13, p. 1019-23, 2014.

U. S. DEPARTMENT OF HEALTH AND HUMAN SERVICES, U. **2008 physical activity guidelines for Americans : be active, healthy, and happy!** [Washington, D.C.]: U.S. Dept. of Health and Human Services : For sale by the Supt. of Docs., U.S. G.P.O., 2008. ISBN 9780160818363 0160818362.

VAN DER PLIGT, P. et al. Systematic review of lifestyle interventions to limit postpartum weight retention: implications for future opportunities to prevent maternal overweight and obesity following childbirth. **Obes Rev**, v. 14, n. 10, p. 792-805, 2013.

VINTER, C. A. et al. Postpartum weight retention and breastfeeding among obese women from the randomized controlled Lifestyle in Pregnancy (LiP) trial. **Acta Obstet Gynecol Scand**, v. 93, n. 8, p. 794-801, 2014.

VISWANATHAN, M. et al. Outcomes of maternal weight gain. **Evid Rep Technol Assess (Full Rep)**, n. 168, p. 1-223, 2008.

WALKER, L. O.; HOKE, M. M.; BROWN, A. Risk factors for excessive or inadequate gestational weight gain among Hispanic women in a U.S.-Mexico border state. **J Obstet Gynecol Neonatal Nurs**, v. 38, n. 4, p. 418-29, 2009.

WANG, J. et al. [The status of postpartum weight retention and its associated factors among Chinese lactating women in 2013]. **Zhonghua Yu Fang Yi Xue Za Zhi**, v. 50, n. 12, p. 1067-1073, 2016.

WARBURTON, D. E. R.; BREDIN, S. S. D. Health benefits of physical activity: a systematic review of current systematic reviews. **Curr Opin Cardiol**, v. 32, n. 5, p. 541-556, 2017.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. WHO: recommended definitions, terminology and format for statistical tables related to the perinatal period and use of a new certificate for cause of perinatal deaths. **Acta Obstet Gynecol Scand**, v. 56, n. 3, p. 247-53, 1977.

\_\_\_\_\_. WHO Guidelines Approved by the Guidelines Review Committee. In: (Ed.). **Global Recommendations on Physical Activity for Health**. Geneva: World Health Organization, 2010.

XIAO, R. S. et al. The impact of sleep, stress, and depression on postpartum weight retention: a systematic review. **J Psychosom Res**, v. 77, n. 5, p. 351-8, 2014.

XIE, Y. J. et al. Associations of neonatal high birth weight with maternal pre-pregnancy body mass index and gestational weight gain: a case-control study in women from Chongqing, China. **BMJ Open**, v. 6, n. 8, p. e010935, 2016.

ZHANG, Y. et al. Physical activity level of urban pregnant women in Tianjin, China: a cross-sectional study. **PLoS One**, v. 9, n. 10, p. e109624, 2014.



O discente desempenhou atividades de supervisão de pesquisa na Coorte de Nascimentos de Pelotas de 2015, no Centro de Pesquisas Epidemiológicas da Universidade Federal de Pelotas, no período de outubro de 2015 a fevereiro de 2018 nos acompanhamentos de três meses (2015/2016), 12 meses (2016) e 24 meses (2017). As atividades de supervisão compreenderam os plantões e controle de qualidade nos acompanhamentos três e 12 meses, treinamento das entrevistadoras e supervisão dos bolsistas de iniciação científica nos acompanhamentos 12 e 24 meses e controle e correção de pendências e inconsistências no acompanhamento de 24 meses.

A rotina de trabalho é apresentada no relatório de trabalho de campo do acompanhamento de 12 meses da Coorte 2015 – Anexo A. Optou-se em apresentar o relatório de trabalho de campo do acompanhamento de 12 meses em virtude de se tratar do principal acompanhamento que o doutorando exerceu suas atividades. Além disso, tal relatório possibilita a compreensão da rotina dos demais trabalhos de campo do estudo Coorte de Nascimentos de Pelotas de 2015.



**ARTIGO 1**

*Submetido ao periódico Journal of Physical Activity and Health*

---

**Full title:** Physical activity during pregnancy and preterm birth: findings from the 2015 Pelotas (Brazil) Birth Cohort Study

**Brief running head:** Physical activity and preterm birth

**Manuscript type:** Original Research

**Keywords:** Premature Birth; Pregnant Women; Cohort Studies; Motor Activity

**Abstract word count:** 199

**Manuscript word count:** 5318

**Date of Submission:** November 18, 2019

**Abstract:**

**Background.** Physical activity (PA) during pregnancy is associated with several benefits in different maternal and child outcomes and its relationship with preterm birth is still conflicting. This study aims to examine the associations between PA during pregnancy and occurrence of preterm birth.

**Methods.** PA was assessed by questionnaire (for each trimester) and accelerometry (second trimester) in women enrolled in a birth cohort study that started during pregnancy and included births that occur between 1<sup>st</sup> January and 31<sup>st</sup> December 2015. Gestational age was based on the last menstrual period and ultrasonography. Deliveries before 37 weeks of gestation were considered preterm births. A Poisson regression model was used to measure associations controlling for potential confounders.

**Results.** PA information was available for 4163 women and 13.8% of births were preterm. A total of 15.8% of women were engaged in PA during pregnancy. Multivariate analysis showed that PA performed in the third trimester of pregnancy (PR 0.58; 95% CI 0.36 - 0.96) was associated with a lower occurrence of premature births.

**Conclusions.** Our results did not indicate association between PA and the occurrence of premature birth. However, we note that any PA during the last trimester of pregnancy could protect against early births.

## **Introduction**

Premature birth, characterized as deliveries before 37 weeks of gestation<sup>1</sup>, is the leading cause of newborn mortality, accounting for 35% of all deaths<sup>2</sup>. An estimated 15 million births occur prematurely each year, accounting for over 11% of births worldwide<sup>3</sup>. As a consequence, preterm birth can result in impaired neurological, behavioral and health development in children<sup>4</sup>, as well as bringing risks to maternal health, since the risk of future premature births is inversely related to the gestational age of the previous births<sup>5</sup>.

The prevention of premature birth is associated with women's health and, exposure to risk factors, such as infectious, mental health and other diseases<sup>6</sup>. Successful interventions for prevention highlight progestational drug administration and lifestyle modifications<sup>7</sup>. However, although most efforts focus on drug therapies and cerclage, the potential reduction in premature births is still low<sup>8</sup>.

A healthy lifestyle during pregnancy is positively associated with improved mother-child health<sup>9</sup>. Evidence suggest that physical activity during pregnancy is beneficial from conception to the post-partum period<sup>10</sup>, for both mother and baby<sup>11</sup>. It is recommended that pregnant women accumulate at least 150 minutes of moderate physical activity per week, regardless of physical capacity or pre-pregnancy physical activity level<sup>12</sup>. Most guidelines around the world encourage continuation or start of practice during this time<sup>13</sup>.

The literature presents conflicting results concerning the associations between physical activity and preterm birth. Some studies of physical activity during pregnancy did not show any association with outcome<sup>14-16</sup> while others have conflicting findings<sup>17</sup>. The inverse association of physical activity with prematurity as a protective factor and risk reduction is also reported in some publications<sup>18-20</sup>. Another reason to carry out a study like this is that most evidence in this field comes from high-income countries, besides the innovation of enabling us to compare physical activity measured in distinct manners in the same sample of pregnant women.

Therefore, the aim of the present study is to evaluate the association between self-reported and objectively-measured physical activity during pregnancy and prematurity in Brazilian women.

## **Methods**

The 2015 Pelotas Birth Cohort is a longitudinal study carried out in a medium-sized city (around 340.000 inhabitants)<sup>21</sup>, in southern Brazil. All births occurring in the five hospitals in the city between January 1 and December 31, 2015, from mothers who were residents in the urban area of Pelotas, were eligible for the study.

The recruitment of participants began during prenatal care, by enrolling pregnant women with probable delivery dates between December 2014 and May 2016. This stage of the study was performed in health and prenatal care facilities in the city, such as ultrasound clinics, doctors' offices, hospitals, outpatient clinics, polyclinics and primary health units. Women were visited at home between 16 and 24 weeks of gestation to answer a health questionnaire and receive an accelerometer. At birth, during 2015, mothers were interviewed within 24 hours after delivery (perinatal study) about childbirth characteristics, health and behavior during pregnancy. A total of 73.8% of eligible

mothers in the perinatal study were seen during prenatal study. Further logistical and methodological details can be found in a previous publication<sup>22</sup>.

The questionnaires administered in prenatal and perinatal follow-ups, from which data are used for this study, contained sociodemographic, maternal characteristics, prenatal, reproductive and gestational health and lifestyle variables. The complete list of variables assessed can be consulted online ([www.epidemiologia-ufpel.org.br](http://www.epidemiologia-ufpel.org.br)). In all interviews, participants provided written informed consent. The 2015 Pelotas (Brazil) Cohort study was approved by the Research Ethics Committee of the School of Physical Education of the Federal University of Pelotas (CAAE registration number: 26746414.5.0000.5313).

Preterm birth was defined according to gestational ages below 37 weeks at the time of delivery<sup>23</sup>. Gestational age was estimated by ultrasounds (US) in 3,407(79.7%) women (researchers were not in charge of exams). For 3,242 (75.8%) cases we had access to US dating performed in the 1st or 2nd trimester. All gestational ages at birth estimated by US that were outside  $\pm 2$ SD using INTERGROWTH-21st preterm birth reference charts for children born  $<33$  weeks GA and  $\pm 2$  SD using INTERGROWTH 21st Newborn Size Standards for children born between 33 – 43 weeks gestational age, were individually reviewed using anthropometric measures, maternal and neonate morbidities. For 719 (16.8%) of the cases we used last menstrual period (LMP) as reference for the estimative. All gestational ages by LMP that were outside  $\pm 2$ SD using INTERGROWTH-21st preterm birth reference charts for children born  $<33$  weeks GA and  $\pm 2$  SD using INTERGROWTH 21st Newborn Size Standards for children born between 33 – 43 weeks gestational age, were individually reviewed using the anthropometric measures, maternal and neonate morbidities as parameters for reference.

For the remaining cases, 149 (3.5%) gestational age was ascertained based on a conservative best obstetric estimate, that assumed the highest possible gestational age given the anthropometric measures of the child at birth, the physical examination and clinical signs for both the newborns and mothers. For the present investigation, mothers with twin births were excluded from the analyzes (n=111).

#### *Self-reported physical activity*

Physical activity was measured using structured questionnaires in prenatal and perinatal follow-ups. Using a list of activities, we collected, participation, type, frequency and duration of leisure-time physical activities performed during the last week - during prenatal care - and for each trimester of pregnancy at the perinatal follow-up. The cut-off point for the subjective measurement (questionnaire) of physical activity was the recommendation of the American College of Obstetrics and Gynecology<sup>12</sup> and the World Health Organization<sup>24</sup> of 150 minutes per week of physical activity. In addition, variables were created with cutoffs for any above zero physical activity (Any LTPA) for each trimester and in different combinations.

#### *Accelerometry*

To objectively measure physical activity, we used the ActiGraph accelerometer, model wGT3X-BT (ActiGraph, USA), based on a 7-day continuous wearing protocol and placed on the non-dominant wrist. Participants unable to walk, with medical recommendation for bed rest and who worked in places where they were not allowed to wear bracelets/watches were excluded from this stage of the study. Data were processed on Actilife 6.11.7 software and set to begin data collection at the zero hour of the day after accelerometer placement, with a frequency of 30Hz.

Raw accelerometry data were processed and analyzed using the software R – GGIR (CRAN.R-project.org) and summarized as: (a) daily average acceleration, as a total physical activity estimation, in mg (gravitational equivalent:  $1000\text{mg} = 1\text{g} = 9.81\text{m/s}^2$ ) based on the Euclidian Norm (vectoral magnitude of the accelerometer axis) minus 1g (ENMO)<sup>25</sup>; and (b) according to intensity, moderate to vigorous (MVPA), with bouts of 10, 5, 1 and zero minutes, presented in terciles and 90<sup>th</sup> percentile.

Covariates used to describe the sample and considered potential confounders were: maternal age in complete years (<20; 20 - 34;  $\geq 35$ ), self-reported skin color (white; black; brown; other), complete years of study (0 - 4; 5 - 8; 9 - 11;  $\geq 12$ ), monthly household income in Brazilian Reais (divided into quintiles), marital status (with partner; without partner), body mass index (BMI) calculated by pre-gestational weight divided by squared height (normal: 18.5 - 24; overweight: 25 - 30; obesity:  $\geq 30$ ) and smoking during pregnancy (yes; no). Pregnancy-related conditions and occupational characteristics, such as spontaneous abortion and preterm birth risks, vaginal bleeding in the last trimester; standing at workplace (at least 3 hours) and heavy lifting at work, were self-reported (yes; no). Besides, interval between births (<24; >24 months; primipara), number of previous births (0; 1;  $\geq 2$ ) and prenatal care, based on the number of consultations (0 - 3; 4 - 7; 8+) were also used.

Analyzes were performed on Stata version 12.0. The prevalence of preterm birth was described with respective 95% confidence intervals (95% CI) calculated according to each category of sample characteristics, and by physical activity variables. Poisson regression model was used to estimate crude and adjusted prevalence ratios (PR). Significance level was set at 5% and 20% in the multivariate analysis for confounders. The variables were included as blocks, level by level and backwards selection was used for the social, biological and gestational levels.

The study was approved by the Research Ethics Committee of the School of Physical Education of the Federal University of Pelotas under the number 522.064. All women provided written informed consent.

## Results

The 2015 Pelotas Birth Cohort study included 4275 births and we observe a prevalence of 13.8% preterm births. This analysis was based on data from 4,163 women with physical activity information.

The participants were mostly between 20 and 34 years old (70.7%), white-skinned (70.7%), with nine to 11 years of schooling (34.2%), lived with a partner (85.8%) and were primiparous (50.0%). The prevalence of preterm birth was higher in brown-skinned women (17.7%), with more than two previous births (15.9%), smokers (18.7%) and who had three or fewer prenatal consultations (37.6%). Pregnancy-related health problems with higher prevalence of preterm births were risk for premature birth (30.9%) and vaginal bleeding in the third trimester of pregnancy (23.1%) (Table 1).

The prevalence of women who attaining 150 minutes of weekly physical activity was 10.1% at some time during pregnancy and 2.3% during all three trimesters. When we considered any physical activity performed, 15.8% performed in one of the periods and 4.2% in the three periods. The distribution of preterm births according to physical activity during pregnancy is described in Table 2. The variables that were associated in the crude analysis were: LTPA  $\geq$  150 min/week in the third trimester ( $p=0.003$ ), Any LTPA in the third trimester ( $p<0.001$ ), Any LTPA in three trimesters ( $p=0.01$ ), Any LTPA in two trimesters ( $p=0.02$ ), Any LTPA in second plus another trimester ( $p=0.03$ ) and Any LTPA in third plus another trimester ( $p=0.001$ ). In adjusted analyzes only third trimester Any LTPA was associated with the outcome (PR: 0.58; 95%CI 0.36 – 0.96) ( $p=0.03$ ).



### *Objectively-measured PA*

To verify physical activity and compare participants with accelerometry data with all cohort members, Table 2 presents the prevalence of preterm births and confidence intervals according to the sociodemographic variables of the two groups. We observed similar prevalence and confidence intervals within each category.

### **Discussion**

The present study investigated the association between physical activity during pregnancy and the occurrence of preterm births in women participating in a birth cohort. Data from two different moments were analyzed: prenatal and perinatal, measured by questionnaire and accelerometry. The prevalence of preterm birth was 13.8% and our main result was that physical activities performed in the last trimester of pregnancy were associated with lower occurrence of preterm births.

Contrary to our initial hypothesis, leisure-time physical activities (measured by accelerometry or questionnaire) was not associated to preterm birth occurrence, except activities performed in the third trimester. Our data is distinct from previous findings in review and meta-analysis studies<sup>15, 17-19, 26</sup>. Differences may result from distinct methodologies, measurement instruments, design and quality of the research<sup>17</sup> and explained by the heterogeneity of studies, including only randomized clinical trials<sup>15</sup> or overweight/obese women<sup>19</sup>.

Kahn and colleagues reviewed 27 studies, of which 23 were considered of high methodological quality. Eleven studies reported a lower risk of preterm birth for women who performed leisure-time physical activity during pregnancy, while 14 studies reported null findings and two found a higher risk. The authors report that the two studies that

showed a risk of premature birth for women involved in physical activity in pregnancy had specific populations, one study only with women of low socioeconomic status and another with aerobic exercise only. In addition, the apparent dose-response relationship with greater protection from higher frequency or intensity of physical activity is highlighted<sup>17</sup>.

With respect to the significant association found in our results (only in the third trimester), other studies corroborate the finding<sup>20, 27</sup>. It is important to argue that this finding may be influenced by other factors that cannot be fully controlled in epidemiological studies. Women who are more active during pregnancy, especially those who maintain an active behavior until the last trimester, may be those who have healthier habits and thus have better health outcomes. To reduce bias, we only re-analyzed women without gestational complications and the significant association remained. The opposite was found by excluding healthy participants from the analysis, which is an expected effect, as the sample was therefore restricted to only a group of women who had bleeding in the last trimester, threatened miscarriage or threatened premature birth, about 7.1%, 8.2% and 23.4% respectively of the total participants, which would interfere with the results. (data not shown).

Still, we decided to test combinations of the association of physical activity performed in different trimesters. The data showed that when adding the third with another trimester, there were no differences in the association for those who engaged in any physical activity (above zero minutes). Such combinations were also tested with 150-minute weekly cutoffs which, although not shown, also yielded the same results. This exploration helps justify an association of physical activity performed only in the third trimester as protection against premature birth, as reported in another publication<sup>27</sup>.

To prevent potential biases, we have decided not to consider variables such as hypertension and pre-eclampsia as confounders in our hierarchical model. A less conservative adjustment warrants that there will be no interference of a mediator between our exposure and outcome. Moreover, we repeated the analyzes adjusting for these variables and there was no change in the relationship, with the same findings if we excluded women with disorders developed during pregnancy or previous conditions. (data not shown).

Another caution during data analysis was in relation to the PAMELA randomized clinical trial nested in the cohort<sup>28</sup>. A total of 141 women were exposed to a 16-week intervention with aerobic, strength and flexibility exercises, initiated between the 16th and 20th week of gestation. In order not to interfere with the present analysis, we have adjusted for the participation in the trial and, in addition, the analyzes were redone excluding the study participants, with no difference in the findings.

Objective measures of physical activity collected during pregnancy were not associated with preterm birth. In addition to the raw acceleration data and MVPA tertile data, the 90th percentile of MVPA was chosen, considering the heterogeneity of the minutes mean values, especially in the highest tertile. The lack of association of the objective measurement, despite the inability to compare it with the self-report of physical activity, as these measures were distinct, showed that the findings corroborated both forms of measurement during prenatal care. Despite the precision and reliability of accelerometry<sup>29</sup>, even among pregnant women<sup>30</sup>, the lack of association may also be a result of the timing of the measurement (second trimester), same period that self-reported physical activity by questionnaire (prenatal and perinatal information) were not associated with the outcome.

Our study has different strengths. By including all births that occurred in the city during the period of one year reinforces the representativeness and avoids selection bias. Although not nationally representative, the findings reflect a national trend, as the public health system has wide coverage in the country and Pelotas is a medium-sized city with a per capita GDP close to the national average<sup>31</sup>. In addition, the high response and follow-up rate is a remarkable strength.

The longitudinal component allowed the evaluation of physical activity through objective and self-reported measurement during the prenatal period and retrospectively at birth. For the first time a Pelotas cohort study have enrolled participants during pregnancy and used accelerometers. Using two different types of measurements also enhances the reliability of our data.

We also must mention the limitations of our study. Even though we used different measurement methods, accelerometry does not allow to distinguish between physical activity domains, while the prenatal questionnaire used only assessed commuting and leisure activities. Besides, both were based on second trimester activities. Additionally, the questionnaire administered at birth allowed us to understand in retrospective the behavior at different gestational moments, it was limited to the leisure domain. However, although the chance of recall bias<sup>29</sup> and, in this case, the inability to measure activities intensity, we believe it is a reliable measure when based on the weekly average of frequency and duration of workouts and are widely accepted in population surveys<sup>29</sup>.

Another limitation of studies on prematurity and physical activity is that women with a history of complications in previous pregnancies or premature births may avoid physical exertion and exercise, regardless of counseling. There could thus be a specific group of women prone to be physically inactive and / or at greater risk for preterm birth. In contrast, there could also be a group of more active women with better health habits.

In any case, epidemiological studies assume such biases as we try to control them in the analyzes, as in our study when we have controlled for pre-pregnancy physical activity.

Aside from the lack of association between outcome and different types of physical activity, it is important to highlight that none of our findings showed higher risks for preterm birth as a result of physical activities performed during pregnancy. Well established evidence in the literature points in this direction<sup>15, 17, 32</sup>. Additionally, considering the range of benefits of an active behavior during pregnancy for maternal and child health, we also highlight that our study showed a low prevalence of physically active pregnant women, implying the need for efforts and measures for women to achieve international physical activity recommendations. A previous publication compared physical activity in two Pelotas birth cohorts (2004 and 2015) and showed that, despite the stability of leisure-time physical activity levels in the first and second trimester of pregnancy, there was a decrease in the proportion of women engaged in leisure physical activities in the third trimester of pregnancy from 2004 to 2015<sup>33</sup>.

## **Conclusions**

Our results did not indicate a strong association between physical activity during pregnancy and premature delivery, however, we found that ANY physical activity performed in the third trimester of pregnancy protected against preterm birth. We must highlight that we did not observe any risk of premature delivery induced by exercise during pregnancy. Pregnant women should be encouraged to exercise before, during and after pregnancy<sup>12</sup>, becoming or staying active in order to meet current recommendations.

## Acknowledgments/Funding source

The 2015 Pelotas (Brazil) Birth Cohort is funded by the Wellcome Trust (095582). Funding for specific follow-up visits was also received from the Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) and Fundação de Amparo a Pesquisa do Estado do Rio Grande do Sul (FAPERGS).

## References

1. WHO [World Health Organization]. *WHO: recommended definitions, terminology and format for statistical tables related to the perinatal period and use of a new certificate for cause of perinatal deaths*. Acta obstetricia et gynecologica Scandinavica. 1977;56(3):247-53.
2. Liu L, Johnson HL, Cousens S, Perin J, Scott S, Lawn JE, et al. Global, regional, and national causes of child mortality: an updated systematic analysis for 2010 with time trends since 2000. *Lancet*. 2012;379(9832):2151-61.
3. Blencowe H, Cousens S, Chou D, Oestergaard M, Say L, Moller AB, et al. Born too soon: the global epidemiology of 15 million preterm births. *Reprod. health*. 2013;10 Suppl 1:S2.
4. Saigal S, Doyle LW. An overview of mortality and sequelae of preterm birth from infancy to adulthood. *Lancet*. 2008;371(9608):261-9.
5. Goldenberg RL, Culhane JF, Iams JD, Romero R. Epidemiology and causes of preterm birth. *Lancet*. 2008;371(9606):75-84.
6. Dean SV, Mason E, Howson CP, Lassi ZS, Imam AM, Bhutta ZA. Born too soon: care before and between pregnancy to prevent preterm births: from evidence to action. *Reprod. health*. 2013;10 Suppl 1:S3.

7. Markham KB, Klebanoff M. Prevention of preterm birth in modern obstetrics. *Clin Perinatol*. 2014;41(4):773-85.
8. Chang HH, Larson J, Blencowe H, Spong CY, Howson CP, Cairns-Smith S, et al. Preventing preterm births: analysis of trends and potential reductions with interventions in 39 countries with very high human development index. *Lancet*. 2013;381(9862):223-34.
9. Thangaratinam S, Rogozinska E, Jolly K, Glinkowski S, Roseboom T, Tomlinson JW, et al. Effects of interventions in pregnancy on maternal weight and obstetric outcomes: meta-analysis of randomised evidence. *BMJ (Clinical research ed.)*. 2012;344:e2088.
10. Harrison CL, Brown WJ, Hayman M, Moran LJ, Redman LM. The role of physical activity in preconception, pregnancy and postpartum health. *Semin Reprod Med*. 2016;34(2):e28-37.
11. Forczek W, Curylo M, Forczek B. Physical activity assessment during gestation and its outcomes: a review. *Obstet Gynecol Surv*. 2017;72(7):425-44.
12. ACOG [American College of Obstetricians and Gynecologists]. ACOG Committee Opinion. Number 650, December 2015: *physical activity and exercise during pregnancy and the postpartum period*. 2015 Dec. Contract No.: 6.
13. Evenson KR, Barakat R, Brown WJ, Dargent-Molina P, Haruna M, Mikkelsen EM, et al. Guidelines for physical activity during pregnancy: comparisons from around the world. *Am J Lifestyle Med*. 2014;8(2):102-21.
14. Barakat R, Pelaez M, Montejo R, Refoyo I, Coteron J. Exercise throughout pregnancy does not cause preterm delivery: a randomized, controlled trial. *J Phys Act Health*. 2014;11(5):1012-7.
15. Di Mascio D, Magro-Malosso ER, Saccone G, Marhefka GD, Berghella V. Exercise during pregnancy in normal-weight women and risk of preterm birth: a systematic review

and meta-analysis of randomized controlled trials. *Am J Obstet Gynecol*. 2016;215(5):561-71.

16. Tinloy J, Chuang CH, Zhu J, Pauli J, Kraschnewski JL, Kjerulff KH. Exercise during pregnancy and risk of late preterm birth, cesarean delivery, and hospitalizations. *Women's health issues: official publication of the Jacobs Institute of Women's Health*. 2014;24(1):e99-e104.

17. Kahn M, Robien K, DiPietro L. Maternal leisure-time physical activity and risk of preterm birth: a systematic review of the literature. *J Phys Act Health*. 2016;13(7):796-807.

18. Da Silva SG, Ricardo LI, Evenson KR, Hallal PC. Leisure-time physical activity in pregnancy and maternal-child health: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials and cohort studies. *Sports Med*. 2017;47(2):295-317.

19. Magro-Malosso ER, Saccone G, Di Mascio D, Di Tommaso M, Berghella V. Exercise during pregnancy and risk of preterm birth in overweight and obese women: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *Acta Obstet Gynecol Scand*. 2017;96(3):263-73.

20. Owe KM, Nystad W, Skjaerven R, Stigum H, Bo K. Exercise during pregnancy and the gestational age distribution: a cohort study. *Med Sci Sports Exerc*. 2012;44(6):1067-74.

21. IBGE [Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística] *Cidades*. IBGE: Rio de Janeiro, Brazil. 2017 [cited 01 oct 2019].

22. Hallal PC, Bertoldi AD, Domingues MR, da Silveira MF, Demarco FF, da Silva ICM, et al. Cohort profile: the 2015 Pelotas (Brazil) birth cohort study. *Int J Epidemiol*. 2017;47(4):1048-h.



23. WHO [World Health Organization]. *WHO Born too soon: the global action report on preterm birth*. CP Howson MK, JE Lawn. Geneva: World Health Organization; 2012.
24. WHO [World Health Organization]. *WHO Guidelines approved by the guidelines review committee: global recommendations on physical activity for health*. Geneva: World Health Organization; 2010.
25. Van Hees VT, Gorzelniak L, Dean Leon EC, Eder M, Pias M, Taherian S, et al. Separating movement and gravity components in an acceleration signal and implications for the assessment of human daily physical activity. *PloS One*. 2013;8(4):e61691.
26. Domingues MR, Matijasevich A, Barros AJ. Physical activity and preterm birth: a literature review. *Sports Med*. 2009;39(11):961-75.
27. Domingues MR, Barros AJ, Matijasevich A. Leisure time physical activity during pregnancy and preterm birth in Brazil. *Int J Gynaecol Obstet*. 2008;103(1):9-15.
28. Domingues MR, Bassani DG, da Silva SG, Coll Cde V, da Silva BG, Hallal PC. Physical activity during pregnancy and maternal-child health (PAMELA): study protocol for a randomized controlled trial. *Trials*. 2015;16:227.
29. Ainsworth B, Cahalin L, Buman M, Ross R. The current state of physical activity assessment tools. *Prog Cardiovasc Dis*. 2015;57(4):387-95.
30. Da Silva SG, Evenson KR, Ekelund U, da Silva ICM, Domingues MR, da Silva BGC, et al. How many days are needed to estimate wrist-worn accelerometry-assessed physical activity during the second trimester in pregnancy? *Plos One*. 2019;14(6):e0211442.
31. IBGE [Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística]. PIB dos municípios. Coordenação de Contas Nacionais. *IBGE: Rio de Janeiro, Brazil*. 2016 [cited 01 oct 2019].

32. Davenport MH, Kathol AJ, Mottola MF, Skow RJ, Meah VL, Poitras VJ, et al. Prenatal exercise is not associated with fetal mortality: a systematic review and meta-analysis. *Br. J. Sports Med.* 2018; 53(2):108-115.
33. Coll CVN, Domingues MR, Hallal PC, da Silva ICM, Bassani DG, Matijasevich A, et al. Changes in leisure-time physical activity among Brazilian pregnant women: comparison between two birth cohort studies (2004-2015). *BMC Public Health.* 2017;17(1):119-33.

Table 1. Description of the 2015 Pelotas birth cohort participants and distribution of preterm birth (n=4163).

| Characteristics                                 | %    | Preterm birth (%) | Prevalence ratio (95% CI) | p-value |
|-------------------------------------------------|------|-------------------|---------------------------|---------|
| <b>Maternal age (years) (4163)</b>              |      |                   |                           | 0.84    |
| ≤ 20                                            | 14.8 | 14.5              | 1.00                      |         |
| 20 – 34                                         | 70.7 | 13.6              | 0.94 (0.76 – 1.16)        |         |
| ≥ 35                                            | 14.5 | 14.1              | 0.97 (0.74 – 1.28)        |         |
| <b>Skin color (4157)</b>                        |      |                   |                           | 0.03    |
| White                                           | 70.7 | 13.1              | 1.00                      |         |
| Black                                           | 15.8 | 14.1              | 1.07 (0.87 – 1.32)        |         |
| Brown                                           | 12.9 | 17.7              | 1.35 (1.10 – 1.66)        |         |
| Other                                           | 0.6  | 8.3               | 0.64 (0.17 – 2.40)        |         |
| <b>Schooling (years) (4163)</b>                 |      |                   |                           | 0.17    |
| 0 – 4                                           | 9.2  | 17.3              | 1.00                      |         |
| 5 – 8                                           | 25.8 | 13.9              | 0.80 (0.62 – 1.05)        |         |
| 9 – 11                                          | 34.2 | 13.8              | 0.80 (0.62 – 1.03)        |         |
| 12 +                                            | 30.8 | 12.8              | 0.74 (0.57 – 0.96)        |         |
| <b>Family income (quintiles) (4162)</b>         |      |                   |                           | 0.12    |
| Q1 (poorest)                                    | 20.0 | 16.6              | 1.00                      |         |
| Q2                                              | 20.0 | 13.1              | 0.79 (0.62 – 0.99)        |         |
| Q3                                              | 20.1 | 13.9              | 0.84 (0.67 – 1.05)        |         |
| Q4                                              | 20.2 | 12.8              | 0.77 (0.61 – 0.98)        |         |
| Q5 (wealthiest)                                 | 19.7 | 12.8              | 0.77 (0.61 – 0.97)        |         |
| <b>Marital status (4163)</b>                    |      |                   |                           | 0.09    |
| Without a partner                               | 14.2 | 16.1              | 1.00                      |         |
| With a partner                                  | 85.8 | 13.5              | 0.84 (0.68 – 1.03)        |         |
| <b>Number of live births (4162)</b>             |      |                   |                           | 0.01    |
| 0 (primipara)                                   | 50.0 | 14.5              | 1.27 (1.05 – 1.52)        |         |
| 1                                               | 31.0 | 11.5              | 1.00                      |         |
| ≥ 2                                             | 19.0 | 15.9              | 1.39 (1.11 – 1.73)        |         |
| <b>Prepregnancy BMI (3879)</b>                  |      |                   |                           | 0.42    |
| Normal                                          | 51.3 | 13.0              | 1.00                      |         |
| Overweight                                      | 29.0 | 14.6              | 1.12 (0.94 – 1.35)        |         |
| Obese                                           | 19.7 | 13.1              | 1.01 (0.81 – 1.25)        |         |
| <b>Smoking (4161)</b>                           |      |                   |                           | <0.001  |
| Yes                                             | 16.6 | 18.7              | 1.45 (1.21 – 1.73)        |         |
| No                                              | 83.4 | 12.9              | 1.00                      |         |
| <b>Birth interval (months) (3457)</b>           |      |                   |                           | 0.54    |
| < 24                                            | 5.9  | 13.1              | 1.11 (0.78 – 1.60)        |         |
| ≥ 24                                            | 33.9 | 14.6              | 1.00                      |         |
| Primipara                                       | 60.1 | 14.5              | 1.11 (0.92 – 1.32)        |         |
| <b>Antenatal care (number of visits) (4078)</b> |      |                   |                           | <0.001  |
| 0 – 3                                           | 3.7  | 37.6              | 4.51 (3.54 – 5.75)        |         |
| 4 – 7                                           | 31.9 | 20.8              | 2.49 (2.11 – 2.94)        |         |
| 8 +                                             | 64.4 | 8.3               | 1.00                      |         |
| <b>Hypertension in pregnancy (4161)</b>         |      |                   |                           | <0.001  |
| Yes                                             | 25.2 | 18.8              | 1.55 (1.32 – 1.81)        |         |

|                                                  |      |      |                    |        |
|--------------------------------------------------|------|------|--------------------|--------|
| No                                               | 74.8 | 12.2 | 1.00               |        |
| <b>Preeclampsia (4150)</b>                       |      |      |                    | <0.001 |
| Yes                                              | 6.2  | 31.7 | 2.52 (2.07 – 3.07) |        |
| No                                               | 93.8 | 12.6 | 1.00               |        |
| <b>Risk for spontaneous abortion (4162)</b>      |      |      |                    | 0.19   |
| Yes                                              | 8.2  | 16.1 | 1.19 (0.92 – 1.53) |        |
| No                                               | 91.8 | 13.6 | 1.00               |        |
| <b>Risk for preterm birth (4157)</b>             |      |      |                    | <0.001 |
| Yes                                              | 23.4 | 30.9 | 3.59 (3.10 – 4.16) |        |
| No                                               | 76.7 | 8.6  | 1.00               |        |
| <b>3rd trimester vaginal bleeding (4158)</b>     |      |      |                    | <0.001 |
| Yes                                              | 7.4  | 23.1 | 1.77 (1.42 – 2.20) |        |
| No                                               | 92.6 | 13.0 | 1.00               |        |
| <b>Employment details</b>                        |      |      |                    |        |
| <b>Standing job in any trimester (4134)</b>      |      |      |                    | 0.15   |
| Yes                                              | 36.4 | 14.9 | 1.12 (0.96 – 1.31) |        |
| No                                               | 63.6 | 13.3 | 1.00               |        |
| <b>Heavy-lifting job in any trimester (3900)</b> |      |      |                    | 0.66   |
| Yes                                              | 12.0 | 13.3 | 0.95 (0.74 – 1.21) |        |
| No                                               | 88.0 | 13.8 | 1.00               |        |

Abbreviations: BMI, body mass index; CI, confidence interval.

Table 2. Comparison between original and analytical accelerometry sample of the 2015 Pelotas birth cohort participants.

| Characteristics                  | All participants (4163) |             | Accelerometry information (1962) |             |
|----------------------------------|-------------------------|-------------|----------------------------------|-------------|
|                                  | %                       | 95% CI      | %                                | 95% CI      |
| <b>Maternal age (years)</b>      |                         |             |                                  |             |
| ≤ 20                             | 14.8                    | 13.7 – 15.9 | 12.0                             | 10.5 – 13.4 |
| 20 – 34                          | 70.7                    | 69.3 – 72.1 | 73.1                             | 71.2 – 75.1 |
| ≥ 35                             | 14.5                    | 13.5 – 15.6 | 14.9                             | 13.3 – 16.5 |
| <b>Skin color</b>                |                         |             |                                  |             |
| White                            | 70.7                    | 69.3 – 72.1 | 74.6                             | 72.7 – 76.5 |
| Black                            | 15.8                    | 14.6 – 16.9 | 13.5                             | 12.0 – 15.0 |
| Brown                            | 12.9                    | 11.9 – 14.0 | 11.6                             | 10.2 – 13.1 |
| Other                            | 0.6                     | 0.4 – 0.8   | 0.3                              | 0.0 – 0.5   |
| <b>Schooling (years)</b>         |                         |             |                                  |             |
| 0 – 4                            | 9.2                     | 8.3 – 10.1  | 6.5                              | 5.4 – 7.6   |
| 5 – 8                            | 25.8                    | 24.5 – 27.1 | 20.4                             | 18.7 – 22.2 |
| 9 – 11                           | 34.3                    | 32.8 – 35.7 | 38.1                             | 35.9 – 40.2 |
| 12 +                             | 30.7                    | 29.4 – 32.2 | 35.0                             | 32.9 – 37.1 |
| <b>Family income (quintiles)</b> |                         |             |                                  |             |
| Q1 (poorest)                     | 20.0                    | 18.8 – 21.2 | 15.1                             | 13.5 – 16.7 |
| Q2                               | 20.0                    | 18.8 – 21.2 | 21.0                             | 19.2 – 22.8 |
| Q3                               | 20.0                    | 18.8 – 21.3 | 20.4                             | 18.6 – 22.2 |
| Q4                               | 20.2                    | 19.0 – 21.4 | 22.0                             | 20.2 – 23.9 |
| Q5 (wealthiest)                  | 19.8                    | 18.5 – 21.0 | 21.5                             | 19.7 – 23.3 |
| <b>Marital status</b>            |                         |             |                                  |             |
| Without a partner                | 14.2                    | 13.1 – 15.3 | 11.2                             | 9.8 – 12.6  |
| With a partner                   | 85.8                    | 84.7 – 86.9 | 88.8                             | 87.4 – 90.2 |

Table 3. Preterm birth distribution, crude and adjusted analyses of prevalence ratios according to physical activity status (n=4163).

| According to physical activity status (n = 4165). |      |                   |                           |         |                           |         |
|---------------------------------------------------|------|-------------------|---------------------------|---------|---------------------------|---------|
| Variables                                         | %    | Preterm birth (%) | Crude                     |         | Adjusted*                 |         |
|                                                   |      |                   | Prevalence ratio (95% CI) | p-value | Prevalence ratio (95% CI) | p-value |
| <b><u>ANTENATAL SELF-REPORT</u></b>               |      |                   |                           |         |                           |         |
| <b>CPA ≥ 150 min/week (2962)</b>                  |      |                   |                           | 0.07    |                           | 0.13    |
| Yes                                               | 25.2 | 10.7              | 0.80 (0.64 – 1.02)        |         | 0.85 (0.68 – 1.05)        |         |
| No                                                | 74.8 | 13.3              | 1.00                      |         | 1.00                      |         |
| <b>LTPA ≥ 150 min/week (3036)</b>                 |      |                   |                           | 0.99    |                           | 0.65    |
| Yes                                               | 8.5  | 12.7              | 1.00 (0.72 – 1.39)        |         | 1.07 (0.79 – 1.46)        |         |
| No                                                | 91.5 | 12.8              | 1.00                      |         | 1.00                      |         |
| <b>TPA ≥ 150 min/week (2948)</b>                  |      |                   |                           | 0.16    |                           | 0.46    |
| Yes                                               | 33.7 | 11.4              | 0.86 (0.70 – 1.06)        |         | 0.93 (0.76 – 1.13)        |         |
| No                                                | 66.3 | 13.2              | 1.00                      |         | 1.00                      |         |
| <b><u>PERINATAL SELF-REPORT (4162)</u></b>        |      |                   |                           |         |                           |         |
| <b>Any LTPA before pregnancy</b>                  |      |                   |                           | 0.18    |                           | 0.98    |
| Yes                                               | 21.4 | 12.4              | 0.88 (0.72 – 1.06)        |         | 0.99 (0.82 – 1.20)        |         |
| No                                                | 78.6 | 14.2              | 1.00                      |         | 1.00                      |         |
| <b>Any LTPA in 1st trimester</b>                  |      |                   |                           | 0.18    |                           | 0.96    |
| Yes                                               | 11.9 | 11.9              | 0.84 (0.65 – 1.08)        |         | 0.99 (0.96 – 1.32)        |         |
| No                                                | 88.1 | 14.1              | 1.00                      |         | 1.00                      |         |
| <b>Any LTPA in 2nd trimester</b>                  |      |                   |                           | 0.08    |                           | 0.44    |
| Yes                                               | 10.1 | 11.0              | 0.77 (0.58 – 1.03)        |         | 0.89 (0.65 – 1.21)        |         |
| No                                                | 89.9 | 14.2              | 1.00                      |         | 1.00                      |         |
| <b>Any LTPA in 3rd trimester</b>                  |      |                   |                           | <0.001  |                           | 0.02    |
| Yes                                               | 6.3  | 5.7               | 0.40 (0.24 – 0.66)        |         | 0.55 (0.33 – 0.90)        |         |
| No                                                | 93.7 | 14.3              | 1.00                      |         | 1.00                      |         |
| <b>LTPA ≥ 150 min/week before pregnancy</b>       |      |                   |                           | 0.25    |                           | 0.97    |
| Yes                                               | 15.9 | 12.4              | 0.88 (0.71 – 1.09)        |         | 1.01 (0.68 – 1.48)        |         |
| No                                                | 84.1 | 14.1              | 1.00                      |         | 1.00                      |         |
| <b>LTPA ≥ 150 min/week in 1st trimester</b>       |      |                   |                           | 0.50    |                           | 0.90    |
| Yes                                               | 7.6  | 12.6              | 0.90 (0.67 – 1.22)        |         | 1.02 (0.74 – 1.41)        |         |
| No                                                | 92.4 | 13.9              | 1.00                      |         | 1.00                      |         |
| <b>LTPA ≥ 150 min/week in 2nd trimester</b>       |      |                   |                           | 0.12    |                           | 0.23    |
| Yes                                               | 6.3  | 10.6              | 0.75 (0.53 – 1.08)        |         | 0.79 (0.54 – 1.16)        |         |
| No                                                | 93.7 | 14.1              | 1.00                      |         | 1.00                      |         |
| <b>LTPA ≥ 150min/week in 3rd trimester</b>        |      |                   |                           | 0.003   |                           | 0.09    |
| Yes                                               | 3.6  | 6.0               | 0.43 (0.22 – 0.83)        |         | 0.57 (0.31 – 1.08)        |         |
| No                                                | 96.4 | 14.1              | 1.00                      |         | 1.00                      |         |
| <b>No LTPA during pregnancy</b>                   |      |                   |                           | 0.05    |                           | 0.39    |
| Yes                                               | 84.2 | 14.2              | 1.27 (1.01 – 1.59)        |         | 1.12 (0.86 – 1.47)        |         |
| No                                                | 15.8 | 11.3              | 1.00                      |         | 1.00                      |         |
| <b>Any LTPA in all 3 trimesters</b>               |      |                   |                           | 0.01    |                           | 0.22    |

|                                        |                  |      |                    |                    |      |
|----------------------------------------|------------------|------|--------------------|--------------------|------|
| Yes                                    | 4.2              | 6.9  | 0.49 (0.28 – 0.86) | 0.71 (0.41 – 1.23) |      |
| No                                     | 95.8             | 14.1 | 1.00               | 1.00               |      |
| <b>Any LTPA in any trimester</b>       |                  |      |                    | 0.05               | 0.39 |
| Yes                                    | 15.8             | 11.3 | 0.79 (0.63 – 0.99) | 0.89 (0.68 – 1.16) |      |
| No                                     | 84.2             | 14.2 | 1.00               | 1.00               |      |
| <b>Any LTPA in 2 trimesters</b>        |                  |      |                    | 0.03               | 0.28 |
| Yes                                    | 8.4              | 9.7  | 0.69 (0.50 – 0.96) | 0.82 (0.58 – 1.17) |      |
| No                                     | 91.6             | 14.1 | 1.00               | 1.00               |      |
| <b>Any LTPA in 1st + any trimester</b> |                  |      |                    | 0.11               | 0.60 |
| Yes                                    | 7.8              | 10.8 | 0.76 (0.54 – 1.06) | 0.90 (0.62 – 1.32) |      |
| No                                     | 92.2             | 14.2 | 1.00               | 1.00               |      |
| <b>Any LTPA in 2nd + any trimester</b> |                  |      |                    | 0.03               | 0.48 |
| Yes                                    | 9.0              | 9.9  | 0.70 (0.50 – 0.97) | 0.88 (0.60 – 1.27) |      |
| No                                     | 91.0             | 14.2 | 1.00               | 1.00               |      |
| <b>Any LTPA in 3rd + any trimester</b> |                  |      |                    | 0.001              | 0.09 |
| Yes                                    | 6.2              | 6.1  | 0.43 (0.26 – 0.71) | 0.62 (0.36 – 1.08) |      |
| No                                     | 93.8             | 14.2 | 1.00               | 1.00               |      |
| <b><u>ACCELOMETRY</u></b>              | <b>Mean</b>      |      |                    |                    |      |
| <b><u>(1963)</u></b>                   | <b>(SD)</b>      |      |                    |                    |      |
| <b>ENMO (terciles)</b>                 |                  |      |                    | 0.60               | 0.68 |
| 1                                      | 20.59<br>(2.65)  | 13.2 | 1.00               | 1.00               |      |
| 2                                      | 26.68<br>(1.53)  | 13.3 | 1.01 (0.77 – 1.34) | 1.10 (0.85 – 1.43) |      |
| 3                                      | 35.78<br>(5.68)  | 11.6 | 0.88 (0.66 – 1.18) | 0.99 (0.76 – 1.30) |      |
| <b>MVPA 10-min bout (terciles)</b>     |                  |      |                    | 0.33               | 0.33 |
| 1                                      | 0.32<br>(0.55)   | 12.7 | 1.00               | 1.00               |      |
| 2                                      | 4.12<br>(1.67)   | 14.1 | 1.11 (0.84 – 1.46) | 1.05 (0.82 – 1.36) |      |
| 3                                      | 19.49<br>(13.08) | 11.3 | 0.89 (0.67 – 1.20) | 0.86 (0.65 – 1.14) |      |
| <b>MVPA 5-min bout (terciles)</b>      |                  |      |                    | 0.19               | 0.27 |
| 1                                      | 2.48<br>(1.76)   | 12.7 | 1.00               | 1.00               |      |
| 2                                      | 10.20<br>(2.75)  | 14.4 | 1.13 (0.86 – 1.49) | 1.08 (0.84 – 1.40) |      |
| 3                                      | 30.25<br>(15.66) | 11.0 | 0.87 (0.65 – 1.17) | 0.86 (0.65 – 1.15) |      |
| <b>MVPA 1-min bout (terciles)</b>      |                  |      |                    | 0.18               | 0.31 |
| 1                                      | 14.98<br>(5.81)  | 13.6 | 1.00               | 1.00               |      |
| 2                                      | 31.74<br>(5.09)  | 13.8 | 1.01 (0.77 – 1.33) | 1.04 (0.81 – 1.34) |      |
| 3                                      | 65.37<br>(23.93) | 10.7 | 0.79 (0.59 – 1.06) | 0.84 (0.63 – 1.12) |      |
| <b>MVPA non-bouted (terciles)</b>      |                  |      |                    | 0.46               | 0.81 |
| 1                                      | 56.41<br>(13.52) | 13.7 | 1.00               | 1.00               |      |

|                                      |                   |      |                    |                    |      |
|--------------------------------------|-------------------|------|--------------------|--------------------|------|
| 2                                    | 90.01<br>(9.33)   | 12.8 | 0.93 (0.71 – 1.23) | 0.98 (0.75 – 1.26) |      |
| 3                                    | 144.86<br>(32.61) | 11.5 | 0.83 (0.63 – 1.11) | 0.91 (0.70 – 1.20) |      |
| <b>EMNO (percentile)</b>             |                   |      |                    | 0.35               | 0.4  |
| <90                                  | 26.04<br>(5.30)   | 12.5 | 1.00               | 1.00               |      |
| 90                                   | 42.47<br>(5.71)   | 14.8 | 1.19 (0.83 – 1.70) | 1.13 (0.81 – 1.59) |      |
| <b>MVPA 10-min bout (percentile)</b> |                   |      |                    | 0.13               | 0.05 |
| <90                                  | 4.98<br>(5.43)    | 13.1 | 1.00               | 1.00               |      |
| 90                                   | 34.99<br>(13.87)  | 9.2  | 0.70 (0.45 – 1.11) | 0.64 (0.41 – 1.00) |      |
| <b>MVPA 5-min bout (percentile)</b>  |                   |      |                    | 0.19               | 0.20 |
| <90                                  | 10.62<br>(8.83)   | 13.0 | 1.00               | 1.00               |      |
| 90                                   | 47.54<br>(17.22)  | 9.7  | 0.75 (0.48 – 1.16) | 0.75 (0.48 – 1.16) |      |
| <b>MVPA 1-min bout (percentile)</b>  |                   |      |                    | 0.39               | 0.60 |
| <90                                  | 31.04<br>(16.13)  | 12.9 | 1.00               | 1.00               |      |
| 90                                   | 94.24<br>(23.90)  | 10.7 | 0.83 (0.55 – 1.27) | 0.90 (0.60 – 1.35) |      |
| <b>MVPA non-bouted (percentile)</b>  |                   |      |                    | 0.19               | 0.21 |
| <90                                  | 87.29<br>(30.42)  | 13.0 | 1.00               | 1.00               |      |
| 90                                   | 185.24<br>(28.04) | 9.7  | 0.75 (0.48 – 1.16) | 0.77 (0.51 – 1.16) |      |

Abbreviations: CPA, commuting physical activity; LTPA, leisure-time physical activity; TPA, total physical activity; MVPA, moderate-to-vigorous physical activity; ENMO, Euclidean norm minus one (raw acceleration data); SD, standard deviation; CI, confidence interval.

# controlled for variables in the hierarchical levels: skin color, marital status, number of births, smoking in pregnancy, antenatal care, risk for preterm birth and standing job.

**ARTIGO 2**

*A ser traduzido e submetido ao International Journal of Environmental  
Research and Public Health*

---



Atividade física e manutenção do peso corporal durante e três e 12 meses após a  
gestação: dados da Coorte de Nascimento de 2015 de Pelotas (Brasil)

Autores: Werner de Andrade Müller, Grégore Iven Mielke e Marlos Rodrigues Domingues.

**Resumo** – A gestação é marcada por várias transformações no corpo da mulher e a atividade física (AF) pode contribuir à sua regulação. Objetivou-se verificar o efeito da AF no ganho de peso gestacional (GPG) e manutenção de peso três e 12 meses após o parto. Participantes de uma coorte de nascimentos (n=4275) foram acompanhadas nos períodos pré-natal, perinatal e três e 12 meses após o parto. A AF foi mensurada por autorrelato e acelerometria. Regressão multinomial foi utilizada para verificar razões de prevalência do efeito da AF nos desfechos. Mulheres que fizeram AF moderada à vigorosa (acelerometria) na gestação apresentaram maior GPG inadequado (RP 1,54 IC95% 1,13 – 2,07) e retenção (RP) (RP 1,51 IC95% 1,13 – 2,02) e perda de peso (PP) (RP 1,41 IC95% 1,00 – 1,99) aos três meses. Aos 12 meses, mulheres praticantes de AF moderada à vigorosa (questionário) três meses após o parto tiveram maior RP (RP 1,61 IC 95% 1,13 – 2,30) e PP (RP 1,57 IC95% 1,11 – 2,21) e as que praticaram qualquer AF maior PP (RP 1,38 IC95% 1,02 – 1,87). Mulheres que fizeram AF de intensidade leve (questionário) 12 meses após o parto tiveram menor RP (RP 0,42 IC95% 0,18 – 0,98). Independente dos achados, a prática de AF deve ser recomendada antes, durante e depois da gestação e mulheres mais ativas 1 ano pós-parto apresentaram menos retenção de peso.

**Palavras-chave:** estudos de coorte, gestação, saúde materna, atividade física, acelerometria, ganho de peso gestacional.

**Abstract** – Pregnancy is marked by many changes in the woman's body and physical activity (PA) may contribute to its regulation. The objective of this study was to verify the effect of PA on gestational weight gain (GWG) and weight maintenance three and 12 months after delivery. Participants in a birth cohort (n = 4275) were followed during prenatal period, at birth, and 3 and 12 months after delivery. PA was measured by self-report and accelerometry. Multinomial regression was used to verify prevalence ratios of the effect of PA on outcomes. Women who engaged in moderate to vigorous PA (accelerometry) during pregnancy had higher inadequate GWG (PR 1.54 95%CI 1.13 – 2.07) and weight retention (WR) (PR 1.51 95%CI 1.13 – 2.02) and weight loss (WL) (PR

1.41 95%CI 1.00 – 1.99) at three months. At 12 months, women engaged in moderate to vigorous PA (questionnaire) three months after delivery had higher PR (PR 1.61 95% CI 1.13 – 2.30) and PP (PR 1.57 95% CI 1.11 – 2, 21) and those who engaged in any PA presented higher WL (PR 1.38 95% CI 1.02 – 1.87). Women who reported mild intensity PA (questionnaire) 12 months after delivery had a lower PR (PR 0.42 95% CI 0.18 – 0.98). Regardless of the findings, PA should be recommended before, during and after pregnancy and women who were more active 1 year postpartum had less weight retention.

**Keywords:** cohort studies, pregnancy, maternal health, physical activity, accelerometry, gestational weight gain

## 1 Introdução

Rápidas transformações ocorrem no corpo da mulher durante o período da gravidez, caracterizando-se como um momento crítico de regulação da composição corporal [1]. O ganho de peso gestacional visa suportar o desenvolvimento fetal através de ajustes fisiológicos e metabólicos e se atribui ao produto da concepção e aumento dos tecidos materno [2]. Nutrientes são depositados na placenta, líquido amniótico e feto, que compõem o produto da concepção, responsável por aproximadamente 35% do ganho de peso gestacional [3], e nas glândulas mamárias, volume sanguíneo e no tecido adiposo da mulher [4].

A quantidade de peso provido da gravidez possui determinantes multifatoriais que podem influenciar em um ganho de peso adequado ou inadequado na gestação [5]. A recomendação vigente de ganho de peso gestacional direciona uma média de ganho total e semanal de acordo com a composição corporal anterior à gestação [5], no entanto, são observadas prevalências elevadas de mulheres que ganham peso de forma inadequada ao redor do mundo [6, 7], representando cerca de três a cada quatro mulheres grávidas [8].

Um ganho de peso gestacional inadequado pode impactar negativamente em diferentes desfechos. Partos cesáreos, prematuridade, macrossomia e outras complicações neonatais [6, 8-10], além de implicações no desenvolvimento físico e intelectual da criança [11, 12], podem ser consequências desse impacto. Para a mulher, o ganho de peso excessivo pode contribuir para o desenvolvimento de doenças hipertensivas, pré-eclâmpsia, diabetes gestacional, hemorragia pós-parto e resultar em outras complicações [1, 9, 10, 13, 14].

Após o parto esse impacto pode ter efeito no processo de amamentação e na retenção do peso da mulher no curto e longo prazo [4, 15, 16]. A retenção de peso pós-

parto, entendida como a quantidade excedente de peso que permanece subsequente ao parto, em relação ao peso anterior à gestação [5], pode contribuir para um risco aumentado de sobrepeso, obesidade e condições associadas [17, 18].

Um estilo de vida saudável na gestação se relaciona positivamente à melhora da saúde materno-infantil [19] e não diferente ocorre com a prevenção do ganho inadequado de peso e a retenção após o parto [20]. A atividade física, como um comportamento de estilo de vida, traz diferentes benefícios para mãe e criança no parto.

Intervenções com exercícios físicos mostraram uma diminuição do risco do ganho de peso excessivo na gestação [21-23], ocorrendo também no contexto da atividade física livre e de lazer [24] e em relação à retenção de peso após o parto [25-27]. Porém, apesar da redução de ganho excessivo de peso gestacional, a influência da atividade física na manutenção do peso da mulher após o nascimento da criança não está clara na literatura [28], uma vez que são encontrados achados adversos dessa relação [25-27, 29-31] e poucos são os estudos prospectivos publicados [32].

A fim de verificar os efeitos da relação do comportamento de atividade física com a regulação do peso corporal durante e após a gestação, o objetivo deste estudo é verificar o efeito da atividade física no ganho de peso gestacional e na manutenção de peso aos três e 12 meses após o parto.

## **2 Materiais e métodos**

Os dados utilizados para a presente análise são oriundos do estudo Coorte de Nascimentos de 2015 de Pelotas (Brasil). Pelotas é uma cidade de médio porte localizada ao sul do Brasil, com aproximadamente 340.000 habitantes [33].

A Coorte 2015 é um estudo longitudinal que iniciou durante a gestação e acompanha todas as crianças nascidas nas maternidades de Pelotas, entre 1º de janeiro a 31 de dezembro de 2015, cujas mães residiam na zona urbana do município, monitorando a saúde, desenvolvimento físico e cognitivo e o contexto social desde o período gestacional. Mais detalhes foram descritos anteriormente [34].

O estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Escola Superior de Educação Física da Universidade Federal de Pelotas (protocolo 522.064) e todas participantes prestaram consentimento por escrito através do termo de consentimento livre e esclarecido.

## 2.1 População

A população do estudo foi composta pelas mulheres participantes do estudo Coorte 2015. As mulheres que tiveram filhos no ano de 2015 foram recrutadas durante a gestação nos estabelecimentos de saúde e cuidados pré-natal da cidade, como clínicas de ultrassonografia, hospitais, ambulatorios, unidades básicas de saúde e consultórios médicos. As gestantes captadas com data provável de parto entre dezembro de 2014 e maio de 2016 foram visitadas em casa, entre as semanas 16 e 24 de gestação, para responder à pesquisa. As participantes também foram acompanhadas no momento perinatal, com a visita de equipes de entrevistadoras às maternidades da cidade, logo após o nascimento, e depois foram visitadas em casa aos três e 12 meses completos da criança. Detalhes da logística e recrutamento são encontrados em outra publicação [34].

Para a presente análise foram excluídas as mulheres com gravidez múltipla (n=111) e que engravidaram novamente após o nascimento da criança pertencente ao estudo (n=98). Também foram excluídas as respondentes que não fossem a mãe biológica da criança no momento de cada etapa do estudo (n=20 e 54 aos três e 12 meses, respectivamente).

## 2.2 Medidas antropométricas

Foram utilizadas medidas antropométricas para avaliar o estado nutricional pré-gestacional e o peso aos três e 12 meses após o parto. O peso pré-gestacional e a altura foram coletadas a partir da carteira da gestante no momento do nascimento ou através do autorrelato. Aos três e 12 meses as mulheres foram pesadas em casa utilizando balanças das marcas TANITA modelo UM-080 e SECA modelo 803, respectivamente em cada acompanhamento.

O ganho de peso gestacional foi calculado de acordo com as categorias do índice de massa corporal (IMC) [35] pré-gestacional, conforme as diretrizes do Instituto de Medicina dos Estados Unidos [5], classificado em adequado, excessivo e insuficiente. A manutenção do peso pós-parto foi calculada através da equação do peso após o parto subtraído pelo peso anterior à gestação [36] e classificada como - retenção de peso (ganho >5kg); perda de peso (perda >2kg); ou retorno ao peso pré-gestacional (variação de -2kg a 5kg) [37, 38].

## 2.3 Medidas de atividade física

### *Autorrelato*

A atividade física foi mensurada a partir do autorrelato e medida objetiva. No acompanhamento pré-natal foi utilizado um questionário estruturado com uma lista de atividades questionando sobre o tipo, frequência e duração de atividades físicas de lazer realizadas na última semana. Adotou-se o compêndio de atividade física de 2011 para atribuição do gasto energético de cada atividade para obtenção do equivalente metabólico (MET). A atividade física expressa em MET-minutos por semana foi calculada multiplicando o total de minutos semanais pelo valor de MET em cada atividade [39]. Dados de atividade física dos acompanhamentos posteriores foram tratados da mesma maneira.

### *Acelerometria*

A medida objetiva foi coletada no acompanhamento pré-natal através da utilização de acelerômetro de marca ActGraph, modelo wGT3X-BT. Adotou-se o uso contínuo de sete dias consecutivos no punho da mão não dominante como protocolo. Foram excluídas dessa etapa as mulheres que apresentassem incapacidade de caminhar, orientação médica de repouso absoluto e as quais o trabalho fosse um impedimento para o uso. A programação dos dispositivos foi realizada no software Actlife 6.11.7 com frequência de 30Hz e captação a partir da zero hora do dia posterior da colocação até a zero hora do dia da retirada. Os dados foram analisados no software R-GGIR (CRAN.R-project.org) e sumarizados em média diária de aceleração expressa em mg (equivalente gravitacional:  $1000\text{mg} = 1\text{g} = 9.81\text{m/s}^2$ ), calculada através da Norma Euclidiana (magnitude vetorial dos eixos do acelerômetro) menos 1g (ENMO) [40], e de acordo com a intensidade, moderada a vigorosa (AFMV), com tempos interrompidos em atividade – *bouts* – de zero, um, cinco e 10 minutos.

## 2.4 Covariáveis

As variáveis independentes, autorreferidas, utilizadas para descrição e controle de confundidores foram idade materna em anos completos (<20, 20-29, 30-34, 40 ou mais); escolaridade em anos completos de estudo (0-4, 5-8, 9-11, 12 ou mais); renda familiar em quintis, sendo o primeiro quintil mais pobre e o último o mais rico; cor de pele (branca, preta, parda, outras); situação conjugal (sozinha, com companheiro) no perinatal, três meses e 12 meses; paridade (primípara, um nascimento anterior, dois ou mais nascimentos anteriores); intervalo entre nascimentos (primípara, menor que dois anos,

maior que dois anos); número de consultas pré-natal (menos de 4, 4-7, 8 ou mais); IMC pré-gestacional (baixo peso, eutrófico, sobrepeso, obesidade); fumo e álcool na gestação (não/sim); pressão alta, diabetes, anemia e tireoide na gestação (não/sim/sim, anterior à gestação). Também foi perguntado nos acompanhamentos de três e 12 meses sobre fumo, uso de pílula anticoncepcional e estar amamentando (não/sim); e sintomas de depressão pós-parto (sem sintomas, sintomas, diagnóstico) utilizando a Escala de Depressão Pós-parto Edimburgo [41].

Todos instrumentos utilizados no estudo podem ser acessados em [epidemio-ufpel.org.br](http://epidemio-ufpel.org.br).

## 2.5 Análise estatística

As análises foram realizadas utilizando o software estatístico Stata, versão 12.0 (StataCorp LP, College Station, TX, USA). Os desfechos foram descritos como percentual e média e desvio-padrão. A amostra foi descrita através da distribuição de acordo com as características das participantes e as exposições. A descrição dos desfechos foi realizada através do teste de qui-quadrado para heterogeneidade. Um modelo de regressão logística multinomial foi utilizado para estimar razões de prevalências brutas e ajustadas, dos desfechos conforme as exposições, e seus respectivos intervalos de confiança de 95%. A análise multivariável para fatores de confusão foi realizada estabelecendo o nível de significância de 5% a 20% e as variáveis inseridas de trás para frente.

## 3 Resultados

Foram identificadas durante a gestação 3199 mulheres pertencentes à Coorte 2015, representando 73,8% das mães elegíveis do estudo perinatal. As taxas de acompanhamento foram de 96,1% e 95,4% aos três e 12 meses, respectivamente. A amostra analítica deste estudo incluiu 3583 mulheres com informações disponíveis para o ganho de peso gestacional e 3653 para a manutenção de peso pós-parto. A figura 1 apresenta o percentual e a média de ganho gestacional e manutenção do peso pós-parto das participantes. Ao total, 34,5% das mulheres tiveram um ganho de peso gestacional de acordo com as recomendações e 50% e 44,9%, respectivamente, retornaram ao peso pré gestacional três meses e 12 meses após o parto.

A tabela 1 mostra as características da amostra e de acordo com o ganho de peso gestacional. A maioria das participantes tinha entre 20 a 29 anos (47,5%), nove a 11 anos de estudo (35,4%), cor de pele branca (71,5%), vivendo com companheiro (86,3%) primíparas (49,5%) e com IMC pré-gestacional eutrófico (48,9%).

O ganho de peso gestacional adequado foi maior entre as mulheres acima dos 40 anos, com maior escolaridade, quintil terceiro de renda familiar, de cor de pele branca, vivendo com companheiro, não primíparas, com número superior de consultas pré-natal e na categoria de baixo peso do IMC pré-gestacional. Mulheres não fumantes e que não apresentavam problemas de hipertensão e diabetes na gestação também obtiveram maiores ganho de peso adequado – tabela 1.

Em relação a manutenção do peso aos três e 12 meses, a tabela 2 mostra que as mulheres das categorias superiores de escolaridade e renda e de cor de pele branca apresentaram um retorno ao peso anterior à gestação maior em ambos os períodos acompanhados, bem como as mulheres da categoria baixo peso de IMC pré-gestacional e que não tiveram diabetes na gestação. Mulheres que viviam com companheiro, que estavam amamentando aos três meses, usando pílula anticoncepcional e sem sintomas depressivos também foram maioria a retornar ao peso pré-gestacional – tabela 2.

As distribuições do ganho de peso gestacional e manutenção do peso aos três e 12 meses de acordo com a atividade física estão dispostas nas tabelas 3 e 4. O percentual de mulheres que praticou alguma atividade física de lazer na gestação foi de 15,6% e 10,2% praticou com intensidade de moderada à vigorosa – tabela 3. Aos três e 12 meses aproximadamente 7,5% fizeram alguma atividade física de lazer e menos de 6% praticaram atividade física de intensidade moderada à vigorosa – tabela 4.

O ganho de peso adequado na gestação foi maior em mulheres que estavam no tercil menor de atividade física moderada à vigorosa, mensurado por acelerometria com *bout* de cinco minutos – tabela 3. A prevalência de mulheres que retornou ao peso pré-gestacional foi maior entre aquelas que estavam no segundo tercil de atividade física moderada à vigorosa, mensurada por acelerometria com *bout* de 10 minutos, três meses após o parto e, com *bout zero*, 12 meses depois – tabela 4.

Ao analisar a razão de prevalência para o ganho de peso insuficiente e excessivo na gestação de acordo com a atividade física, a tabela 5 mostra que, após ajuste para fatores de confusão, as mulheres do segundo tercil de atividade física moderada à vigorosa, com *bout* de cinco minutos mensurado por acelerometria, têm um risco aumentado em 54% para um ganho de peso insuficiente.

A razão de prevalência da retenção e perda de peso aos três e 12 meses após o parto é apresentada na tabela 6. Aos três meses, as mulheres que estavam no segundo tercil de atividade física moderada à vigorosa, durante a gestação, com *bout* de 10 minutos, apresentaram um risco 51% maior para retenção de peso e 41% para a perda de peso após ajuste para fatores de confusão.

As mulheres que praticaram alguma atividade física de lazer aos três meses apresentaram 38% de risco a mais para a perda de peso após o parto e, quando praticada como pelo menos 500 MET-minutos por semana, apresentaram um risco aumentado em 61% para retenção de peso e 57% para perda de peso 12 meses após o parto. Além disso, as mulheres que praticaram atividade física de lazer de intensidade leve (<40 MET-minutos por semana), 12 meses após o parto, apresentaram proteção de 58% à retenção de peso pós-parto naquele momento.

#### 4 Discussão

O presente estudo investigou o efeito da atividade física sobre o ganho de peso gestacional e manutenção do peso aos três e 12 meses após o parto. Os resultados mostraram um aumento de risco para ganho de peso insuficiente na gestação e para retenção e perda de peso três meses depois do nascimento na atividade física mensurada por acelerometria. Aos 12 meses, os achados foram de risco de perda de peso quando praticada qualquer atividade física de lazer e um risco para retenção de peso e perda de peso para atividade física de lazer com intensidade moderada à vigora, mensuradas por questionário, três meses após o parto. Em contraste, outro resultado discorre haver uma proteção à retenção de peso em estar praticando atividade física de lazer de intensidade leve aos 12 meses pós-parto.

O ganho de peso gestacional fora das recomendações, denunciado em estudos de diferentes países e em revisões sistemáticas [6-8], é verificado também em Pelotas, com um aumento das prevalências de ganho excessivo nas últimas décadas [42]. Dados de uma revisão de literatura de estudos brasileiros corroboram com a média de ganho de peso gestacional (9,4kg – 13,2kg) e com as prevalências de ganho de peso adequado (29,7% – 36,5%), excessivo (21,3% – 50,5%) e insuficiente (19,8% – 38%) encontradas nos nossos resultados [43].

A manutenção do peso corporal após o parto chama atenção em saúde pública a medida em que as mulheres podem ser tornar mais pesadas após o parto [44], apresentando médias de ganho de peso de até 4,3kg aos três meses e 2,5kg 12 meses



depois do parto [45]. Um estudo de revisão, de métodos antropométricos para retenção de peso pós-parto, encontrou médias de 3,3kg, 4,3kg e 6,5kg aos três meses e de -0,5kg variando até 5,8 kg aos 12 meses após o parto [46], corroborando com nossos achados em que aos 12 meses a média de retenção de peso foi menor do que aos três meses. Tal diferença pode estar relacionada ao momento de reequilíbrio dos fluidos extracelular e extravascular oriundos da transformação do corpo da mulher [46] e mudanças fisiológicas do puerpério que podem estar ainda presentes no pós-parto [47] e quem se modificam com o passar dos meses. As prevalências de retenção de peso encontradas em nosso estudo vão ao encontro com a literatura [46] e, em relação à perda de peso após o parto foram poucos estudos que investigaram dessa forma [37].

No presente estudo, identificou-se que as mulheres que tiveram o maior ganho de peso adequado na gestação foram aquelas que estavam no tercil menor de atividade física, em uma das análises por acelerometria. Por outro lado, ao mesmo tempo, o tercil de menor atividade física apresentou uma prevalência menor de ganho insuficiente e maior de ganho excessivo, ao encontro da literatura, uma vez que, apesar das evidências limitadas do efeito dose-resposta, o ganho de peso gestacional está inversamente associado com a atividade física na gestação [48].

Ao analisar o risco para um ganho de peso gestacional inadequado, as mulheres do segundo tercil, dessa mesma categoria de análise da atividade física, tiveram 54% mais chances de ter um ganho de peso insuficiente. Apesar de estar bem consolidado que a atividade física na gestação está relacionada à prevenção do ganho de peso excessivo, em estudos experimentais e prospectivos [23, 24, 49, 50], o contrário foi verdadeiro – com um risco de ganho de peso insuficiente ao fazer atividade física. Muktabhant e colegas mostraram em uma meta-análise que mulheres, com IMC eutrófico ou desconhecido, expostas a uma intervenção com exercícios físicos, tiveram uma probabilidade maior de ter um ganho de peso abaixo do recomendado em comparação ao grupo que não se exercitou (RR 1,20 IC 95% 1,00 – 1,43) [51]. Uma outra revisão sistemática e meta-análise, com ensaios clínicos randomizados, verificou evidências de qualidade moderada que sugerem a diminuição do ganho de peso gestacional total e das chances do ganho de peso excessivo com através do exercício físico; e evidências de qualidade alta indicaram maior *odds* do ganho de peso insuficiente com o exercício pré-natal (OR 1,32 IC 95% 1,04 – 1,62) [52]. Acreditamos que o nosso achado se justifique pelas prevalências de ganho de peso insuficiente terem sido maiores nas mulheres das categorias de baixo peso e eutrófico do IMC pré-gestacional, ajudando no ganho menor de peso, além do efeito

conhecido unanimemente da prática de atividade física sobre a minimização do ganho de peso corporal [53] e limitar o ganho de peso gestacional [28].

Quanto à manutenção do peso após o parto, identificamos um risco maior, tanto para a retenção do peso quanto para a perda de peso, três meses após o parto. Diferentes pesquisas e estudos de revisão têm identificado um efeito significativo da atividade física praticada na gestação sobre a perda de peso após o parto [48, 52, 54, 55], enquanto que em relatos de evidências ainda deixam em dúvidas essa relação [27, 31, 32, 56]. Estudos apresentando um aumento de risco para retenção de peso pós-parto por gestantes mais ativas, ao nosso conhecimento, não são encontrados na literatura. Não obstante, Polley e colegas observaram em um ensaio clínico randomizado que um grupo de grávidas expostas à uma intervenção de exercícios físicos obteve uma retenção de peso maior comparado ao grupo controle, oito semanas após o parto, quando as participantes apresentavam sobrepeso ou obesidade [57]. A retenção e perda de peso verificadas três meses após o parto em nosso estudo pode ser explicada pela variabilidade do peso corporal materno no puerpério ainda presente nesse momento. Em virtude de se tratar de um período de reequilíbrio dos fluídos extracelular e extravascular resultantes da gravidez que pode se estender até a sexta semana após o parto [46], cerca de 75-80% do ganho de peso perde-se nesse momento, podendo continuar até seis meses [44]. Deve-se ponderar que, apesar das nossas prevalências de retenção e perda de peso estarem inversamente relacionadas ao IMC pré-gestacional, o ganho de peso gestacional responde a maior parte da variabilidade de peso retido, independente dos comportamentos de estilo de vida na gestação [58].

É necessário considerar também a variabilidade das medidas analisadas para a atividade física. Aos três meses o efeito de risco foi associado quando a atividade física gestacional foi mensurada por acelerometria, através da AFMV, com *bout* de cinco minutos, no segundo tercil. Aos 12 meses, a significância estatística nas categorias de atividade física realizada três meses após o parto autorrelatada de lazer, manteve-se em qualquer atividade física diferente de zero para perda de peso e em atividade física moderada à vigorosa (>500MET-minutos/semana) para a retenção. A literatura não sustenta um efeito dose-resposta de atividade física e exercício em relação ao ganho de peso gestacional e pós-parto [52], no entanto, podemos sugerir que, talvez, a intensidade dos exercícios realizados possa ter contribuído à mudança na composição corporal, através do incremento de massa muscular ou gordura absoluta [59] – indicadores que não temos disponíveis para nossas análises, contribuindo ao achado de retenção de peso. Um

dos poucos estudos de prospectivos de avaliação do efeito da atividade física de lazer no ganho e retenção de peso gestacional verificou que mulheres praticantes de atividades de treinamentos intensos ou esportes competitivos tiveram um risco aumentado em 260% de ganho de peso gestacional acima do recomendado, comparadas às inativas e praticantes de atividade leves e moderadas na gestação [60]. Se faz importante discutir também que os métodos de mensuração de atividade física utilizado, por questionários e monitores, tratam-se de medidas distintas – acelerômetros expressam o movimento corporal e questionários o comportamento humano [61], devendo tomar cautela na comparação com outros estudos e/ou recomendações.

Ao verificar a atividade física de lazer praticada 12 meses após o parto verificamos que as mulheres praticantes de atividades leves (40 – 499 MET-minutos/semana) apresentaram proteção de 58% à retenção de peso gestacional. Além do efeito dos comportamentos na gestação, é possível dizer que a continuidade ou aderência aos hábitos ativos também se faz importante nesse momento. Revisões sistemáticas e meta-análises têm mostrado impactos positivos de intervenções de atividade física, sozinha ou combinada com outros comportamentos de saúde, após o parto na redução de peso nesse período [30, 62].

Pesquisas têm sugerido que a combinação de exercícios e dieta são a melhor forma de auxiliar as mães a perderem peso e/ou retornar ao IMC anterior à gestação depois do parto [29, 30, 63]. A ingestão calórica ou dieta deve ser considerada à manutenção do peso corporal de mulheres do período fértil [64]. Em nosso estudo não tivemos informações sobre o histórico alimentar ou dieta ao longo dos acompanhamentos. A falta dessa informação pode ter prejudicado nossos resultados analisados.

### *Limitações*

Algumas limitações devem ser consideradas no estudo. Medidas antropométricas pré-gestacionais foram coletadas a partir do autorrelato das grávidas e estarem passíveis da subestimação da medida [65], quando não disponíveis nas carteiras de acompanhamento pré-natal. Entretanto, o peso quando referida até a 14<sup>a</sup> da gestação semana apresenta uma concordância plenamente aceitável [46]. A falta de informações de dieta e nutrição, discutidas no parágrafo anterior, também pode limitar nosso estudo.

Este estudo tem como ponto forte tratar de uma análise com medida objetiva de atividade física durante a gestação e faz parte da primeira coorte prospectiva de Pelotas que iniciou no período pré-natal. Ainda, é um estudo prospectivo com uma amostra representativa, que incluiu todos os nascimentos ocorridos no período de um ano na

cidade, isento de viés de seleção. Ademais, a Coorte 2015 apresenta um baixo percentual de perdas e recusas nos diferentes acompanhamentos [34].

## **Conclusões**

Apesar dos resultados identificados no presente estudo, ressalta-se que o incentivo a comportamentos ativos e a atingir as recomendações vigentes de atividade física para a saúde e na gestação é indiscutível dado todos os benefícios fortemente consolidados na literatura. Deve-se estimular a prática em mulheres de idade fértil antes considerando as baixas prevalências de mulheres que são ativas no período da gestação [66] e as altas prevalências de obesidade e doenças cardiometabólicas dessa população [48]. O Brasil é um país emergente, com uma maioria de mulheres em idade reprodutiva e sem recomendações padronizadas de ganho de peso gestacional [43]. Mais estudos devem ser conduzidos buscando observar o período gestacional e, principalmente, o pós-parto.

O presente estudo verificou a associação da atividade física no ganho de peso gestacional e na manutenção do peso corporal após o nascimento. Foi identificado risco ao ganho de peso insuficiente na gestação e à retenção e perda de peso três meses após o parto nas mulheres pertencentes ao segundo tercil de atividade física moderada à vigorosa, mensurada objetivamente, durante a gestação. Aos 12 meses foi identificado risco à perda de peso e retenção de peso respectivamente às mulheres que praticaram qualquer atividade física e atividade física de intensidade moderada à vigorosa três meses após o parto, de lazer, mensurada através do autorrelato. Outrossim, identificou-se que a atividade física de lazer praticada 12 meses após o parto foi protetora à retenção de peso no mesmo período.

**Financiamentos:** Este artigo foi realizado com dados do estudo “Coorte de Nascimentos de Pelotas, 2015”, conduzido pelo Programa de Pós-graduação em Epidemiologia da Universidade Federal de Pelotas, com o apoio da Associação Brasileira de Saúde Coletiva (ABRASCO). A Coorte de Pelotas de 2015 foi financiada pela Wellcome Trust (095582). Foram recebidos também financiamentos para seguimentos específicos do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) e da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Rio Grande do Sul (FAPERGS).

**Conflitos de interesse:** Os autores declaram não haver conflitos de interesse.

## Referências

1. Fitzsimons, K. J.; Modder, J.; Greer, I. A., Obesity in pregnancy: risks and management. *Obstetric medicine* **2009**, 2 (2), 52-62.
2. Institute of Medicine, *Nutrition During Pregnancy*. National Academies Press (US) National Academy of Sciences.: Washington (DC), 1990.
3. Pitkin, R. M., Nutritional support in obstetrics and gynecology. *Clinical obstetrics and gynecology* **1976**, 19 (3), 489-513.
4. Kominiarek, M. A.; Peaceman, A. M., Gestational weight gain. *American journal of obstetrics and gynecology* **2017**, 217 (6), 642-651.
5. Institute of Medicine, *Weight Gain During Pregnancy: Reexamining the Guidelines*. National Academies Press (US) National Academy of Sciences.: Washington (DC), 2009.
6. Goldstein, R. F.; Abell, S. K.; Ranasinha, S.; Misso, M. L.; Boyle, J. A.; Harrison, C. L.; Black, M. H.; Li, N.; Hu, G.; Corrado, F.; Hegaard, H.; Kim, Y. J.; Haugen, M.; Song, W. O.; Kim, M. H.; Bogaerts, A.; Devlieger, R.; Chung, J. H.; Teede, H. J., Gestational weight gain across continents and ethnicity: systematic review and meta-analysis of maternal and infant outcomes in more than one million women. *BMC medicine* **2018**, 16 (1), 153.
7. Lindberg, S.; Anderson, C.; Pillai, P.; Tandias, A.; Arndt, B.; Hanrahan, L., Prevalence and Predictors of Unhealthy Weight Gain in Pregnancy. *WMJ : official publication of the State Medical Society of Wisconsin* **2016**, 115 (5), 233-7.
8. Goldstein, R. F.; Abell, S. K.; Ranasinha, S.; Misso, M.; Boyle, J. A.; Black, M. H.; Li, N.; Hu, G.; Corrado, F.; Rode, L.; Kim, Y. J.; Haugen, M.; Song, W. O.; Kim, M. H.; Bogaerts, A.; Devlieger, R.; Chung, J. H.; Teede, H. J., Association of Gestational Weight Gain With Maternal and Infant Outcomes: A Systematic Review and Meta-analysis. *Jama* **2017**, 317 (21), 2207-2225.
9. Chen, H. Y.; Chauhan, S. P., Association between Gestational Weight Gain Adequacy and Adverse Maternal and Neonatal Outcomes. *American journal of perinatology* **2018**.
10. Kominiarek, M. A.; Saade, G.; Mele, L.; Bailit, J.; Reddy, U. M.; Wapner, R. J.; Varner, M. W.; Thorp, J. M., Jr.; Caritis, S. N.; Prasad, M.; Tita, A. T. N.; Sorokin, Y.; Rouse, D. J.; Blackwell, S. C.; Tolosa, J. E., Association Between Gestational Weight Gain and Perinatal Outcomes. *Obstetrics and gynecology* **2018**, 132 (4), 875-881.

11. Jensen, E. T.; van der Burg, J. W.; O'Shea, T. M.; Joseph, R. M.; Allred, E. N.; Heeren, T.; Leviton, A.; Kuban, K. C. K., The Relationship of Maternal Prepregnancy Body Mass Index and Pregnancy Weight Gain to Neurocognitive Function at Age 10 Years among Children Born Extremely Preterm. *The Journal of pediatrics* **2017**, *187*, 50-57.e3.
12. Tam, C. H. T.; Ma, R. C. W.; Yuen, L. Y.; Ozaki, R.; Li, A. M.; Hou, Y.; Chan, M. H. M.; Ho, C. S.; Yang, X.; Chan, J. C. N.; Tam, W. H., The impact of maternal gestational weight gain on cardiometabolic risk factors in children. *Diabetologia* **2018**, *61* (12), 2539-2548.
13. Hillesund, E. R.; Seland, S.; Bere, E.; Sagedal, L. R.; Torstveit, M. K.; Lohne-Seiler, H.; Vistad, I.; Overby, N. C., Preeclampsia and gestational weight gain in the Norwegian Fit for Delivery trial. *BMC research notes* **2018**, *11* (1), 282.
14. Li, C.; Liu, Y.; Zhang, W., Joint and Independent Associations of Gestational Weight Gain and Pre-Pregnancy Body Mass Index with Outcomes of Pregnancy in Chinese Women: A Retrospective Cohort Study. *PloS one* **2015**, *10* (8), e0136850.
15. Margerison Zilko, C. E.; Rehkopf, D.; Abrams, B., Association of maternal gestational weight gain with short- and long-term maternal and child health outcomes. *American journal of obstetrics and gynecology* **2010**, *202* (6), 574.e1-8.
16. Viswanathan, M.; Siega-Riz, A. M.; Moos, M. K.; Deierlein, A.; Mumford, S.; Knaack, J.; Thieda, P.; Lux, L. J.; Lohr, K. N., Outcomes of maternal weight gain. *Evidence report/technology assessment* **2008**, (168), 1-223.
17. Endres, L. K.; Straub, H.; McKinney, C.; Plunkett, B.; Minkovitz, C. S.; Schetter, C. D.; Ramey, S.; Wang, C.; Hobel, C.; Raju, T.; Shalowitz, M. U., Postpartum weight retention risk factors and relationship to obesity at 1 year. *Obstetrics and gynecology* **2015**, *125* (1), 144-52.
18. Rooney, B. L.; Schauburger, C. W.; Mathiason, M. A., Impact of perinatal weight change on long-term obesity and obesity-related illnesses. *Obstetrics and gynecology* **2005**, *106* (6), 1349-56.
19. Thangaratnam, S.; Rogozinska, E.; Jolly, K.; Glinkowski, S.; Roseboom, T.; Tomlinson, J. W.; Kunz, R.; Mol, B. W.; Coomarasamy, A.; Khan, K. S., Effects of interventions in pregnancy on maternal weight and obstetric outcomes: meta-analysis of randomised evidence. *BMJ (Clinical research ed.)* **2012**, *344*, e2088.
20. Nicodemus, N. A., Jr., Prevention of Excessive Gestational Weight Gain and Postpartum Weight Retention. *Current obesity reports* **2018**, *7* (2), 105-111.

21. Forczek, W.; Curylo, M.; Forczek, B., Physical Activity Assessment During Gestation and Its Outcomes: A Review. *Obstetrical & gynecological survey* **2017**, 72 (7), 425-444.
22. Sanabria-Martinez, G.; Garcia-Hermoso, A.; Poyatos-Leon, R.; Alvarez-Bueno, C.; Sanchez-Lopez, M.; Martinez-Vizcaino, V., Effectiveness of physical activity interventions on preventing gestational diabetes mellitus and excessive maternal weight gain: a meta-analysis. *BJOG : an international journal of obstetrics and gynaecology* **2015**, 122 (9), 1167-74.
23. Streuling, I.; Beyerlein, A.; Rosenfeld, E.; Hofmann, H.; Schulz, T.; von Kries, R., Physical activity and gestational weight gain: a meta-analysis of intervention trials. *BJOG : an international journal of obstetrics and gynaecology* **2011**, 118 (3), 278-84.
24. da Silva, S. G.; Ricardo, L. I.; Evenson, K. R.; Hallal, P. C., Leisure-Time Physical Activity in Pregnancy and Maternal-Child Health: A Systematic Review and Meta-Analysis of Randomized Controlled Trials and Cohort Studies. *Sports medicine (Auckland, N.Z.)* **2017**, 47 (2), 295-317.
25. Harrison, C. L.; Lombard, C. B.; Teede, H. J., Limiting postpartum weight retention through early antenatal intervention: the HeLP-her randomised controlled trial. *The international journal of behavioral nutrition and physical activity* **2014**, 11, 134.
26. Ronnberg, A.; Hanson, U.; Ostlund, I.; Nilsson, K., Effects on postpartum weight retention after antenatal lifestyle intervention - a secondary analysis of a randomized controlled trial. *Acta obstetrica et gynecologica Scandinavica* **2016**, 95 (9), 999-1007.
27. Sagedal, L. R.; Sanda, B.; Overby, N. C.; Bere, E.; Torstveit, M. K.; Lohne-Seiler, H.; Hillesund, E. R.; Pripp, A. H.; Henriksen, T.; Vistad, I., The effect of prenatal lifestyle intervention on weight retention 12 months postpartum: results of the Norwegian Fit for Delivery randomised controlled trial. *BJOG : an international journal of obstetrics and gynaecology* **2017**, 124 (1), 111-121.
28. Elliott-Sale, K. J.; Barnett, C. T.; Sale, C., Exercise interventions for weight management during pregnancy and up to 1 year postpartum among normal weight, overweight and obese women: a systematic review and meta-analysis. *British journal of sports medicine* **2015**, 49 (20), 1336-42.
29. Amorim, A. R.; Linne, Y. M., Diet or exercise, or both, for weight reduction in women after childbirth. *The Cochrane database of systematic reviews* **2013**, (7), Cd005627.

30. Nascimento, S. L.; Pudwell, J.; Surita, F. G.; Adamo, K. B.; Smith, G. N., The effect of physical exercise strategies on weight loss in postpartum women: a systematic review and meta-analysis. *International journal of obesity (2005)* **2014**, 38 (5), 626-35.
31. van der Pligt, P.; Willcox, J.; Hesketh, K. D.; Ball, K.; Wilkinson, S.; Crawford, D.; Campbell, K., Systematic review of lifestyle interventions to limit postpartum weight retention: implications for future opportunities to prevent maternal overweight and obesity following childbirth. *Obesity reviews : an official journal of the International Association for the Study of Obesity* **2013**, 14 (10), 792-805.
32. Schlaff, R. A.; Holzman, C.; Maier, K. S.; Pfieffer, K. A.; Pivarnik, J. M., Associations Among Leisure-Time Physical Activity, Gestational Weight Gain, and Postpartum Weight Retention With Varying Estimates of Prepregnancy Weight. *American journal of lifestyle medicine* **2017**, 11 (6), 501-510.
33. Estatística], I. I. B. d. G. e., IBGE Cidades. Rio de Janeiro, Brazil, 2017; p <https://cidades.ibge.gov.br/>.
34. Hallal, P. C.; Bertoldi, A. D.; Domingues, M. R.; da Silveira, M. F.; Demarco, F. F.; da Silva, I. C. M.; Barros, F. C.; Victora, C. G.; Bassani, D. G., Cohort Profile: The 2015 Pelotas (Brazil) Birth Cohort Study. *International journal of epidemiology* **2017**, 47 (4), 1048-1048h.
35. (WHO), W. H. O., Obesity and overweight. 2016 ed.; World Health Organization: <https://www.who.int/en/news-room/fact-sheets/detail/obesity-and-overweight>, 2016.
36. Amorim, A. R.; Linne, Y.; Kac, G.; Lourenco, P. M., Assessment of weight changes during and after pregnancy: practical approaches. *Maternal & child nutrition* **2008**, 4 (1), 1-13.
37. Nohr, E. A.; Vaeth, M.; Baker, J. L.; Sorensen, T.; Olsen, J.; Rasmussen, K. M., Combined associations of prepregnancy body mass index and gestational weight gain with the outcome of pregnancy. *The American journal of clinical nutrition* **2008**, 87 (6), 1750-9.
38. Rong, K.; Yu, K.; Han, X.; Szeto, I. M.; Qin, X.; Wang, J.; Ning, Y.; Wang, P.; Ma, D., Pre-pregnancy BMI, gestational weight gain and postpartum weight retention: a meta-analysis of observational studies. *Public health nutrition* **2015**, 18 (12), 2172-82.
39. Ainsworth, B. E.; Haskell, W. L.; Herrmann, S. D.; Meckes, N.; Bassett, D. R., Jr.; Tudor-Locke, C.; Greer, J. L.; Vezina, J.; Whitt-Glover, M. C.; Leon, A. S., 2011 Compendium of Physical Activities: a second update of codes and MET values. *Medicine and science in sports and exercise* **2011**, 43 (8), 1575-81.



40. van Hees, V. T.; Gorzelniak, L.; Dean Leon, E. C.; Eder, M.; Pias, M.; Taherian, S.; Ekelund, U.; Renstrom, F.; Franks, P. W.; Horsch, A.; Brage, S., Separating movement and gravity components in an acceleration signal and implications for the assessment of human daily physical activity. *PloS one* **2013**, *8* (4), e61691.
41. Cox, J. L.; Holden, J. M.; Sagovsky, R., Detection of postnatal depression. Development of the 10-item Edinburgh Postnatal Depression Scale. *The British journal of psychiatry : the journal of mental science* **1987**, *150*, 782-6.
42. Horta, B. L.; Barros, F. C.; Lima, N. P.; Assuncao, M. C. F.; Santos, I. S.; Domingues, M. R.; Victora, C. G., Maternal anthropometry: trends and inequalities in four population-based birth cohorts in Pelotas, Brazil, 1982-2015. *International journal of epidemiology* **2019**, *48* (Suppl 1), i26-i36.
43. Godoy, A. C.; Nascimento, S. L.; Surita, F. G., A systematic review and meta-analysis of gestational weight gain recommendations and related outcomes in Brazil. *Clinics (Sao Paulo, Brazil)* **2015**, *70* (11), 758-64.
44. Gunderson, E. P.; Abrams, B., Epidemiology of gestational weight gain and body weight changes after pregnancy. *Epidemiologic reviews* **2000**, *22* (2), 261-74.
45. Siega-Riz, A. M.; Herring, A. H.; Carrier, K.; Evenson, K. R.; Dole, N.; Deierlein, A., Sociodemographic, perinatal, behavioral, and psychosocial predictors of weight retention at 3 and 12 months postpartum. *Obesity (Silver Spring, Md.)* **2010**, *18* (10), 1996-2003.
46. Nogueira, J. L.; Saunders, C.; Leal Mdo, C., Anthropometric methods used in the evaluation of the postpartum weight retention: a systematic review. *Ciencia & saude coletiva* **2015**, *20* (2), 407-20.
47. Mottola, M. F., Exercise in the postpartum period: practical applications. *Current sports medicine reports* **2002**, *1* (6), 362-8.
48. Dipietro, L.; Evenson, K. R.; Bloodgood, B.; Sprow, K.; Troiano, R. P.; Piercy, K. L.; Vaux-Bjerke, A.; Powell, K. E., Benefits of Physical Activity during Pregnancy and Postpartum: An Umbrella Review. *Medicine and science in sports and exercise* **2019**, *51* (6), 1292-1302.
49. Chan, C. W. H.; Au Yeung, E.; Law, B. M. H., Effectiveness of Physical Activity Interventions on Pregnancy-Related Outcomes among Pregnant Women: A Systematic Review. *International journal of environmental research and public health* **2019**, *16* (10).

50. Wang, J.; Wen, D.; Liu, X.; Liu, Y., Impact of exercise on maternal gestational weight gain: An updated meta-analysis of randomized controlled trials. *Medicine* **2019**, *98* (27), e16199.
51. Muktabhant, B.; Lawrie, T. A.; Lumbiganon, P.; Laopaiboon, M., Diet or exercise, or both, for preventing excessive weight gain in pregnancy. *The Cochrane database of systematic reviews* **2015**, (6), Cd007145.
52. Ruchat, S. M.; Mottola, M. F.; Skow, R. J.; Nagpal, T. S.; Meah, V. L.; James, M.; Riske, L.; Sobierajski, F.; Kathol, A. J.; Marchand, A. A.; Nuspl, M.; Weeks, A.; Gray, C. E.; Poitras, V. J.; Jaramillo Garcia, A.; Barrowman, N.; Slater, L. G.; Adamo, K. B.; Davies, G. A.; Barakat, R.; Davenport, M. H., Effectiveness of exercise interventions in the prevention of excessive gestational weight gain and postpartum weight retention: a systematic review and meta-analysis. *British journal of sports medicine* **2018**, *52* (21), 1347-1356.
53. Jakicic, J. M.; Powell, K. E.; Campbell, W. W.; Dipietro, L.; Pate, R. R.; Pescatello, L. S.; Collins, K. A.; Bloodgood, B.; Piercy, K. L., Physical Activity and the Prevention of Weight Gain in Adults: A Systematic Review. *Medicine and science in sports and exercise* **2019**, *51* (6), 1262-1269.
54. Phelan, S.; Phipps, M. G.; Abrams, B.; Darroch, F.; Grantham, K.; Schaffner, A.; Wing, R. R., Does behavioral intervention in pregnancy reduce postpartum weight retention? Twelve-month outcomes of the Fit for Delivery randomized trial. *The American journal of clinical nutrition* **2014**, *99* (2), 302-11.
55. Phelan, S.; Phipps, M. G.; Abrams, B.; Darroch, F.; Schaffner, A.; Wing, R. R., Randomized trial of a behavioral intervention to prevent excessive gestational weight gain: the Fit for Delivery Study. *The American journal of clinical nutrition* **2011**, *93* (4), 772-9.
56. Vinter, C. A.; Jensen, D. M.; Ovesen, P.; Beck-Nielsen, H.; Tanvig, M.; Lamont, R. F.; Jorgensen, J. S., Postpartum weight retention and breastfeeding among obese women from the randomized controlled Lifestyle in Pregnancy (LiP) trial. *Acta obstetricia et gynecologica Scandinavica* **2014**, *93* (8), 794-801.
57. Polley, B. A.; Wing, R. R.; Sims, C. J., Randomized controlled trial to prevent excessive weight gain in pregnant women. *International journal of obesity and related metabolic disorders : journal of the International Association for the Study of Obesity* **2002**, *26* (11), 1494-502.

58. Montpetit, A. E.; Plourde, H.; Cohen, T. R.; Koski, K. G., Modeling the impact of prepregnancy BMI, physical activity, and energy intake on gestational weight gain, infant birth weight, and postpartum weight retention. *Journal of physical activity & health* **2012**, 9 (7), 1020-9.
59. Prevedel, T. T. S.; Calderon, I. d. M. P.; De Conti, M. H.; Consonni, E. B.; Rudge, M. V. C., Repercussões maternas e perinatais da hidroterapia na gravidez. *Revista Brasileira de Ginecologia e Obstetrícia* **2003**, 25, 53-59.
60. Hegaard, H. K.; Rode, L.; Katballe, M. K.; Langberg, H.; Ottesen, B.; Damm, P., Influence of pre-pregnancy leisure time physical activity on gestational and postpartum weight gain and birth weight - a cohort study. *Journal of obstetrics and gynaecology : the journal of the Institute of Obstetrics and Gynaecology* **2017**, 37 (6), 736-741.
61. Troiano, R. P.; McClain, J. J.; Brychta, R. J.; Chen, K. Y., Evolution of accelerometer methods for physical activity research. *British journal of sports medicine* **2014**, 48 (13), 1019-23.
62. Choi, J.; Fukuoka, Y.; Lee, J. H., The effects of physical activity and physical activity plus diet interventions on body weight in overweight or obese women who are pregnant or in postpartum: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *Preventive medicine* **2013**, 56 (6), 351-64.
63. Nascimento, S. L.; Surita, F. G.; Cecatti, J. G., Physical exercise during pregnancy: a systematic review. *Current opinion in obstetrics & gynecology* **2012**, 24 (6), 387-94.
64. Brown, W. J.; Kabir, E.; Clark, B. K.; Gomersall, S. R., Maintaining a Healthy BMI: Data From a 16-Year Study of Young Australian Women. *American journal of preventive medicine* **2016**, 51 (6), e165-e178.
65. Connor Gorber, S.; Tremblay, M.; Moher, D.; Gorber, B., A comparison of direct vs. self-report measures for assessing height, weight and body mass index: a systematic review. *Obesity reviews : an official journal of the International Association for the Study of Obesity* **2007**, 8 (4), 307-26.
66. Coll, C. V.; Domingues, M. R.; Hallal, P. C.; da Silva, I. C.; Bassani, D. G.; Matijasevich, A.; Barros, A.; Santos, I. S.; Bertoldi, A. D., Changes in leisure-time physical activity among Brazilian pregnant women: comparison between two birth cohort studies (2004 - 2015). *BMC public health* **2017**, 17 (1), 119.

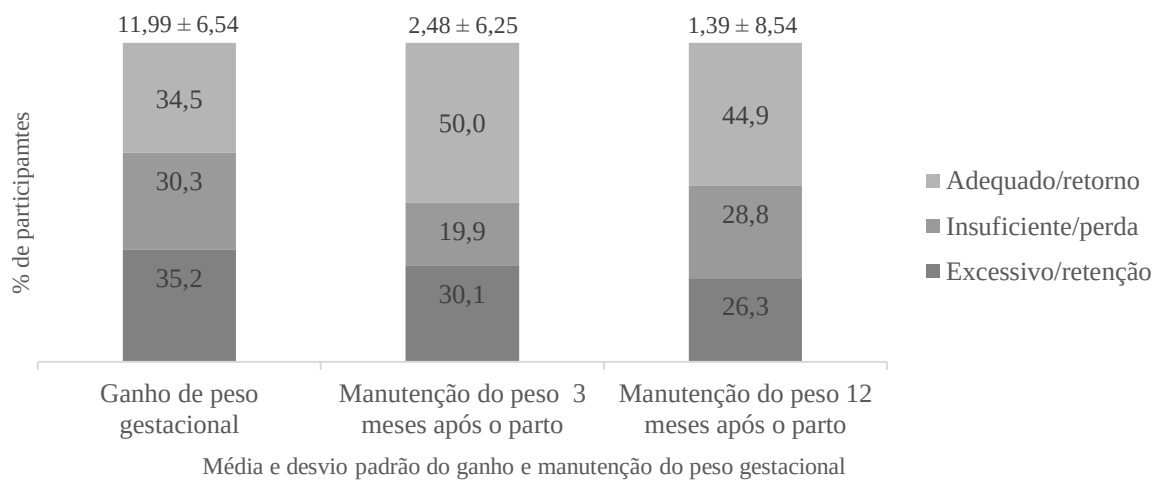


Figura 1 – Percentual e média do ganho de peso gestacional e manutenção do peso aos três e 12 meses após o parto.

Tabela 1 – Descrição do ganho de peso gestacional de acordo com as características das participantes.

| Características                    | Ganho de peso gestacional |              |          |           | p      |
|------------------------------------|---------------------------|--------------|----------|-----------|--------|
|                                    | %                         | Insuficiente | Adequado | Excessivo |        |
| <b>Idade</b>                       |                           |              |          |           | 0,04   |
| <20                                | 14,2                      | 35,1         | 28,1     | 36,8      |        |
| 20-29                              | 47,5                      | 30,3         | 35,0     | 34,8      |        |
| 30-39                              | 35,3                      | 28,7         | 35,9     | 35,5      |        |
| 40 +                               | 3,0                       | 30,3         | 38,5     | 31,2      |        |
| <b>Escolaridade (anos)</b>         |                           |              |          |           | 0,003  |
| 0-4                                | 8,2                       | 34,4         | 34,1     | 31,5      |        |
| 5-8                                | 25,1                      | 35,4         | 32,0     | 32,6      |        |
| 9-11                               | 35,4                      | 28,2         | 35,5     | 36,4      |        |
| >12                                | 31,3                      | 27,9         | 35,4     | 36,8      |        |
| <b>Renda (quintis)</b>             |                           |              |          |           | <0,001 |
| 1 (mais pobre)                     | 18,9                      | 38,3         | 33,3     | 28,4      |        |
| 2                                  | 19,7                      | 29,9         | 31,3     | 38,8      |        |
| 3                                  | 20,5                      | 25,3         | 38,5     | 36,2      |        |
| 4                                  | 21,0                      | 30,7         | 33,2     | 36,2      |        |
| 5 (mais rico)                      | 19,9                      | 28,4         | 35,8     | 35,9      |        |
| <b>Cor</b>                         |                           |              |          |           | 0,002  |
| Branca                             | 71,5                      | 29,2         | 36,7     | 34,1      |        |
| Preta                              | 15,7                      | 32,7         | 29,6     | 37,7      |        |
| Parda                              | 12,2                      | 33,9         | 28,0     | 38,1      |        |
| Outra                              | 0,6                       | 35,0         | 25,0     | 40,0      |        |
| <b>Situação conjugal</b>           |                           |              |          |           | 0,004  |
| Sozinha                            | 13,7                      | 36,8         | 32,3     | 30,8      |        |
| Com companheiro                    | 86,3                      | 29,4         | 34,8     | 35,9      |        |
| <b>Paridade</b>                    |                           |              |          |           | 0,04   |
| 1                                  | 49,5                      | 29,3         | 33,1     | 37,7      |        |
| 2                                  | 31,6                      | 31,1         | 36,3     | 32,6      |        |
| 3+                                 | 18,9                      | 31,9         | 35,1     | 33,1      |        |
| <b>Intervalo entre nascimentos</b> |                           |              |          |           | 0,02   |
| Primípara                          | 59,8                      | 29,3         | 33,1     | 37,7      |        |
| <2 anos                            | 5,8                       | 37,2         | 35,4     | 27,4      |        |
| >2 anos                            | 34,4                      | 30,9         | 35,7     | 33,4      |        |
| <b>Consultas pré-natal</b>         |                           |              |          |           | <0,001 |
| <4                                 | 3,1                       | 47,8         | 24,5     | 27,8      |        |
| 4-7                                | 31,3                      | 36,4         | 31,7     | 31,9      |        |
| 8+                                 | 65,6                      | 26,7         | 36,0     | 37,3      |        |
| <b>IMC pré-gestacional</b>         |                           |              |          |           | <0,001 |
| Baixo peso                         | 3,7                       | 38,6         | 40,2     | 21,2      |        |
| Eutrófico                          | 48,9                      | 37,2         | 37,8     | 25,0      |        |
| Sobrepeso                          | 27,8                      | 17,7         | 33,1     | 49,2      |        |
| Obesidade                          | 19,6                      | 29,6         | 27,0     | 43,4      |        |
| <b>Fumo na gestação</b>            |                           |              |          |           | 0,02   |
| Não                                | 84,6                      | 29,4         | 34,7     | 35,9      |        |
| Sim                                | 15,4                      | 35,3         | 33,3     | 31,4      |        |
| <b>Álcool na gestação</b>          |                           |              |          |           | 0,60   |
| Não                                | 92,7                      | 30,1         | 34,6     | 35,3      |        |

|                                 |      |      |      |      |        |
|---------------------------------|------|------|------|------|--------|
| Sim                             | 7,4  | 33,1 | 32,7 | 34,2 |        |
| <b>Pressão alta na gestação</b> |      |      |      |      | <0,001 |
| Não                             | 74,9 | 32,7 | 35,5 | 31,8 |        |
| Sim                             | 19,8 | 21,3 | 30,9 | 47,8 |        |
| Sim, antes                      | 5,3  | 30,7 | 32,3 | 37,0 |        |
| <b>Diabetes na gestação</b>     |      |      |      |      | 0,02   |
| Não                             | 91,3 | 29,6 | 35,1 | 35,4 |        |
| Sim                             | 7,8  | 39,1 | 27,8 | 33,1 |        |
| Sim, antes                      | 0,9  | 31,3 | 31,3 | 37,5 |        |
| <b>Anemia na gestação</b>       |      |      |      |      | <0,001 |
| Não                             | 57,8 | 30,3 | 31,7 | 38,0 |        |
| Sim                             | 29,7 | 30,1 | 38,1 | 31,8 |        |
| Sim, antes                      | 12,5 | 31,8 | 37,7 | 30,5 |        |
| <b>Tireoide</b>                 |      |      |      |      | 0,11   |
| Não                             | 94,0 | 30,4 | 34,4 | 35,2 |        |
| Hipotireoidismo                 | 5,2  | 27,0 | 37,0 | 36,0 |        |
| Hipertireoidismo                | 0,8  | 43,3 | 43,3 | 13,4 |        |

Abreviações: IMC, índice de massa corporal.

Tabela 2 – Descrição do peso aos três e 12 meses após o parto de acordo com as características das participantes.

| Características                    | %    | Retornou | Retenção | Perda |        | Retornou | Retenção | Perda |        |
|------------------------------------|------|----------|----------|-------|--------|----------|----------|-------|--------|
|                                    |      | 3 meses  |          |       | p      | 12 meses |          |       | p      |
| <b>Idade</b>                       |      |          |          |       | 0,001  |          |          |       | <0,001 |
| <20                                | 14,2 | 46,5     | 38,1     | 15,4  |        | 40,3     | 36,2     | 23,5  |        |
| 20-29                              | 47,5 | 49,6     | 29,2     | 21,2  |        | 44,2     | 26,2     | 29,6  |        |
| 30-39                              | 35,3 | 52,3     | 28,1     | 19,6  |        | 47,2     | 22,8     | 30,0  |        |
| 40 +                               | 3,0  | 46,9     | 31,5     | 21,6  |        | 50,9     | 23,6     | 25,5  |        |
| <b>Escolaridade (anos)</b>         |      |          |          |       | 0,008  |          |          |       | <0,001 |
| 0-4                                | 8,2  | 48,8     | 33,2     | 18,0  |        | 44,8     | 30,3     | 24,8  |        |
| 5-8                                | 25,1 | 45,0     | 33,4     | 21,6  |        | 42,3     | 31,8     | 25,9  |        |
| 9-11                               | 35,4 | 50,7     | 29,1     | 20,3  |        | 44,1     | 25,7     | 30,1  |        |
| >12                                | 31,3 | 53,6     | 27,9     | 18,4  |        | 47,9     | 21,6     | 30,5  |        |
| <b>Renda (quintis)</b>             |      |          |          |       | 0,11   |          |          |       | 0,001  |
| 1 (mais pobre)                     | 18,9 | 47,8     | 30,7     | 21,5  |        | 42,4     | 30,4     | 27,2  |        |
| 2                                  | 19,7 | 48,0     | 32,4     | 19,6  |        | 42,7     | 28,5     | 28,9  |        |
| 3                                  | 20,5 | 50,0     | 31,0     | 19,0  |        | 44,0     | 28,9     | 27,4  |        |
| 4                                  | 21,0 | 49,5     | 28,6     | 21,9  |        | 45,6     | 23,5     | 30,9  |        |
| 5 (mais rico)                      | 19,9 | 54,8     | 28,0     | 17,3  |        | 49,7     | 21,1     | 29,3  |        |
| <b>Cor</b>                         |      |          |          |       | 0,05   |          |          |       | <0,001 |
| Branca                             | 71,5 | 51,3     | 29,1     | 19,6  |        | 47,1     | 24,2     | 28,8  |        |
| Preta                              | 15,7 | 46,9     | 30,2     | 22,9  |        | 41,5     | 28,6     | 29,8  |        |
| Parda                              | 12,2 | 46,7     | 35,2     | 18,2  |        | 36,7     | 35,3     | 28,1  |        |
| Outra                              | 0,6  | 52,4     | 38,1     | 9,5   |        | 42,9     | 38,1     | 19,1  |        |
| <b>Paridade</b>                    |      |          |          |       | 0,001  |          |          |       | 0,001  |
| 1                                  | 49,5 | 50,9     | 30,7     | 18,4  |        | 44,5     | 26,7     | 28,8  |        |
| 2                                  | 31,6 | 51,3     | 26,6     | 22,1  |        | 46,4     | 22,7     | 31,0  |        |
| 3+                                 | 18,9 | 45,6     | 34,5     | 19,9  |        | 43,6     | 31,5     | 24,9  |        |
| <b>Intervalo entre nascimentos</b> |      |          |          |       | 0,04   |          |          |       | 0,31   |
| Primípara                          | 59,8 | 50,9     | 30,7     | 18,4  |        | 44,5     | 26,7     | 28,8  |        |
| <2 anos                            | 5,8  | 46,8     | 35,3     | 17,9  |        | 42,7     | 30,4     | 26,9  |        |
| >2 anos                            | 34,4 | 49,0     | 28,3     | 22,7  |        | 45,6     | 23,9     | 30,5  |        |
| <b>Consultas pré-natal</b>         |      |          |          |       | 0,10   |          |          |       | 0,03   |
| <4                                 | 3,1  | 50,0     | 25,9     | 24,1  |        | 44,9     | 27,1     | 28,0  |        |
| 4-7                                | 31,3 | 47,7     | 30,4     | 21,9  |        | 41,2     | 29,1     | 27,9  |        |
| 8+                                 | 65,6 | 51,4     | 47,7     | 50,0  |        | 46,7     | 24,8     | 28,6  |        |
| <b>IMC pré gestacional</b>         |      |          |          |       | <0,001 |          |          |       | <0,001 |
| Abaixo                             | 3,7  | 57,1     | 36,1     | 6,8   |        | 57,1     | 22,6     | 20,3  |        |
| Eutrófico                          | 48,9 | 55,3     | 32,4     | 12,3  |        | 49,3     | 25,3     | 25,4  |        |
| Sobrepeso                          | 27,8 | 48,0     | 30,5     | 21,5  |        | 43,1     | 28,9     | 28,0  |        |
| Obesidade                          | 19,6 | 39,2     | 22,7     | 38,1  |        | 35,7     | 25,4     | 38,9  |        |
| <b>Fumo na gestação</b>            |      |          |          |       | 0,49   |          |          |       | 0,06   |
| Não                                | 84,6 | 50,3     | 29,7     | 20,0  |        | 45,3     | 25,6     | 29,1  |        |
| Sim                                | 15,4 | 48,6     | 32,2     | 19,2  |        | 42,9     | 30,4     | 26,8  |        |
| <b>Álcool na gestação</b>          |      |          |          |       | 0,77   |          |          |       | 0,09   |

|                                                 |      |      |      |      |        |      |      |      |        |
|-------------------------------------------------|------|------|------|------|--------|------|------|------|--------|
| Não                                             | 92,7 | 50,2 | 30,1 | 19,7 |        | 45,1 | 25,9 | 29,0 |        |
| Sim                                             | 7,4  | 48,3 | 30,3 | 21,4 |        | 42,6 | 31,9 | 25,5 |        |
| <b>Pressão alta na<br/>gestação</b>             |      |      |      |      | <0,001 |      |      |      | <0,001 |
| Não                                             | 74,9 | 52,8 | 28,3 | 18,8 |        | 46,5 | 24,6 | 28,8 |        |
| Sim                                             | 19,8 | 41,4 | 37,3 | 21,3 |        | 40,8 | 32,2 | 26,9 |        |
| Sim, antes                                      | 5,3  | 42,9 | 28,6 | 28,6 |        | 37,5 | 29,2 | 33,3 |        |
| <b>Diabetes na<br/>gestação</b>                 |      |      |      |      | <0,001 |      |      |      | 0,25   |
| Não                                             | 91,3 | 50,5 | 30,7 | 18,8 |        | 45,1 | 26,3 | 28,6 |        |
| Sim                                             | 7,8  | 45,6 | 24,9 | 29,5 |        | 42,8 | 28,4 | 28,8 |        |
| Sim, antes                                      | 0,9  | 42,4 | 21,2 | 36,4 |        | 36,4 | 18,2 | 45,5 |        |
| <b>Anemia na<br/>gestação</b>                   |      |      |      |      | 0,05   |      |      |      | 0,87   |
| Não                                             | 57,8 | 49,4 | 31,7 | 18,9 |        | 45,3 | 25,9 | 28,7 |        |
| Sim                                             | 29,7 | 50,6 | 27,2 | 22,2 |        | 43,4 | 26,9 | 29,7 |        |
| Sim, antes                                      | 12,5 | 51,7 | 29,2 | 19,1 |        | 45,8 | 26,0 | 28,2 |        |
| <b>Tireoide</b>                                 |      |      |      |      | 0,97   |      |      |      | 0,87   |
| Não                                             | 94,0 | 50,1 | 30,0 | 19,9 |        | 45,0 | 26,3 | 28,7 |        |
| Hipotireoidismo                                 | 5,2  | 48,7 | 29,6 | 21,7 |        | 44,7 | 25,3 | 30,0 |        |
| Hipertireoidismo                                | 0,8  | 46,7 | 33,3 | 20,0 |        | 43,3 | 20,0 | 36,7 |        |
| <b>Situação<br/>conjugal aos 3<br/>meses</b>    |      |      |      |      | 0,08   |      |      |      | 0,26   |
| Sozinha                                         | 15,2 | 47,2 | 29,4 | 23,4 |        | 41,8 | 27,1 | 31,1 |        |
| Com<br>companheiro                              | 84,8 | 50,5 | 30,2 | 19,2 |        | 45,4 | 26,2 | 28,4 |        |
| <b>Fumo aos 3<br/>meses</b>                     |      |      |      |      | 0,79   |      |      |      | 0,32   |
| Não                                             | 85,1 | 50,1 | 30,2 | 19,7 |        | 45,4 | 26,1 | 28,5 |        |
| Sim                                             | 14,9 | 49,6 | 29,5 | 20,9 |        | 41,9 | 28,1 | 30,1 |        |
| <b>Amamentação<br/>aos 3 meses</b>              |      |      |      |      | 0,01   |      |      |      | <0,001 |
| Não                                             | 20,9 | 49,9 | 33,6 | 16,6 |        | 44,5 | 33,4 | 22,1 |        |
| Sim                                             | 79,1 | 50,1 | 29,2 | 20,7 |        | 45,0 | 24,5 | 30,5 |        |
| <b>Anticoncepcional<br/>aos 3 meses</b>         |      |      |      |      | 0,14   |      |      |      | 0,01   |
| Não                                             | 39,2 | 48,0 | 31,8 | 20,2 |        | 42,6 | 28,3 | 29,1 |        |
| Sim                                             | 60,9 | 51,3 | 28,9 | 19,8 |        | 47,2 | 23,9 | 28,9 |        |
| <b>Depressão pós-<br/>parto aos 3<br/>meses</b> |      |      |      |      | 0,01   |      |      |      | 0,04   |
| Sem sintomas                                    | 70,5 | 51,2 | 29,9 | 18,8 |        | 45,3 | 25,3 | 29,3 |        |
| Sintomas                                        | 19,0 | 48,9 | 30,9 | 20,2 |        | 44,9 | 30,1 | 25,4 |        |
| Diagnóstico                                     | 10,5 | 43,8 | 30,0 | 26,3 |        | 42,0 | 26,3 | 31,7 |        |
| <b>Situação<br/>conjugal aos 12<br/>meses</b>   |      |      |      |      |        |      |      |      | 0,03   |
| Sozinha                                         | 13,4 |      |      |      |        | 39,8 | 27,1 | 33,1 |        |
| Com<br>companheiro                              | 86,6 |      |      |      |        | 45,7 | 26,2 | 28,1 |        |
| <b>Fumo aos 12<br/>meses</b>                    |      |      |      |      |        |      |      |      | 0,10   |
| Não                                             | 82,4 |      |      |      |        | 45,6 | 25,7 | 28,7 |        |



|                                         |      |      |      |      |        |
|-----------------------------------------|------|------|------|------|--------|
| Sim                                     | 17,6 | 41,6 | 29,4 | 29,0 | <0,001 |
| <b>Amamentação aos 12 meses</b>         |      |      |      |      |        |
| Não                                     | 55,3 | 45,6 | 31,1 | 23,4 | <0,001 |
| Sim                                     | 44,7 | 44,1 | 20,5 | 35,5 |        |
| <b>Anticoncepcional aos 12 meses</b>    |      |      |      |      | <0,001 |
| Não                                     | 44,4 | 42,5 | 29,8 | 27,8 |        |
| Sim                                     | 55,6 | 46,8 | 23,6 | 29,6 | 0,02   |
| <b>Depressão pós-parto aos 12 meses</b> |      |      |      |      |        |
| Sem sintomas                            | 59,2 | 47,1 | 25,2 | 27,8 | 0,02   |
| Sintomas                                | 24,9 | 42,8 | 26,8 | 30,5 |        |
| Diagnóstico                             | 15,9 | 40,3 | 30,2 | 29,5 |        |

Abreviações: IMC, índice de massa corporal.

Tabela 3 – Descrição do ganho de peso gestacional de acordo com a atividade física na gestação.

| Variáveis                     | Ganho de peso gestacional |          |              |           |      |
|-------------------------------|---------------------------|----------|--------------|-----------|------|
|                               | %                         | Adequado | Insuficiente | Excessivo | p    |
| <b>Alguma AF lazer</b>        |                           |          |              |           | 0,25 |
| Não                           | 84,4                      | 33,7     | 29,8         | 36,6      |      |
| Sim                           | 15,6                      | 37,5     | 26,7         | 35,9      |      |
| <b>AFMV lazer</b>             |                           |          |              |           | 0,67 |
| Não                           | 89,8                      | 34,1     | 29,6         | 36,4      | 0,71 |
| Sim (>500MET-min/sem)         | 10,2                      | 36,1     | 27,1         | 36,8      |      |
| <b>AF lazer</b>               |                           |          |              |           | 0,71 |
| Zero (<40MET)                 | 84,4                      | 33,7     | 27,8         | 36,6      | 0,84 |
| Leve (40 - 499MET)            | 5,4                       | 40,3     | 25,7         | 34,0      |      |
| Moderada (500 - 999 MET)      | 5,7                       | 36,3     | 28,0         | 35,7      |      |
| Vigorosa (>1000MET)           | 4,5                       | 35,8     | 26,0         | 38,2      |      |
| <b>Acelerometria (tercis)</b> | M (DP)                    |          |              |           | 0,84 |
| <b>EMNO</b>                   |                           |          |              |           |      |
| 1                             | 20,6 (2,63)               | 33,7     | 28,9         | 37,5      |      |
| 2                             | 26,7 (1,55)               | 34,1     | 27,7         | 38,2      |      |
| 3                             | 35,6 (5,62)               | 34,5     | 30,1         | 35,4      | 0,70 |
| <b>AFMV 0 bout</b>            |                           |          |              |           |      |
| 1                             | 56,3 (13,42)              | 34,0     | 27,4         | 38,6      |      |
| 2                             | 89,5 (9,23)               | 34,1     | 28,6         | 37,4      | 0,61 |
| 3                             | 143,8 (32,59)             | 34,3     | 30,7         | 35,1      |      |
| <b>AFMV 1 bout</b>            |                           |          |              |           |      |
| 1                             | 14,9 (5,76)               | 35,1     | 26,4         | 38,4      | 0,61 |
| 2                             | 31,5 (4,97)               | 33,6     | 30,1         | 36,4      |      |
| 3                             | 64,5 (23,82)              | 33,6     | 30,1         | 36,3      |      |
| <b>AFMV 5 bout</b>            |                           |          |              |           | 0,02 |
| 1                             | 2,4 (1,73)                | 37,3     | 24,0         | 38,7      | 0,16 |
| 2                             | 10,1 (2,72)               | 31,3     | 32,1         | 36,6      |      |
| 3                             | 29,6 (15,23)              | 33,7     | 30,6         | 35,7      |      |
| <b>AFMV 10 bout</b>           |                           |          |              |           | 0,16 |
| 1                             | 0,3 (0,54)                | 36,6     | 25,8         | 37,6      |      |
| 2                             | 4,0 (1,61)                | 32,5     | 29,1         | 38,4      |      |
| 3                             | 18,8 (12,49)              | 33,2     | 31,8         | 35,0      |      |

Abreviações: AF, atividade física; AVMV, atividade física moderada à vigorosa; MET, equivalente metabólico; EMNO, norma euclidiana menos 1g (aceleração); bout, minutos interrompidos em atividade; M(DP), média e desvio padrão.

Tabela 4 – Descrição do peso aos três e 12 meses após o parto de acordo com a atividade física na gestação e três e 12 meses após o parto.

| Variáveis                | %             | Retornou | Retenção | Perda | p    | Retornou | Retenção | Perda | p    |
|--------------------------|---------------|----------|----------|-------|------|----------|----------|-------|------|
|                          |               | 3 meses  |          |       |      | 12 meses |          |       |      |
| PRÉ-NATAL                |               |          |          |       |      |          |          |       |      |
| Alguma AF lazer          |               |          |          |       | 0,21 |          |          |       | 0,75 |
| Não                      | 84,4          | 49,2     | 30,6     | 20,2  |      | 45,5     | 25,9     | 28,7  |      |
| Sim                      | 15,6          | 52,1     | 31,3     | 16,6  |      | 43,9     | 25,7     | 30,4  |      |
| AFMV lazer               |               |          |          |       | 0,26 |          |          |       | 0,74 |
| Não                      | 89,8          | 49,3     | 30,7     | 20,0  |      | 45,5     | 25,9     | 28,7  |      |
| Sim (>500MET-min/sem)    | 10,2          | 52,9     | 31,1     | 16,1  |      | 44,3     | 24,8     | 30,9  |      |
| AF lazer                 |               |          |          |       | 0,08 |          |          |       | 0,90 |
| Zero (<40MET)            | 84,4          | 49,2     | 30,6     | 20,2  |      | 45,5     | 25,9     | 28,7  |      |
| Leve (40 - 499MET)       | 5,4           | 50,7     | 31,8     | 17,6  |      | 43,2     | 27,4     | 29,5  |      |
| Moderada (500 - 999 MET) | 5,7           | 57,3     | 24,2     | 18,5  |      | 45,9     | 22,3     | 31,9  |      |
| Vigorosa (>1000MET)      | 4,5           | 47,2     | 39,8     | 13,0  |      | 42,2     | 28,1     | 29,8  |      |
| Acelerometria (tercis)   | M (DP)        |          |          |       |      |          |          |       |      |
| EMNO                     |               |          |          |       | 0,87 |          |          |       | 0,37 |
| 1                        | 20,6 (2,63)   | 51,2     | 30,1     | 18,7  |      | 43,5     | 24,7     | 31,8  |      |
| 2                        | 26,7 (1,55)   | 51,8     | 29,3     | 18,9  |      | 47,8     | 25,6     | 26,6  |      |
| 3                        | 35,6 (5,62)   | 48,5     | 29,7     | 20,8  |      | 45,7     | 24,6     | 29,7  |      |
| AFMV 0 bout              |               |          |          |       | 0,79 |          |          |       | 0,04 |
| 1                        | 56,3 (13,42)  | 51,3     | 29,7     | 19,0  |      | 43,8     | 22,9     | 33,3  |      |
| 2                        | 89,5 (9,23)   | 51,5     | 30,2     | 18,3  |      | 48,4     | 26,3     | 25,3  |      |
| 3                        | 143,8 (32,59) | 49,7     | 29,2     | 21,1  |      | 45,0     | 27,7     | 29,3  |      |
| AFMV 1 bout              |               |          |          |       | 0,54 |          |          |       | 0,77 |
| 1                        | 14,9 (5,76)   | 51,7     | 30,7     | 17,6  |      | 45,0     | 24,4     | 30,6  |      |
| 2                        | 31,5 (4,97)   | 51,0     | 27,9     | 21,1  |      | 46,0     | 24,2     | 29,8  |      |
| 3                        | 64,5 (23,82)  | 49,8     | 30,5     | 19,6  |      | 46,2     | 26,2     | 27,6  |      |
| AFMV 5 bout              |               |          |          |       | 0,69 |          |          |       | 0,37 |
| 1                        | 2,4 (1,73)    | 52,9     | 29,3     | 17,9  |      | 47,7     | 23,2     | 28,1  |      |
| 2                        | 10,1 (2,72)   | 49,3     | 30,0     | 20,8  |      | 43,5     | 25,1     | 31,4  |      |
| 3                        | 29,6 (15,23)  | 50,4     | 29,9     | 19,7  |      | 45,9     | 26,6     | 27,5  |      |
| AFMV 10 bout             |               |          |          |       | 0,01 |          |          |       | 0,65 |
| 1                        | 0,3 (0,54)    | 55,4     | 26,4     | 18,2  |      | 47,1     | 23,3     | 29,6  |      |
| 2                        | 4,0 (1,61)    | 46,3     | 34,4     | 19,4  |      | 46,1     | 26,1     | 27,8  |      |
| 3                        | 18,8 (12,49)  | 50,9     | 28,4     | 20,7  |      | 44,0     | 25,5     | 30,5  |      |
| 3 MESES                  |               |          |          |       |      |          |          |       |      |
| Alguma AF lazer          |               |          |          |       | 0,03 |          |          |       | 0,17 |
| Não                      | 92,6          | 50,4     | 29,6     | 20,1  |      | 45,3     | 26,2     | 28,5  |      |
| Sim                      | 7,4           | 46,3     | 37,1     | 16,6  |      | 39,4     | 28,5     | 32,1  |      |
| AFMV lazer               |               |          |          |       | 0,01 |          |          |       | 0,02 |
| Não                      | 94,3          | 50,3     | 29,6     | 20,1  |      | 45,4     | 26,1     | 28,5  |      |
| Sim (>500MET)            | 5,8           | 45,2     | 39,1     | 15,7  |      | 35,4     | 31,1     | 33,5  |      |
| AF lazer                 |               |          |          |       | 0,19 |          |          |       | 0,07 |
| Zero (<40MET)            | 92,6          | 50,4     | 29,6     | 20,1  |      | 45,4     | 26,1     | 28,5  |      |
| Leve (40 - 499MET)       | 1,7           | 50,0     | 30,7     | 19,4  |      | 53,2     | 19,4     | 27,4  |      |
| Moderada (500 - 999 MET) | 2,8           | 44,7     | 38,8     | 16,5  |      | 37,8     | 27,2     | 35,0  |      |
| Vigorosa (>1000MET)      | 2,9           | 45,8     | 39,3     | 15,0  |      | 33,0     | 34,9     | 32,1  |      |
| 12 MESES                 |               |          |          |       |      |          |          |       |      |
| Alguma AF lazer          |               |          |          |       |      |          |          |       | 0,84 |
| Não                      | 96,4          |          |          |       |      | 44,8     | 26,4     | 28,8  |      |
| Sim                      | 7,6           |          |          |       |      | 46,4     | 25,0     | 28,6  |      |
| AFMV lazer               |               |          |          |       |      |          |          |       | 0,84 |
| Não                      | 94,1          |          |          |       |      | 44,9     | 26,2     | 28,9  |      |
| Sim (>500MET)            | 5,9           |          |          |       |      | 44,9     | 27,8     | 27,3  |      |
| AF lazer                 |               |          |          |       |      |          |          |       | 0,40 |
| Zero (<40MET)            | 92,4          |          |          |       |      | 44,8     | 26,4     | 28,8  |      |
| Leve (40 - 499MET)       | 1,7           |          |          |       |      | 51,7     | 15,0     | 33,3  |      |
| Moderada (500 - 999 MET) | 2,3           |          |          |       |      | 50,6     | 24,7     | 24,7  |      |
| Vigorosa (>1000MET)      | 3,6           |          |          |       |      | 41,2     | 29,8     | 29,0  |      |

Abreviações: AF, atividade física; AFMV, atividade física moderada à vigorosa; MET, equivalente metabólico; EMNO, norma euclidiana menos 1g (aceleração); bout, minutos interrompidos em atividade; M(DP), média e desvio padrão.

Tabela 5 - Razão de prevalência do ganho de peso gestacional insuficiente e excessivo de acordo com a atividade física.

| Variáveis                     | Análise bruta RP (IC 95%) |                    | Análise ajustada <sup>a</sup> RP (IC 95%) |                    |
|-------------------------------|---------------------------|--------------------|-------------------------------------------|--------------------|
|                               | Insuficiente              | Excessivo          | Insuficiente                              | Excessivo          |
| <b>Alguma AF lazer</b>        |                           |                    |                                           |                    |
| Não                           | 1,0                       | 1,0                | 1,0                                       | 1,0                |
| Sim                           | 0,80 (0,62 – 1,04)        | 0,88 (0,69 – 1,12) | 0,83 (0,62 – 1,11)                        | 0,88 (0,67 – 1,16) |
| <b>AFMV lazer</b>             |                           |                    |                                           |                    |
| Não                           | 1,0                       | 1,0                | 1,0                                       | 1,0                |
| Sim (>500MET-min/sem)         | 0,87 (0,63 – 1,19)        | 0,95 (0,71 – 1,27) | 0,95 (0,67 – 1,35)                        | 1,01 (0,73 – 1,41) |
| <b>AF lazer</b>               |                           |                    |                                           |                    |
| Zero (<40MET)                 | 1,0                       | 1,0                | 1,0                                       | 1,0                |
| Leve (40 - 499MET)            | 0,72 (0,47 – 1,10)        | 0,78 (0,53 – 1,15) | 0,70 (0,46 – 1,08)                        | 0,75 (0,49 – 1,12) |
| Moderada (500 - 999 MET)      | 0,87 (0,58 – 1,31)        | 0,90 (0,62 – 1,32) | 0,92 (0,60 – 1,42)                        | 0,91 (0,60 – 1,38) |
| Vigorosa (>1000MET)           | 0,82 (0,51 – 1,31)        | 0,98 (0,65 – 1,50) | 0,92 (0,55 – 1,53)                        | 1,09 (0,68 – 1,75) |
| <b>Acelerometria (tercis)</b> |                           |                    |                                           |                    |
| <b>ENMO</b>                   |                           |                    |                                           |                    |
| 1                             | 1,0                       | 1,0                | 1,0                                       | 1,0                |
| 2                             | 0,95 (0,71 – 1,26)        | 1,00 (0,77 – 1,31) | 0,94 (0,70 – 1,26)                        | 0,92 (0,70 – 1,22) |
| 3                             | 1,02 (0,77 – 1,35)        | 0,92 (0,70 – 1,20) | 1,02 (0,76 – 1,40)                        | 0,90 (0,68 – 1,20) |
| <b>AFMV 0 bout</b>            |                           |                    |                                           |                    |
| 1                             | 1,0                       | 1,0                | 1,0                                       | 1,0                |
| 2                             | 1,04 (0,78 – 1,39)        | 0,97 (0,74 – 1,26) | 0,98 (0,73 – 1,32)                        | 0,91 (0,69 – 1,20) |
| 3                             | 1,11 (0,83 – 1,47)        | 0,90 (0,69 – 1,17) | 1,10 (0,82 – 1,48)                        | 0,85 (0,64 – 1,13) |
| <b>AFMV 1 bout</b>            |                           |                    |                                           |                    |
| 1                             | 1,0                       | 1,0                | 1,0                                       | 1,0                |
| 2                             | 1,19 (0,90 – 1,59)        | 0,99 (0,75 – 1,29) | 1,16 (0,83 – 1,64)                        | 0,90 (0,68 – 1,19) |
| 3                             | 1,19 (0,90 – 1,59)        | 0,99 (0,76 – 1,29) | 1,08 (0,68 – 1,71)                        | 0,93 (0,70 – 1,23) |
| <b>AFMV 5 bout</b>            |                           |                    |                                           |                    |
| 1                             | 1,0                       | 1,0                | 1,0                                       | 1,0                |
| 2                             | 1,69 (1,19 – 2,12)        | 1,12 (0,86 – 1,47) | <b>1,54 (1,13 – 2,07)</b>                 | 1,06 (0,80 – 1,41) |
| 3                             | 1,41 (1,05 – 1,88)        | 1,02 (0,78 – 1,32) | 1,30 (0,95 – 1,76)                        | 0,95 (0,71 – 1,27) |
| <b>AFMV 10 bout</b>           |                           |                    |                                           |                    |
| 1                             | 1,0                       | 1,0                | 1,0                                       | 1,0                |
| 2                             | 1,27 (0,95 – 1,69)        | 1,15 (0,88 – 1,50) | 1,16 (0,83 – 1,65)                        | 1,13 (0,86 – 1,49) |
| 3                             | 1,36 (1,02 – 1,80)        | 1,03 (0,79 – 1,34) | 1,20 (0,25 – 1,08)                        | 0,96 (0,72 – 1,29) |

<sup>a</sup> Ajustado para: renda, cor de pele, paridade, consultas pré-natal, IMC pré-gestacional, hipertensão, diabetes e anemia durante a gestação.

Abreviações: RP, razão de prevalência; IC, intervalo de confiança; AF, atividade física; AFMV, atividade física moderada à vigorosa; MET, equivalente metabólico; EMNO, norma euclidiana menos 1g (aceleração); bout, minutos interrompidos em atividade; M(DP), média e desvio padrão.



|                          |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                           |                           |
|--------------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|---------------------------|---------------------------|
| Sim                      | 1,37 (1,04 – 1,80) | 0,90 (0,62 – 1,28) | 1,10 (0,73 – 1,66) | 0,85 (0,49 – 1,45) | 1,25 (0,92 – 1,69) | 1,29 (0,97 – 1,73) | 1,33 (0,97 – 1,83)        | <b>1,38 (1,02 – 1,87)</b> |
| <b>AFMV lazer</b>        |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                           |                           |
| Não                      | 1,0                | 1,0                | 1,0                | 1,0                | 1,0                | 1,0                | 1,0                       | 1,0                       |
| Sim (>500MET)            | 1,47 (1,08 – 1,99) | 0,87 (0,58 – 1,30) | 1,20 (0,76 – 1,89) | 0,72 (0,38 – 1,37) | 1,53 (1,09 – 2,16) | 1,50 (1,08 – 2,10) | <b>1,61 (1,13 – 2,30)</b> | <b>1,57 (1,11 – 2,21)</b> |
| <b>AF lazer</b>          |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                           |                           |
| Zero (<40MET)            | 1,0                | 1,0                | 1,0                | 1,0                | 1,0                | 1,0                | 1,0                       | 1,0                       |
| Leve (40 - 499MET)       | 1,04 (0,59 – 1,86) | 0,97 (0,50 – 1,90) | 0,78 (0,32 – 1,93) | 1,26 (0,50 – 3,16) | 0,63 (0,32 – 1,23) | 0,82 (0,45 – 1,48) | 0,71 (0,36 – 1,41)        | 0,97 (0,53 – 1,76)        |
| Moderada (500 - 999 MET) | 1,48 (0,96 – 2,28) | 0,93 (0,53 – 1,63) | 1,30 (0,68 – 2,50) | 1,10 (0,47 – 2,57) | 1,24 (0,76 – 2,03) | 1,47 (0,93 – 2,32) | 1,56 (0,93 – 2,69)        | 1,47 (0,92 – 2,37)        |
| Vigorosa (>1000MET)      | 1,46 (0,96 – 2,22) | 0,82 (0,46 – 1,50) | 1,10 (0,59 – 2,03) | 0,45 (0,17 – 1,23) | 1,83 (1,14 – 2,90) | 1,54 (0,96 – 2,48) | 1,65 (1,01 – 2,68)        | 1,67 (1,02 – 2,72)        |
| <b>12 MESES</b>          |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                           |                           |
| <b>Alguma AF lazer</b>   |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                           |                           |
| Não                      |                    |                    |                    |                    | 1,0                | 1,0                | 1,0                       | 1,0                       |
| Sim                      |                    |                    |                    |                    | 0,91 (0,67 – 1,23) | 0,96 (0,72 – 1,29) | 0,89 (0,64 – 1,23)        | 0,99 (0,73 – 1,36)        |
| <b>AFMV lazer</b>        |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                           |                           |
| Não                      |                    |                    |                    |                    | 1,0                | 1,0                | 1,0                       | 1,0                       |
| Sim (>500MET)            |                    |                    |                    |                    | 1,06 (0,76 – 1,48) | 0,95 (0,68 – 1,32) | 1,05 (0,74 – 1,50)        | 0,97 (0,68 – 2,26)        |
| <b>AF lazer</b>          |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                           |                           |
| Zero (<40MET)            |                    |                    |                    |                    | 1,0                | 1,0                | 1,0                       | 1,0                       |
| Leve (40 – 499MET)       |                    |                    |                    |                    | 0,49 (0,23 – 1,03) | 1,00 (0,57 – 1,77) | <b>0,42 (0,18 – 0,98)</b> | 1,10 (0,61 – 1,99)        |
| Moderada (500 – 999 MET) |                    |                    |                    |                    | 0,83 (0,49 – 1,40) | 0,76 (0,48 – 1,29) | 0,85 (0,48 – 1,49)        | 0,80 (0,47 – 1,38)        |
| Vigorosa (>1000MET)      |                    |                    |                    |                    | 1,22 (0,80 – 1,86) | 1,10 (0,72 – 1,67) | 1,17 (0,74 – 1,81)        | 1,10 (0,71 – 1,71)        |

<sup>a</sup> Ajustado para: idade, escolaridade, paridade, consultas pré-natal, IMC pré-gestacional, hipertensão e anemia na gestação, amamentação, uso de pílula contraceptiva e depressão aos 3 meses.

<sup>b</sup> Ajustado para a atividade física dos 3 meses para: idade, cor da pele, IMC pré-gestacional, hipertensão e anemia na gestação, amamentação aos 3 meses, atividade física moderada a vigorosa e AFMV com bout 10min na gestação.

<sup>c</sup> Ajustado para: idade, cor da pele, situação conjugal, paridade, IMC pré-gestacional, fumo e hipertensão na gestação, amamentação e uso de pílula contraceptiva aos 12 meses e depressão aos 3 e 12 meses.

<sup>d</sup> Ajustado para a atividade física dos 3 meses para: idade, cor, situação conjugal, paridade, IMC pré-gestacional, fumo e hipertensão na gestação, fumo, amamentação e uso de pílula contraceptiva aos 12 meses.

<sup>e</sup> Ajustado para a atividade física dos 12 meses para: idade, cor de pele, situação conjugal, paridade, IMC pré-gestacional, fumo e hipertensão na gestação, fumo, amamentação e uso de pílula contraceptiva aos 12 meses, depressão aos 3 e 12 meses e atividade física moderada a vigorosa aos 3 meses.

Abreviações: RP, razão de prevalência; IC, intervalo de confiança; AF, atividade física; AFMV, atividade física moderada à vigorosa; MET, equivalente metabólico; EMNO, norma euclidiana menos 1g (aceleração); bout, minutos interrompidos em atividade; M(DP), média e desvio padrão.

**COMUNICADO À IMPRENSA**

---

## **ATIVIDADE FÍSICA NA GESTAÇÃO TRAZ BENEFÍCIOS PARA O PARTO E NO PERÍODO PÓS-PARTO**

A prática de atividade física contribui para melhorar a saúde das pessoas em todas as faixas etárias. A Organização Mundial de Saúde recomenda que crianças e adolescentes acumulem pelo menos 300 minutos semanais de atividades físicas e adultos, pelo menos, 150 minutos por semana.

Os benefícios para a saúde mental se relacionam à melhor qualidade de vida, do sono, função cognitiva e redução do risco de desenvolver depressão, ansiedade e demência. Na saúde física, há diminuição do risco de desenvolver diversos tipos de câncer, doenças cardiovasculares, hipertensão, diabetes e problemas com o ganho de peso inadequado. Em idosos, além desses benefícios também ocorre a diminuição do risco de quedas. Grávidas têm uma redução de risco desenvolver problemas relacionados à gestação, como ganho de peso excessivo, diabetes gestacional, hipertensão e depressão pós-parto.

Uma tese de doutorado, do Programa de Pós-graduação em Educação Física, da Universidade Federal de Pelotas - UFPel, estudou a relação entre a atividade física na gestação nos desfechos prematuridade e ganho de peso gestacional. A pesquisa do professor de Educação Física, Werner de Andrade Müller, orientada pelos professores Dr. Marlos Rodrigues Domingues, da UFPel e Dr. Grégore Iven Mielke, da Universidade de Queensland, na Austrália, utilizou dados do estudo Coorte de Nascimentos de Pelotas de 2015, desenvolvido pelo Centro de Pesquisas Epidemiológicas da UFPel, que acompanha ao longo da vida todos os nascidos na cidade no ano de 2015.

O primeiro achado da pesquisa, em relação à prematuridade, mostrou que as gestantes que praticaram atividade física no lazer, especialmente no terceiro trimestre da gravidez, apresentaram um menor risco de ter um parto antes do tempo. Essa descoberta já é vista em estudos anteriores e de outros países e fortalece a ideia de que fazer atividade física no período da gestação não apresenta nenhum risco para o bebê ou para mãe, pelo contrário, é indicado por todos órgãos de saúde mundiais. No mundo, cerca de 11% dos nascimentos são prematuros e a prematuridade é a principal causa de mortes de recém-nascidos. No Brasil, e em países de menor renda, esse número é ainda maior.

A segunda descoberta do estudo mostrou que a atividade física influenciou no ganho de peso gestacional e também no peso pós-parto. O achado mais interessante da pesquisa mostrou que as mães que fizeram atividade física após a gestação, tiveram mais chances de retornar ao peso que tinham antes de engravidar. O ganho de peso inadequado na gestação é um problema que assola o mundo todo, com muitas mulheres ganhando mais peso que deveriam e não retornando ao peso anterior, podendo levar ao desenvolvimento de doenças e obesidade.

A atividade física deve ser recomendada à todas as mulheres, seja antes, durante ou após engravidar. Independente do momento em que iniciar a prática de atividades físicas, são alcançados benefícios que podem não ser imediatamente percebidos, mas que estão acontecendo e sendo cientificamente comprovados.

É importante, além do incentivo individual de tornar as pessoas mais ativas, haver políticas públicas, em diferentes esferas, para que as pessoas possam ter mais oportunidades de se exercitar. Além também, do incentivo e apoio social de onde estamos inseridos.





## **Apêndice A – Alterações realizadas após qualificação**

O projeto de pesquisa, qualificado em 14 de dezembro de 2018, sofreu as seguintes alterações após sugestões dos examinadores.

- a) Todas correções indicadas nos volumes impressos devolvidos pelos examinadores foram atendidas;
- b) As sugestões apresentadas nos pareceres dos examinadores também foram consideradas para projeto e desenvolvimento do trabalho;
- c) O título da tese foi mantido, até aqui, afim de não especificar em qual momento o termo “atividade física”, como sugerido pelos examinadores, em virtude de que em um dos artigos é explorada a prática do comportamento no período pós-parto. Igualmente, manteve-se o termo “ganho de peso materno” a fim de abranger o ganho de peso gestacional, perda de peso e retenção de peso;
- d) Na proposta do artigo 2 foi adotado o termo “manutenção do peso corporal” no lugar de “trajetória de peso corporal” uma vez que não seria utilizada análise de trajetória do peso;
- e) Foi inserido no projeto de pesquisa a menção ao estudo “PAMELA” na justificativa do projeto;
- f) Os objetivos foram corrigidos. Foi excluído o objetivo específico de comparação das medidas de atividade física e foi inserido um específico a manutenção do peso após o parto;
- g) Por fim, detalhes de escrita, números e informações sobre coleta de dados, acelerometria, bem como variáveis e análise dos dados que foram apontados no exame de qualificação foram atendidos. Também, a operacionalização das variáveis e análise dos dados foi dividida por artigo, conforme sugerido.



**ANEXO A – Relatório do trabalho de campo do acompanhamento de 12 meses**

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE PELOTAS**  
**Programa de Pós-graduação em Epidemiologia**



**Coorte de Nascimentos de 2015**

**Pelotas/RS**

**Relatório do trabalho de campo**

**ESTUDO DE ACOMPANHAMENTO DOS 12 MESES**

**Apoio**



Organização Mundial da Saúde



## **Sumário**

1. Contextualização da Coorte de 2015
2. Grupo de trabalho
3. Seleção e treinamento de entrevistadoras
4. Equipe de entrevistadoras
5. Plantões
6. Logística da coleta de dados
7. Logística de reversão de recusas
8. Download das entrevistas
9. Inconsistências
10. Reuniões
11. Controle de Qualidade
12. Presentes para as crianças
13. Uniformes
14. Números finais do acompanhamento dos 12 meses

## **1. Contextualização da Coorte de 2015**

Em 1982, teve início em Pelotas um estudo sobre a saúde dos recém-nascidos da cidade. Todos os bebês nascidos no município foram avaliados e suas mães entrevistadas. Foi feito um acompanhamento dos bebês com um mês de vida, com três meses, com seis meses e com 12 meses. Este estudo teve um grande impacto nos meios de pesquisa no Brasil e no exterior e seus resultados levaram a um grande número de publicações, que, por sua vez, serviram de referência para a elaboração de políticas de saúde e de novas pesquisas. Em 1993 e 2004 duas novas coortes tiveram início. A repetição destas coortes permite que se avalie como está mudando a saúde dos bebês, o atendimento às gestantes durante o pré-natal, o atendimento ao parto e o perfil da população em termos de fatores de risco para diversas doenças. Estas informações são fundamentais para que as políticas de saúde sejam atualizadas e reflitam as mudanças observadas ao longo do tempo.

Agora, uma nova coorte está sendo iniciada. Diferentemente das outras coortes, em que o primeiro contato com a mãe se deu logo após o nascimento do bebê, nesta coorte as mães dos bebês com nascimento previsto para 2015 foram entrevistadas durante a gestação e, como nas demais coortes, seus filhos já estão sendo acompanhados após o nascimento. Isto possibilitará a coleta de informações mais detalhadas sobre a saúde e os hábitos maternos no período gestacional, possibilitando uma melhor compreensão das influências da gestação sobre a saúde do filho ao longo da vida.

O nosso papel neste estudo foi fazer com que ele tenha mantido os mais altos padrões de qualidade de modo que os dados obtidos reflitam a realidade da forma mais fiel possível. Os dados coletados fornecerão informações muito importantes e serão analisados e reanalisados durante as próximas décadas. Para atingir o patamar de qualidade desejado, foi necessário muito esforço e dedicação. Neste contexto, este relatório do trabalho de campo reúne toda a base de sustentação deste esforço no acompanhamento dos 12 meses de idade das crianças pertencentes à coorte de 2015.

## **2. Grupo de trabalho**

### **2.1 Coordenadores e supervisores do estudo**

O projeto da Coorte de 2015 tem como coordenadores: Prof. Pedro Curi Hallal, Prof.<sup>a</sup> Mariângela Freitas da Silveira, Prof.<sup>a</sup> Andréa Homsí Dâmaso, Prof. Fernando César Wehrmeister e Prof. Flávio Fernando Demarco, do Programa de Pós-graduação em Epidemiologia (PPGE) da Universidade Federal de Pelotas (UFPel), juntamente com o Prof. Marlos Rodrigues Domingues, da Escola Superior de Educação Física (ESEF) da Universidade Federal de Pelotas e Prof. Diego Garcia Bassani, da Universidade de Toronto (Canadá). O acompanhamento dos 12 meses foi coordenado pelos professores Andréa Dâmaso e Marlos Domingues. Ainda, fizeram parte da equipe de supervisão, Inácio Crochemore Mohnsam da Silva (aluno de Pós-doutorado do PPGE), Bruna Celestino Schneider (aluna de doutorado do PPGE) e Fernanda Mendonça (Supervisora Geral de Campo das Coortes do Centro de Pesquisas Epidemiológicas).

A supervisão geral do trabalho de campo do acompanhamento dos 12 meses foi de responsabilidade dos doutorandos: Elma Izze Magalhães e Thaynã Flores (alunas de doutorado do PPGE); Andréia Hartwig, Ethieli Silveira e Mariana Cademartori (alunas de doutorado do Programa de Pós-Graduação em Odontologia da UFPel); e Eduardo Caputo e Werner de Andrade Müller (alunos de doutorado do Programa de Pós-Graduação em Educação Física da UFPel). As doutorandas do PPGE, Luiza Ricardo e Gloria Cruz, foram responsáveis pela supervisão do trabalho de campo relativo a coleta de dados de acelerometria e desenvolvimento infantil, respectivamente.

### **2.2 Equipe geral da coorte**

A equipe geral da coorte 2015 (acompanhamento dos 12 meses) contou com o auxílio de uma secretária, Mariana Haertel, e duas pessoas contratadas para o agendamento e organização da logística dos agendamentos dos 12 meses (Caroline Barragan e Iara Bonneau).

### **2.3 Equipe de entrevistadoras**

Foram contratadas 10 entrevistadoras que iniciaram o trabalho de campo do acompanhamento dos 12 meses. Os acréscimos e mudanças na equipe de entrevistadoras serão descritos no item 4 (Equipe de entrevistadoras).

### **2.3.1 Remuneração**

Todas as entrevistadoras contratadas foram devidamente remuneradas e receberam uma quantia mensal de 1100 reais, caracterizado como bolsa de pesquisa e mais o vale transporte.

## **3. Seleção e treinamento de entrevistadoras**

As inscrições para o processo seletivo iniciaram no dia 1º de outubro com término no dia 23 de outubro de 2015, tendo aproximadamente 600 candidatas inscritas. Foi realizada uma pré-seleção das inscritas, sendo selecionadas 50 candidatas para o início do treinamento e seleção das entrevistadoras do acompanhamento dos 12 meses.

A avaliação das candidatas foi realizada durante o treinamento com base nos seguintes critérios:

- ✓ Pontualidade/Assiduidade;
- ✓ Interesse;
- ✓ Postura durante o treinamento;
- ✓ Desenvoltura nas práticas de aplicação do questionário;
- ✓ Desempenho na prova teórica;
- ✓ Desempenho nas práticas da aplicação do teste de desenvolvimento infantil e colocação do acelerômetro;
- ✓ Desempenho nas práticas das medidas antropométricas;

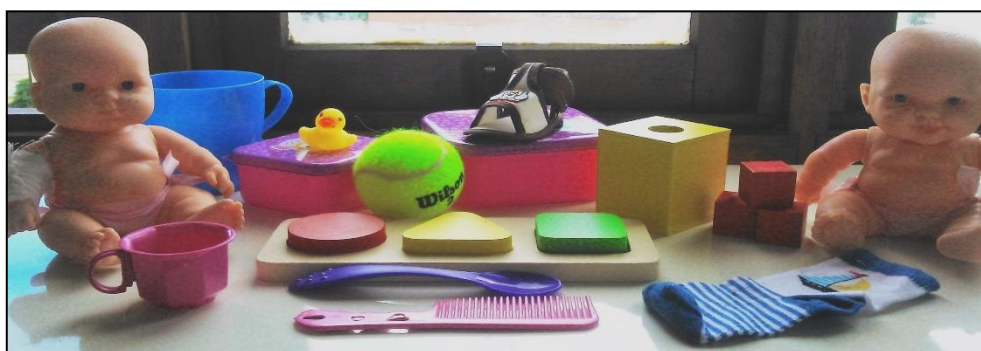
### **3.1 Treinamento da entrevista**

Na semana do dia 30 de novembro até o dia 05 de dezembro foi realizado o treinamento do questionário (Quadro 1), tendo a presença de 43 candidatas no primeiro dia de capacitação. Foi realizada apresentação da parte teórica de cada bloco de questões da entrevista pelos doutorandos, seguida da realização de práticas da aplicação do questionário em papel e no tablet. No decorrer do treinamento, houve algumas desistências, restando 39 candidatas às vagas para entrevistadora. No dia 07 de dezembro, foi realizada uma prova teórica e após o resultado desta foram eliminadas algumas candidatas considerando a nota da prova, desenvoltura nas práticas e o desempenho geral durante o treinamento. Assim, foram selecionadas 31 candidatas para a próxima etapa do processo seletivo.

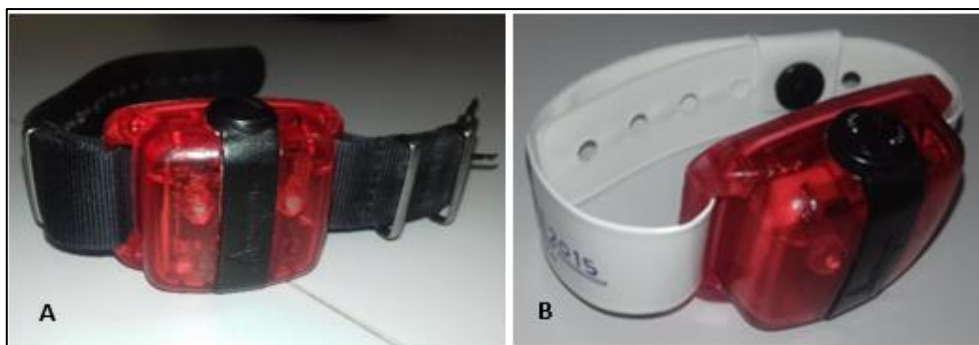


### 3.2 Treinamento do teste de desenvolvimento infantil e acelerometria

Após o resultado da prova teórica, no período de 08 a 11 de dezembro, foi realizado o treinamento do teste de desenvolvimento infantil (Ox-NDA) e acelerometria (Quadro 2). A doutoranda Gloria Cruz, juntamente com as psicólogas Suélen Cruz e Luciana Anselmi, foram as responsáveis pelo treinamento da aplicação do Ox-NDA, e a doutoranda Luiza Ricardo pelas instruções referentes acelerometria. Inicialmente, foi realizada a explanação da parte teórica no Centro de Pesquisas Epidemiológicas (CPE), com apresentação de slides e demonstrações com os objetos do kit do Ox-NDA (Figura 1) e da acelerometria (Figura 2). Após o treinamento teórico, foi realizada uma prática de aplicação do teste de desenvolvimento infantil, onde as candidatas tinham que marcar as respostas de cada item do Ox-NDA com base em vídeos apresentados no data show. Em seguida, as candidatas treinaram a aplicação do teste de desenvolvimento infantil entre elas, sendo discutidas as dúvidas e corrigidos os erros no momento da aplicação (Figura 3). Num segundo momento, as candidatas foram divididas em dois grupos (A e B) para realização das práticas de colocação do acelerômetro e teste de desenvolvimento infantil com crianças na faixa etária próxima aos 12 meses da Escola Herbert de Souza (Figura 4 e 5). Com base no desempenho durante as práticas, 20 candidatas foram selecionadas para o treinamento da antropometria.



**Figura 1.** Kit do teste de desenvolvimento infantil (Ox-NDA).



**Figura 2.** Acelerômetro e pulseiras (A: Adulto; B: Criança).



**Figura 3.** Prática do teste de desenvolvimento infantil no CPE.



**Figura 4.** Prática da colocação do acelerômetro.



**Figura 5.** Prática do teste de desenvolvimento infantil na Escola Herbert de Souza.

### 3.3 Treinamento das medidas antropométricas

No dia 12 de dezembro de 2015 deu-se início ao treinamento das medidas antropométricas da mãe e da criança (Quadro 3). No primeiro dia, foi realizado o treinamento teórico e prático da antropometria do adulto, a qual consistiu na coleta do peso materno (em kg), sob a responsabilidade da doutoranda Bruna Schneider, com o auxílio de outros doutorandos da equipe. Após receberem as orientações teóricas sobre o manuseio da balança e técnica de medida, contidas no manual de instruções, as candidatas treinaram a coleta da medida de peso entre elas mesmas. Neste momento os doutorandos supervisionaram a replicação da técnica de medida tal qual descrita no manual e a conduta da entrevistadora no momento de instruir a mãe como se posicionar sobre a balança. Foram utilizadas balanças da marca SECA modelo 803, com precisão de 100 gramas e capacidade para 150 kg (Figura 6). Posteriormente a esta etapa, as candidatas foram divididas em dois grupos para a realização do treinamento das medidas antropométricas da criança.

A pediatra e especialista em padronização de medidas antropométricas em crianças, Prof<sup>a</sup> Denise Mota, foi a responsável por esta parte do treinamento com o auxílio da doutoranda Bruna Schneider (Figura 7). A antropometria da criança consistiu no treinamento das medidas de peso (no colo da mãe) (Figura 8), comprimento (Figura 9) e perímetro cefálico (Figura 10). As candidatas

treinaram a técnica de coleta das medidas em crianças de faixa etária semelhante a 12 meses cujas mães foram convidadas a comparecer voluntariamente ao CPE e em crianças das Escolas de Educação Infantil Nelson Abott de Freitas, Lobo da Costa e Herbert de Souza.



**Figura 6.** Balança utilizada para medida do peso da mãe/criança.



**Figura 7.** Treinamento das medidas antropométricas da criança.





**Figura 8.** Prática da medida do peso da criança (colo da mãe).



**Figura 9.** Prática da medida de comprimento da criança.



**Figura 10.** Prática da medida do perímetro cefálico da criança.

Para a medida do comprimento (cm) foram utilizados antropômetros portáteis da marca SANNY modelo ES2000 com amplitude de 20 a 105 cm e precisão de 0,5 cm (Figura 11).



**Figura 11.** Antropômetro infantil.

O perímetro cefálico foi aferido utilizando fita métrica metálica (aço flexível) e inelástica da marca CESCORF com extensão de 2 m e precisão de 0,1 mm (Figura 12).



**Figura 12.** Fita antropométrica.

As entrevistadoras foram supervisionadas durante a coleta das medidas antropométricas pela doutoranda Bruna Schneider ou pela Prof<sup>a</sup> Denise Mota. A avaliação das candidatas consistiu da observação da técnica de coleta da medida ensinada e do cálculo dos erros intra observador, entre observadores e com o padrão ouro (exatidão). Após a avaliação do desempenho na realização das medidas antropométricas, foram selecionadas 15 candidatas para o estudo piloto.

As entrevistadoras selecionadas, durante o trabalho de campo, eram submetidas a retreinamentos das medidas antropométricas a cada 90 dias.

### **3.4 Estudo piloto**

O estudo piloto foi realizado nos dias 16 e 17 de dezembro de 2015 (Quadro 3), no qual as candidatas realizaram entrevistas domiciliares com mães e crianças de idade entre 12 e 16 meses voluntárias (não participantes da Coorte 2015) acompanhadas de um doutorando (Figura 13). Os doutorandos observaram as entrevistas e avaliaram o desempenho das candidatas nas entrevistas de acordo com os seguintes itens avaliativos:

- ✓ Pontualidade;
- ✓ Apresentação/postura;
- ✓ Explicação sobre a pesquisa;

- ✓ Termo de consentimento;
- ✓ Aplicação e manuseio do tablet;
- ✓ Cartão de figuras/escalas;
- ✓ Desenvolvimento Infantil;
- ✓ Antropometria;
- ✓ Acelerometria;
- ✓ Atenção/simpatia/dicção.



**Figura 13.** Candidata realizando entrevista no estudo piloto.

Após a avaliação das candidatas no estudo piloto, a equipe se reuniu para selecionar as 10 melhores entrevistadoras para iniciar em o trabalho de campo do acompanhamento dos 12 meses.

### **3.5 Reciclagem**

Nos dias 28 e 29 de dezembro de 2015 foi realizada a reciclagem, visando retomar os pontos mais importantes a serem considerados nas entrevistas, bem como, foram repassadas as instruções de algumas questões do manual que foram aprimoradas durante o treinamento da aplicação do questionário. Além disso, foram realizadas mais práticas do teste de desenvolvimento infantil e das medidas antropométricas, com crianças de idade entre 12 e 16 meses (não



participantes da Coorte 2015), cujas mães foram convidadas e se dispuseram a comparecer voluntariamente ao CPE para realização do treinamento prático.

### 3.6 Novas seleções e treinamentos

Com a saída de algumas entrevistadoras no decorrer do trabalho de campo, outras seleções e treinamentos foram realizados ao longo do ano para contratação de novas entrevistadoras. Essas seleções e treinamentos seguiram a mesma logística e protocolos utilizados no primeiro processo seletivo.

**Quadro 1.** Cronograma do treinamento da aplicação do questionário.

| Horário           | Segunda-feira<br>(30/11)                                                                                                                                                                                | Terça-feira<br>(01/12)                                | Quarta-feira<br>(02/12)                                                                                                                                                                       | Quinta-feira<br>(03/12)                                                                                          | Sexta-feira<br>(04/12)                                                                                                          | Sábado<br>(05/12)                                                                                                                                                                                    |
|-------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 18:00 às<br>20:00 | Apresentação<br>da Coorte<br>(Pedro Hallal)<br><br>Instruções<br>gerais e<br>Bloco A -<br>Identificação<br>(Thaynã e<br>Mariana)<br><br>Bloco B -<br>Cuidado e<br>alimentação<br>da criança<br>(Thaynã) | Bloco C -<br>Saúde da<br>criança: Q28<br>a Q69 (Elma) | Bloco D -<br>Característic<br>as da Mãe,<br>da família e<br>do domicílio<br>(Andréia)<br><br>Bloco E -<br>Hábitos de<br>vida<br>(Andréia)<br><br>Bloco F -<br>Atividade<br>física<br>(Werner) | Bloco C -<br>Saúde da<br>criança:<br><br>Q70 a Q105<br>- Vanessa /<br>Andréa;<br><br>Q106 a<br>Q155 -<br>Ethieli | Bloco F -<br>Atividade<br>física;<br>Classificaçã<br>o ANEP/IEN<br>(Werner)<br><br>Bloco G -<br>Gastos com<br>saúde<br>(Werner) | Horário -<br>8:30:<br>Bloco H -<br>Saúde da<br>mãe e<br>contracepç<br>ão (Mariana<br>e Eduardo)<br><br>Horário -<br>10:30<br>às10:40:<br>Intervalo<br><br>Horário -<br>10:40 às<br>12:30:<br>Prática |
| 20:00 às<br>20:10 | Intervalo                                                                                                                                                                                               | Intervalo                                             | Intervalo                                                                                                                                                                                     | Intervalo                                                                                                        | Intervalo                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                      |
| 20:10 às<br>21:15 | Prática                                                                                                                                                                                                 | Prática                                               | Prática                                                                                                                                                                                       | Prática                                                                                                          | Prática                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                      |

**Quadro 2.** Cronograma do treinamento do teste de desenvolvimento infantil e acelerometria.

| Horário        | Terça-feira<br>(08/12)                                             | Quarta-feira<br>(09/12)                                  | Quinta-feira<br>(10/12)                                                | Sexta-feira<br>(11/12)                                                 |
|----------------|--------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|
| 9:00 às 12:00  |                                                                    | Desenvolvimento infantil e Acelerometria (Prática) - CPE | Desenvolvimento infantil (Prática - Grupo A) - Escola Herbert de Souza | Desenvolvimento infantil (Prática - Grupo A) - Escola Herbert de Souza |
| 14:00 às 17:00 |                                                                    | Desenvolvimento infantil e Acelerometria (Prática) - CPE | Desenvolvimento infantil (Prática - Grupo B) - Escola Herbert de Souza | Desenvolvimento infantil (Prática - Grupo B) - Escola Herbert de Souza |
| 18:00 às 20:00 | Desenvolvimento infantil e Acelerometria (teoria) - Gloria e Luiza | Desenvolvimento infantil (teoria) - Gloria               | -                                                                      | Avaliação e divulgação do resultado                                    |
| 20:00 às 20:10 | Intervalo                                                          | Intervalo                                                | -                                                                      | -                                                                      |
| 20:10 às 21:15 | Desenvolvimento infantil e Acelerometria (teoria) - Gloria e Luiza | Desenvolvimento infantil (teoria) - Gloria               | -                                                                      | -                                                                      |

**Quadro 3.** Cronograma do treinamento das medidas antropométricas e estudo piloto.

| Horário | Sábado<br>(12/12)                                       | Segunda-feira<br>(14/12)                                            | Terça-feira<br>(15/12)                                     | Quarta-feira<br>(16/12) | Quinta-feira<br>(17/12) |
|---------|---------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------|-------------------------|-------------------------|
| Manhã   | Bloco I - Antropometria (teoria e prática adulto) Bruna | Bloco I - Antropometria (Prática infantil - Grupo A) Bruna e Denise | Bloco I - Antropometria (Prática infantil - Grupo A) Bruna | Piloto                  | Piloto                  |
| Tarde   |                                                         | Bloco I - Antropometria (Prática infantil - Grupo B) Bruna e Denise | Bloco I - Antropometria (Prática infantil - Grupo B) Bruna | Piloto                  | Piloto                  |

#### **4. Equipe de entrevistadoras**

A equipe de entrevistas do acompanhamento dos 12 meses foi composta inicialmente por 10 entrevistadoras, sendo posteriormente contratadas mais três entrevistadoras no mês de janeiro em virtude de um conjunto de fatores como elevado tempo total médio de entrevista e o alto número de pendências geradas por remarcações ou dificuldade de agendamento. A equipe também incluiu uma pessoa responsável especificamente pela realização de entrevistas via telefone/Skype (Iara Bonneau), para os casos em que os participantes da Coorte 2015 haviam se mudado de Pelotas e o deslocamento para a cidade da atual residência não era possível.

Ao longo do acompanhamento dos 12 meses a equipe sofreu alterações devido a saída/entrada de entrevistadoras no trabalho de campo (Quadro 4). Das 10 entrevistadoras que entraram no campo no início do acompanhamento dos 12 meses, nove saíram do estudo antes da conclusão deste acompanhamento. Os motivos das saídas incluíram: outras oportunidades de emprego, problemas pessoais e não adaptação às rotinas das entrevistas. Três entrevistadoras foram demitidas devido a fortes indícios de fraudes na coleta de dados da antropometria, do Ox-NDA, e do Ox-NDA e questões do sono, detectadas durante a realização do controle de qualidade (ações específicas aos dados coletados por essas entrevistadoras estão apresentadas no item 11 (Controle de qualidade). Uma das maneiras para se detectar a fraude foi comparar as prevalências de algumas variáveis-chave do questionário, não pela sua importância, mas pelos pulos que elas poderiam gerar. Quando um grande pulo surge, o tamanho do questionário diminui e com isso diminui o número de questões que precisavam ser inventadas. Exemplos de situações deste tipo são: na atividade física ou no fumo, ao responder “não” para a primeira pergunta filtro, todas as perguntas sobre o detalhamento destes comportamentos são puladas.

Nestes três casos específicos, após constatação de fraude pelo controle de qualidade, os seguintes encaminhamentos foram realizados: Para o primeiro caso da 1ª entrevistadora, ligou-se para as mães que ainda estavam no período da janela de 60 dias (100 entrevistas) para confirmar se a mãe e o bebê não haviam sido pesados, e se o bebê não havia sido medido. Neste mesmo momento, agendou-se com as mães que concordaram fazer as medidas, onde enviou-se uma entrevistadora para realizar a pesagem e antropometria. No

segundo caso, ocorreu uma denúncia de que a 2ª entrevistadora não estava aplicando todas as etapas do teste de desenvolvimento infantil. Realizou-se então uma avaliação de quantos NDAs essa entrevistadora havia realizado (122) e entrou-se em contato com as mães (103). Neste momento era aplicado um controle de qualidade contendo cinco questões específicas do teste de desenvolvimento infantil. Naqueles casos em que a mãe relatava que a entrevistadora não havia realizado duas atividades consideradas fundamentais no teste (35), o mesmo era excluído do banco de dados. Dos 122 testes realizados por essa entrevistadora, foi possível manter 68 no banco de dados, sendo excluídos 54 testes. No terceiro caso, constatou-se, através do controle de qualidade que a 3ª entrevistadora não estava aplicando o Ox-NDA em suas entrevistas, e o mesmo encaminhamento relatado anteriormente foi feito. Neste caso, havia 189 testes, e foi possível entrar em contato com 124 mães para a aplicação do controle de qualidade contendo as cinco questões específicas do NDA. Após conferência dos dados manteve-se 79 testes no banco de dados, sendo 45 excluídos. Ainda, nesta mesma entrevistadora, contataram-se alguns problemas referentes às questões do sono, onde se realizou um controle de qualidade específico com as questões desta parte do questionário. Ligou-se para 152 mães e coletou-se novamente as respostas, que foram repassadas para o banco de dados.

**Quadro 4.** Entrevistadoras que fizeram parte da equipe do acompanhamento dos 12 meses.

| Entrevistadora    | Entrada no campo* | Saída do campo** |
|-------------------|-------------------|------------------|
| Camila Duarte     | 30/12/2015        | 13/10/2016       |
| Fernanda Dias     | 30/12/2015        | 08/04/2016       |
| Adriana Farias    | 31/12/2015        | 21/01/2016       |
| Aline Moraes      | 31/12/2015        | 07/06/2016       |
| Clenice Moreira   | 31/12/2015        | 23/12/2016***    |
| Elen Pedra        | 31/12/2015        | 13/05/2016       |
| Júlia Protas      | 31/12/2015        | 28/01/2016       |
| Maria Oliveira    | 31/12/2015        | 04/05/2016       |
| Audrei Maiche     | 02/01/2016        | 01/04/2016       |
| Priscila Ávila    | 04/01/2016        | 24/03/2016       |
| Prince Chaiene    | 12/01/2016        | 25/01/2016       |
| Jéssica Scherdien | 22/01/2016        | 29/02/2016       |
| Jennifer Cardoso  | 23/01/2016        | 05/09/2016       |

|                                                                                                                                                 |             |               |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|---------------|
| Fernanda Bastos                                                                                                                                 | 18/02/2016  | 23/12/2016*** |
| Ângela Novack                                                                                                                                   | 19/02/2016  | 30/12/2016    |
| Viviane Sicca                                                                                                                                   | 01/03/ 2016 | 21/02/2017    |
| Juliana Souza                                                                                                                                   | 18/04/2016  | 30/12/2016    |
| Keti Moreira                                                                                                                                    | 18/04/2016  | 23/12/2016*** |
| Shana Domingues                                                                                                                                 | 18/04/2016  | 14/02/2017    |
| Michele Caruccio                                                                                                                                | 10/05/2016  | 20/02/2017    |
| Liliane Silva                                                                                                                                   | 21/05/2016  | 30/12/2016    |
| Maria Verônica                                                                                                                                  | 16/06/2016  | 30/12/2016    |
| Rafaela Torino                                                                                                                                  | 04/10/2016  | 30/12/2016    |
| * Data da primeira entrevista realizada;<br>** Data da última entrevista realizada;<br>*** Passou a fazer parte do acompanhamento dos 24 meses. |             |               |

No final do trabalho de campo a equipe foi composta por 11 entrevistadoras para a realização das entrevistas domiciliares (Figura 14).



**Figura 14.** Entrevistadoras no final do acompanhamento dos 12 meses.

## 5. Plantões

Os plantões deste acompanhamento foram de inteira responsabilidade dos doutorandos que supervisionaram o trabalho de campo. Através de escala alternadas, incluindo os finais de semana e feriados (Figura 15), cada doutorando foi responsável pela tomada de decisões no dia do seu plantão. Além de contribuir para o bom andamento do campo, diariamente era enviado pelo doutorando de plantão um relatório via e-mail para os coordenadores e

supervisores, contendo informações a respeito de entrevistas pendentes, assim como recusas e/ou informações relevantes que tenham ocorrido durante o plantão. Frente a outras demandas eram feitos também os encaminhamentos necessários (treinamentos, descarrego de dados, etc).

| Sábado<br>02/jan | Domingo<br>03/jan | Segunda<br>04/jan     | Terça<br>05/jan | Quarta<br>06/jan | Quinta<br>07/jan | Sexta<br>08/jan |  | Feriados                                   |            |
|------------------|-------------------|-----------------------|-----------------|------------------|------------------|-----------------|--|--------------------------------------------|------------|
|                  |                   |                       |                 |                  |                  |                 |  | Iemanjá                                    | 02/fev     |
| Elma             | Elma              | Ethieli               | Thaynã          | Eduardo          | Andreia          | Werner          |  | 3M e 12M                                   | Elma       |
| Sábado<br>09/jan | Domingo<br>10/jan | Segunda<br>11/jan     | Terça<br>12/jan | Quarta<br>13/jan | Quinta<br>14/jan | Sexta<br>15/jan |  | Carnaval                                   | 08 e 09/02 |
|                  |                   |                       |                 |                  |                  |                 |  | 3M e 12M                                   | Mariana    |
| Thaynã           | Thaynã            | Werner                | Ethieli         | Mariana          | Eduardo          | Andreia         |  | Paixão de Cristo                           | 25/mar     |
| Sábado<br>16/jan | Domingo<br>17/jan | Segunda<br>18/jan     | Terça<br>19/jan | Quarta<br>20/jan | Quinta<br>21/jan | Sexta<br>22/jan |  | 3M e 12M                                   | Thaynã     |
|                  |                   |                       |                 |                  |                  |                 |  | Páscoa                                     | 27/mar     |
| Mariana          | Mariana           | Andreia               | Werner          | Ethieli          | Mariana          | Ethieli         |  | 3M e 12M                                   | Werner     |
| Sábado<br>23/jan | Domingo<br>24/jan | Segunda<br>25/jan     | Terça<br>26/jan | Quarta<br>27/jan | Quinta<br>28/jan | Sexta<br>29/jan |  | Tiradentes                                 | 21/abr     |
|                  |                   |                       |                 |                  |                  |                 |  | 12 M                                       | Ethieli    |
| Wener            | Werner            | Andréia               | Andreia         | Werner           | Eduardo          | Thaynã          |  | Corpus Christi                             | 26/mai     |
| Sábado<br>30/jan | Domingo<br>31/jan | Segunda<br>01/fev     | Terça<br>02/fev | Quarta<br>03/fev | Quinta<br>04/fev | Sexta<br>05/fev |  | 12 M                                       | Eduardo    |
| Andreia          | Andreia           | Eduardo               | Elma            | Werner           | Thaynã           | Eduardo         |  | Independência                              | 07/set     |
|                  |                   |                       |                 |                  |                  |                 |  | 12 M                                       | Andreia    |
| Sábado<br>06/fev | Domingo<br>07/fev | Segunda<br>08/fev     | Terça<br>09/fev | Quarta<br>10/fev | Quinta<br>11/fev | Sexta<br>12/fev |  | Farroupilha                                | 20/set     |
|                  |                   |                       |                 |                  |                  |                 |  | 12 M                                       | Thaynã     |
| Elma             | Elma              | Mariana               | Mariana         | Elma             | Ethieli          | Andreia         |  | Nossa Senhora Aparecida "Dia das crianças" | 12/out     |
| Sábado<br>13/fev | Domingo<br>14/fev | Segunda<br>15/fev     | Terça<br>16/fev | Quarta<br>17/fev | Quinta<br>18/fev | Sexta<br>19/fev |  | 12 M                                       | Andréia    |
|                  |                   |                       |                 |                  |                  |                 |  | Finados                                    | 02/nov     |
| Eduardo          | Eduardo           | Thaynã                | Eduardo         | Werner           | Elma             | Mariana         |  | 12 M                                       | Wener      |
| Sábado<br>20/fev | Domingo<br>21/fev | Segunda<br>22/fev     | Terça<br>23/fev | Quarta<br>24/fev | Quinta<br>25/fev | Sexta<br>26/fev |  | Proclamação da República                   | 15/nov     |
|                  |                   |                       |                 |                  |                  |                 |  | 12 M                                       | Elma       |
| Ethieli          | Ethieli           | Eduardo               | Thaynã          | Elma             | Werner           | Ethieli         |  | Natal                                      | 25/dez     |
| Sábado<br>27/fev | Domingo<br>28/fev | Segunda<br>29/02/2015 | Terça<br>01/mar | Quarta<br>02/mar | Quinta<br>03/mar | Sexta<br>04/mar |  | 12 M                                       | Ethieli    |
|                  |                   |                       |                 |                  |                  |                 |  | Ano novo                                   | 31/dez     |
| Thaynã           | Thaynã            | Andréia               | Eduardo         | Thaynã           | Ethieli          | Werner          |  | 12 M                                       | Eduardo    |
| Sábado<br>05/mar | Domingo<br>06/mar | Segunda<br>07/mar     | Terça<br>08/mar | Quarta<br>09/mar | Quinta<br>10/mar | Sexta<br>11/mar |  |                                            |            |
|                  |                   |                       |                 |                  |                  |                 |  |                                            |            |
| Mariana          | Mariana           | Thaynã                | Andreia         | Eduardo          | Elma             | Elma            |  |                                            |            |

**Figura 15.** Escala de plantões.

## 6. Logística da coleta de dados

As entrevistadoras visitavam as residências das mães e crianças pertencentes a Coorte de 2015, aos doze meses de idade das crianças. No momento da visita a entrevistadora portava todo material de coleta\*. Cada entrevistadora foi selecionada com base na disponibilidade de 8h por dia, tendo a distribuição de 4h por turno (manhã e tarde). Todas entrevistadoras possuíam devida identificação, portando crachá e estando uniformizadas.

As entrevistas eram previamente agendadas, respeitando o período da janela de entrevista, a qual consistia em um período de sete dias antes ou depois do aniversário de doze meses da criança. Um dia antes da entrevista, era realizada uma ligação para a confirmação da visita da entrevistadora no domicílio da mãe e criança.

As entrevistadoras realizavam em média 2 entrevistas por dia. No dia anterior ou no mesmo dia da entrevista os acelerômetros deveriam ser retirados no QG da coorte, assim como materiais de consumo (fichas impressas, lenços umedecidos, uvas-passa) que eventualmente estivessem em falta para a realização da entrevista. Entrevistas não realizadas pelas entrevistadoras eram informadas à equipe de agendamento para controle. Estas entrevistas ficavam organizadas em uma aba de pendências (Figura 16), na planilha de agendamento do Microsoft Excel, mas ficavam sob a responsabilidade da própria entrevistadora. Cada entrevistadora deveria tentar realizar a entrevista pendente em no mínimo 3 tentativas em dias e horários diferentes. Após essa dinâmica, as pendências eram repassadas à uma entrevistadora específica responsável apenas por fazer as últimas tentativas para recuperar essas pendências.

Eram agendadas aproximadamente 20 entrevistas por dia, organizadas em uma planilha no Microsoft Excel (Figura 17). A planilha de agendamento era baseada nas informações de contato do acompanhamento anterior (utilizavam-se também dados do estudo de Perinatal para as mães que não foram entrevistadas nos acompanhamento dos 3 meses) A cada final de dia a agenda era finalizada e as entrevistas agendadas para o dia seguinte eram distribuídas por email, separadamente, para cada entrevistadora. O esclarecimento de eventuais dúvidas das entrevistadoras ou busca por endereços era realizado por telefone ou nos computadores disponíveis na sala do coorte de 2015.

| DATA                             | DIA   | HORA         | REGIAO                                    | CONFIRM.?  | ENTREVIST. | NOME DA MAE                            | ID     | DIG. | NASC. IDADI | NOME CRIANCA                 | NASC. CRIANCA | SEXO C    | STATUS | TEL CELULAR     | TEL RESIDENCIAL | TEL CADSUS        |
|----------------------------------|-------|--------------|-------------------------------------------|------------|------------|----------------------------------------|--------|------|-------------|------------------------------|---------------|-----------|--------|-----------------|-----------------|-------------------|
| NÃO PASSEI PARA A ENTREVISTADORA |       |              |                                           |            |            |                                        |        |      |             |                              |               |           |        |                 |                 |                   |
| ENTREVISTADORAS                  |       |              |                                           |            |            |                                        |        |      |             |                              |               |           |        |                 |                 |                   |
| LIGAR MEIO DIA.                  | FALTA | QUESTIONARIO | AREAL                                     |            |            | FERNANDA BIANCA FIGUEIREDO FEIJO       | 061522 | 6    | 08/02,30    | RAYSSA FEIJO FERRAZ          | 25/11/2015    | Femin     |        | (53)8435-2234   | 84615546        |                   |
|                                  |       |              | FRAGATA                                   |            |            | CLENICE JUCILENE DA SILVA TEIXEIRA PED | 041479 | 4    | 05/06,31    | LIVIA MANUELA TEIXEIRA       | 15/12/2015    | Femin     |        | 99994-8429/9815 | 981479771       | FLAVI 97083837 CA |
|                                  |       |              | DUNAS                                     |            |            | CLENICE ANA PAULA FONSECA RODRIGUE     | 191707 | 2    | 26/11,32    | DAVIELLE RODRIGUES COSTA     | 18/12/2015    | Femin     |        | 984394340 - NAC | (53)8428-8879   |                   |
|                                  |       |              | FRAGATA                                   |            |            | KETY ALICE BITTENCOURT FAHL            | 041485 | 9    | 06/06,31    | PEDRO FAL BOEIRA             | 18/12/2015    | Mascu     |        | (53)8464-4212   | (00)0000-0000   |                   |
|                                  |       |              | AREAL                                     | FALTA A PA | FERNANDA   | GABRIELA ROBLEDO GARBIN                | 121126 | 9    | #### 26     | THIAGO COSTA DE LIMA JULIA   | 19/12/2015    | Masculino |        | (53)8411-9627   | (00)0000-0000   |                   |
|                                  |       |              | AREAL                                     |            |            | KETY ANESSA SOUZA PASSOS               | 191714 | 5    | 19/02,29    | ALICE PASSIS MARTINS         | 21/12/2015    | Femin     |        | 84744701        | (53)3303-4638   |                   |
|                                  |       |              | CENTRO                                    | PENDENCIA  | VIVI       | ESTELA LESTON CORREA                   | 121132 | 3    | 01/01,29    | ESTHER LESTON CORREA SILVEIR | 22/12/2015    | Femin     |        | (53)9938-7804 S | 30280863        |                   |
|                                  |       |              | GUABIROBA                                 |            |            | CLENICE GEOVANA DA SILVA SAMPAIO       | 241575 | 5    | 03/09,20    | MATEUS HENRIQUE SAMPAIO FR   | 26/12/2015    | Mascu     |        | (53)8435-0892   | (00)0000-0000   |                   |
|                                  |       |              | CENTRO                                    |            |            | KETY ANA MARIA PEREIRA ANTIGUEIR       | 121139 | 0    | #### 36     | LAURA                        | 27/12/2015    | Feminino  |        | (53)8453-0999   | (00)0000-0000   |                   |
|                                  |       |              | Simoes Loj                                | PENDENCIA  | VIVI       | TAMARA BONEMANN ROSA                   | 051420 | 9    | 14/11,25    | ISABELLA BONEMAM ANTONOVIC   | 28/12/2015    | Femin     |        | 91674249        | (53)8465-5161   |                   |
|                                  |       |              | JARDIM AMERICA                            |            |            | KETY VEVIANER VEIGA LEITE              | 241579 | 8    | 01/10,22    | ANA CLARA VEIGA LEITE        | 28/12/2015    | Femin     |        | (53)9158-4331   | (00)0000-0000   |                   |
| LINDOMAR                         |       |              |                                           |            |            |                                        |        |      |             |                              |               |           |        |                 |                 |                   |
|                                  |       |              | NÃO ACHOU O ENDEREÇO. TENTAR ENDI         | PORTO      |            | SILVIANE SILVA PINTADO                 | 041476 | 3    | 19/05,18    | KIMBERLY MURIEL SILVA PINTAD | 13/12/2015    | Femin     |        | (00)0000-0000   | (00)0000-0000   |                   |
| QG/NÃO REPASSADAS                |       |              |                                           |            |            |                                        |        |      |             |                              |               |           |        |                 |                 |                   |
|                                  |       |              | SE MUDOU. LINDOMAR NÃO LOCALIZOU LARANJAL |            |            | QUERLEN CAMPOS CORREA                  | 91375  | 8    | #### 37     | ANTONIA                      | 29/11/2015    | Feminino  |        | (53)8451-6667   | (00)0000-0000   |                   |
|                                  |       |              | SE MUDOU. LINDOMAR NÃO LOCALIZOU LARANJAL |            |            | QUERLEN CAMPOS CORREA                  | 92375  | 3    | #### 37     | JADE                         | 29/11/2015    | Feminino  |        | (53)8451-6667   | (00)0000-0000   |                   |
|                                  |       |              | 19/01/2017                                | QUINTA     | 15:00      | POR TELEF. RECADO CC MICHELE           | 051395 | 4    | 02/03,29    | MARIANA DE AZEVEDO ALVES     | 02/12/2015    | Femin     |        | (53)8442-0848   | (00)0000-0000   |                   |

Figura 16. Aba de pendências

|                                                                                                                                                                                                                                             | COISAS RELEVANTES                                          |       |             |           |            |                              |                             |                                   |                               |                   |           |                 |           |               |               |               |           |     |  |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------|-------|-------------|-----------|------------|------------------------------|-----------------------------|-----------------------------------|-------------------------------|-------------------|-----------|-----------------|-----------|---------------|---------------|---------------|-----------|-----|--|
|                                                                                                                                                                                                                                             | MAES QUE NÃO CONSEGUIMOS CONTATO PARA AGENDAR A ENTREVISTA |       |             |           |            |                              |                             |                                   |                               |                   |           |                 |           |               |               |               |           |     |  |
|                                                                                                                                                                                                                                             | PENDENCIAS PARA REAGENDAR                                  |       |             |           |            |                              |                             |                                   |                               |                   |           |                 |           |               |               |               |           |     |  |
|                                                                                                                                                                                                                                             | PENDENCIA REALIZADA                                        |       |             |           |            |                              |                             |                                   |                               |                   |           |                 |           |               |               |               |           |     |  |
|                                                                                                                                                                                                                                             | TERMINAR ACOMPANHAMENTO                                    |       |             |           |            |                              |                             |                                   |                               |                   |           |                 |           |               |               |               |           |     |  |
| DATA                                                                                                                                                                                                                                        | DIA                                                        | HORA  | REGIAO      | CONFIRM.? | ENTREVIST. | NOME DA MAE                  | BAIRRO                      | OBSERVACOES                       | PAI MORA J                    | RECADO NC         | E-MAI     | FACE            | NOME PESS | RELACAO O     | TEL PESSOA 1  | NOME PESS     | RELACAO O | TEL |  |
| 07/12/2016                                                                                                                                                                                                                                  | QUARTA                                                     | 19:00 | AREAL       | SIM.      | QUAN       | ANGELA                       | JACQUELEN ISABEL BUDZIARECK | Areal                             | 18/11 JÚLIA: AGENDADA COM A M | MORA COM SIM/ERRO | ISAB      | JACQU           | MARCIA    | Pai ou mar    | (53)8432-0593 |               |           |     |  |
| 08/12/2016                                                                                                                                                                                                                                  | QUINTA                                                     | 09:00 | FRAGATA     | SIM       | KETY       | ETIANE SARAIVA MACIEL        | FRAGATA                     |                                   | SIM                           |                   | ETIAN     | ETIAN PAULO ROE | Companhe  | (53)8117-1221 |               |               |           |     |  |
| 08/12/2016                                                                                                                                                                                                                                  | QUINTA                                                     | 10:00 | Areal       | NÃO       | ANGELA     | THAIS HELENA CAPPELLARO      | Areal                       | 24/11 IARA TARDE: NÃO CONSEG      | SIM                           | SIM/E-MAI         | THAIS     | THAIS LEANDRO   | Companhe  | (53)9106-4760 |               |               |           |     |  |
| 08/12/2016                                                                                                                                                                                                                                  | QUINTA                                                     | 10:00 | FRAGATA     |           | CLENICE    |                              |                             |                                   |                               |                   |           |                 |           |               |               |               |           |     |  |
| 08/12/2016                                                                                                                                                                                                                                  | QUINTA                                                     | 10:00 | Santa Tere  | SIM       | JULIANA    | LUIZIANE MAIA GOULART        | Santa Tere                  | 02/12 IARA TARDE: RECADO COM SIM  |                               |                   | LULU      | LUIZI/ WELINGTO | Companhe  | (53)8469-4703 | FATIMA        | Pai ou mar    | (53)      |     |  |
| 08/12/2016                                                                                                                                                                                                                                  | QUINTA                                                     | 10:00 | FRAGATA     |           | MICHELE    |                              |                             |                                   |                               |                   |           |                 |           |               |               |               |           |     |  |
| 08/12/2016                                                                                                                                                                                                                                  | QUINTA                                                     | 10:00 | FRAGATA     |           | SHANA      |                              |                             |                                   |                               |                   |           |                 |           |               |               |               |           |     |  |
| 08/12/2016                                                                                                                                                                                                                                  | QUINTA                                                     | 10:00 | Sítio Flore | SIM.      | FAZER      | VERONICA                     | RAQUEL ORTIZ RODRIGUES      | Sítio Flore                       | 07/12 VERONICA: MAE PRECISOU  | SIM/E-MAI         | KEKEL     | RAQU            | ROSEMAR   | Pai ou mar    | (53)9930-4694 |               |           |     |  |
| 08/12/2016                                                                                                                                                                                                                                  | QUINTA                                                     | 15:00 | AREAL       |           | ANGELA     |                              |                             |                                   |                               |                   |           |                 |           |               |               |               |           |     |  |
| 08/12/2016                                                                                                                                                                                                                                  | QUINTA                                                     | 15:00 | Fragata     | SIM       | CLENICE    | TAINAN DE AVILA BITTENCOURT  | Fragata                     |                                   | SIM                           |                   | TAINÁ     | TAINÁ DIEGO     | Companhe  | (53)8442-2911 | MARCELO       | Irmão ou i    | (53)      |     |  |
| 08/12/2016                                                                                                                                                                                                                                  | QUINTA                                                     | 15:00 | Cohab Fraç  | PENDENCIA | JULIANA    | RENATA RICARDO PRADIE        | Cohab Fraç                  | 07/12 JÚLIA NOITE: AGENDADA C     |                               |                   |           |                 | MÃE       | (53)8115-0520 |               |               |           |     |  |
| 08/12/2016                                                                                                                                                                                                                                  | QUINTA                                                     | 15:00 | Bom Jesus   | RECADO AN | LILIANE    | ANA CLAUDIA DA CONCEICAO DIA | Bom Jesus                   | 01/12 LILIANE: ERA NAO AGENDA NÃO |                               |                   |           |                 |           |               |               |               |           |     |  |
| 08/12/2016                                                                                                                                                                                                                                  | QUINTA                                                     | 15:00 | AREAL       |           | RAFA       |                              |                             |                                   |                               |                   |           |                 |           |               |               |               |           |     |  |
| 08/12/2016                                                                                                                                                                                                                                  | QUINTA                                                     | 16:00 | Fragata     | SIM       | SHANA      | TAIS SARAIVA SILVEIRA        | Fragata                     |                                   | SIM                           |                   |           |                 | Companhe  | (53)8447-1271 |               |               |           |     |  |
| 08/12/2016                                                                                                                                                                                                                                  | QUINTA                                                     | 18:30 | Fragata     | NÃO       | MICHELE    | DEBORA DE RAMOS SILVEIRA AVI | Fragata                     |                                   | SIM                           | SIM 22/11         | PSICO     | DEBO            | TIAGO     | Companhe      | (53)8401-4969 |               |           |     |  |
| 08/12/2016                                                                                                                                                                                                                                  | QUINTA                                                     | 19:00 | Fragata     |           | RECADO CC  | VIVI                         | ANA CAROLINA VAZ VIEIRA     | Fragata                           |                               | SIM               | SIM 22/11 | KROLY           | CARO      | DIEGO         | Companhe      | (53)8439-8901 |           |     |  |
| 09/12/2016                                                                                                                                                                                                                                  | SEXTA                                                      |       | SHANA       | FOLGA     |            |                              |                             |                                   |                               |                   |           |                 |           |               |               |               |           |     |  |
| 09/12/2016                                                                                                                                                                                                                                  | SEXTA                                                      |       | TREINAMENTO | MANHA     |            |                              |                             |                                   |                               |                   |           |                 |           |               |               |               |           |     |  |
| <div><div><div>...</div><div>OUTUBRO</div><div>NOVEMBRO</div><div>DEZEMBRO</div><div>JANEIRO 17</div><div>FEVEREIRO 17</div><div>OBITOS</div><div>PENDENCIAS</div><div>...</div><div>+</div><div>:</div><div>◀</div></div><div></div></div> |                                                            |       |             |           |            |                              |                             |                                   |                               |                   |           |                 |           |               |               |               |           |     |  |

Figura 17. Planilha de agendamento

### 6.1 Logística do teste de desenvolvimento infantil (OX-NDA)

Preferencialmente, após realizada a aplicação do questionário geral, era realizada a aplicação do teste de desenvolvimento infantil. No entanto, não era possível seguir uma mesma sequência em todos os casos, sendo assim as entrevistadoras seguiam a recomendação de aplicar o teste de desenvolvimento infantil quando a criança estivesse acordada e bem-disposta. Desta forma, era necessário que a entrevistadora conversasse com a mãe para saber qual o melhor momento de interagir com a criança, se no começo da entrevista ou ao final.



Outros aspectos de logística para a aplicação do teste de desenvolvimento infantil incluíam:

- a) Explicar para a mãe que seria realizada uma avaliação do desenvolvimento da criança através de atividades que a criança deveria resolver sozinha;
- b) Explicar para a mãe que para algumas questões seriam feitas algumas perguntas sobre algum aspecto particular da criança e que, nesses casos, a criança não precisaria realizar nenhuma tarefa relacionada a esses itens;
- c) Deixar claro para a mãe que alguns itens são para crianças de maior idade e outros para crianças de menor idade e, assim sendo, haveria alguns itens que a criança com idade entre 10 e 14 meses não seria capaz de responder, portanto, ela não deveria se preocupar caso a criança não conseguisse fazer;
- e) Explicar para a mãe que avaliação deveria ser feita com o mínimo de interferência de possíveis fatores que afetariam a avaliação do desenvolvimento da criança. Dessa forma, a televisão deveria ser desligada (assim como outros aparelhos eletrônicos) e ela deveria permanecer junto com a criança, que deveria ficar sentada em seu colo;
- f) Solicitar para mãe uma mesa e duas cadeiras dentro da casa para iniciar a aplicação do teste, a criança não poderia ficar muito baixa ou muito alta em relação à altura da mesa, pois isso poderia influenciar no resultado da avaliação. No caso que a mãe não dispusesse de uma mesa, a avaliação poderia ser feita no sofá ou em uma cama, utilizando uma prancheta para realizar as atividades.

Uma vez definido o local para a aplicação do teste, a entrevistadora pegava o material (questionário impresso, prancheta, caneta, e sacola com o kit), anotando os dados da mãe e da criança e escrevendo seu código e a data da aplicação do teste.

Finalmente a entrevistadora iniciava a aplicação do teste seguindo a ordem do questionário, lembrando que no caso que a criança não conseguisse fazer alguma das atividades do teste por interferência do cuidador ou do ambiente era indicado para que a entrevistadora marcasse a opção “impossível de avaliar”, fazendo com que o item avaliado não fosse incluído para gerar o escore total do teste. Após o teste, era feita a higienização dos elementos do kit utilizando um lenço umedecido na frente das entrevistadas.

Diariamente as entrevistadoras enviavam um relatório para a supervisora do trabalho de campo, que conferia o número de testes feitos com

as entrevistas agendadas. Posteriormente durante os dois dias programados para o *download* das entrevistas dos tablets, as entrevistadoras levavam todos os questionários para sua revisão. As figuras 18 e 19 mostram como era realizado o teste.

Assim que resolvidas as inconsistências, os questionários eram agrupados em lotes e enviados para dupla digitação no software EpiData. A dupla digitação era realizada por bolsistas e voluntários de iniciação científica.

Foram consideradas como perdas da avaliação do desenvolvimento infantil as crianças cujas mães não foram entrevistadas presencialmente. Como critérios de exclusão, as crianças com alguma incapacidade física relatada pela mãe ou responsável não foram avaliadas no componente de desenvolvimento infantil (malformação congênita, síndrome de Down). Nos casos em que no dia da visita a criança se encontrava indisposta por alguma doença (febre, diarreia, resfriado) a entrevistadora marcava uma nova data para realizar o teste, considerando ainda a janela de entrevista de sete dias.

Periodicamente era conferido o estado do material que compunha o kit do desenvolvimento infantil e a cada quatro meses era realizado um re-treinamento do protocolo de aplicação do teste de desenvolvimento infantil.

Semanalmente, junto ao controle de qualidade geral da coorte, 5 questões do NDA eram reaplicadas às entrevistadas sorteadas para verificar a consistência dos dados.



**Figura 18.** Aplicação do NDA



**Figura 19.** Aplicação do NDA

## **6.2. Materiais para coleta de dados**

- Crachá e carteira de identidade;
- Uniforme: camiseta/moletom;
- Mochila contendo todos os materiais de coleta (balança, antropômetro infantil e kit do NDA);
- Tablet (sempre com bateria suficiente para as entrevistas do dia), capa de proteção e carregador;
- Termo de consentimento livre e esclarecido (TCLE);
- Manual de instruções;
- Questionários impressos;
- Caneta, lápis, borracha, apontador, prancheta;
- Vales-transportes;
- Diário de campo;
- Presentes para os bebês (copinho);
- Lenço umedecido, álcool em gel, papel toalha;
- Telefone celular e carregador (de cada entrevistadora).

## **7. Logística de reversão de recusas**

Após a identificação de uma recusa, algumas estratégias foram aplicadas com o intuito de reverter o posicionamento inicial da mãe e/ou responsável da não participação no acompanhamento. A primeira estratégia foi a realização de uma ligação telefônica por uma pessoa específica da equipe (Maria da Graça) onde era explicado a importância do estudo. Caso a mãe continuasse não aceitando participar do estudo, como segunda estratégia, era realizada uma visita ao domicílio na tentativa de convencer a mãe da importância da participação no estudo. Após estas tentativas era decidido pela coordenação se o caso deveria ser considerado uma recusa definitiva.

## **8. Download das entrevistas**

A equipe estabeleceu uma rotina de dois dias para o descarrego dos dados. A terça-feira e a sexta-feira foram os dias estabelecidos para descarregar os dados dos tablets para o banco de dados. Nesta mesma ocasião as entrevistadoras relatavam as possíveis pendências a serem solucionadas no banco de dados. Essas pendências eram anotadas em uma planilha específica para cada dia de descarrego. Além das pendências, as entrevistadoras nestes dias buscavam materiais para as próximas entrevistas, entregavam os termos de consentimento e, eventualmente, relatavam as peculiaridades de cada entrevista.

## **9. Inconsistências**

Para verificar as inconsistências no banco de dados foi aplicada a seguinte rotina no acompanhamento dos doze meses:

- (1) Elaboração do mapa de inconsistências;
- (2) Aplicação do *.do file* no banco de dados;
- (3) Construção de uma planilha com as inconsistências geradas;
- (4) Checagem semanal com as entrevistadoras;
- (5) A planilha com as soluções das inconsistências era então encaminhada para o responsável pelas modificações diretas no banco de dados.

## **10. Reuniões**

No acompanhamento de doze meses foram realizadas reuniões semanais entre a equipe, incluindo coordenadores, supervisores do trabalho de campo e secretárias, a fim de discutir e encaminhar resoluções para as pendências observadas durante o trabalho de campo. Pautas sempre presentes nessas reuniões foram a avaliação do controle de qualidade a cada 15 dias e a avaliação da evolução dos números de entrevistas do trabalho de campo. Ainda, foram realizadas, periodicamente, reuniões entre a equipe de coordenação e supervisão e entrevistadoras. Todas as reuniões aconteceram nas dependências do Centro de Pesquisas Epidemiológicas e foram previamente agendadas, a fim de não prejudicarem os horários de trabalho e realização de entrevistas.

## **11. Controle de Qualidade**

Neste acompanhamento foram realizados dois tipos de controle de qualidade (CQ) das entrevistas: (1) ligações telefônicas; e (2) entrevistas presenciais, novamente nos domicílios das mães e crianças. O questionário de CQ era composto por 22 questões, realizado por uma entrevistadora devidamente treinada para essa função. Semanalmente eram realizados sorteios sistemáticos em 20% da amostra para a realização do CQ, tendo uma margem de segurança de 10% para aqueles casos em que não se conseguia contato com as mães. Do total de 20%, eram realizados 10%, sendo 5% realizado por telefone e 5% de forma domiciliar.

A proporção de controles de qualidade realizados por cada entrevistadora e de entrevistas realizadas por telefone e domiciliares foram monitoradas ao longo do ano e podem ser observadas nas tabelas 1 e 2, respectivamente. Os tempos de duração das entrevistas, por entrevistadora, estão descritos na tabela 3 e questões avaliativas e estatística kappa estão descritos nas tabelas 4 e 5. Foram realizadas 426 entrevistas de controle de qualidade. Quinzenalmente o controle de qualidade era apresentado e discutido nas reuniões gerais da Coorte de 2015. A doutoranda Andréia Hartwig era responsável pela confecção do relatório do CQ, o qual era dividido em “banco parcial” o qual incluía as informações mais atuais (últimos 15 dias) e “banco geral” que continha todos os

CQs do acompanhamento até o momento. A doutoranda gerava o banco de dados do controle de qualidade no formato Excel a partir dos questionários digitados no programa EpiData versão 3.1 e realizava um merge do banco de dados do acompanhamento dos 12 meses no programa STATA versão 12.0.

Quando se verificava algum problema nas questões avaliativas da qualidade da entrevista (Tabela 4) a entrevistadora responsável era contatada para maiores informações. Nesta mesma tabela é possível observar um grande número de mães que não foram avisadas do acompanhamento dos 24 meses. Com isso, as entrevistadoras foram informadas do problema e orientadas a sempre esclarecer a data do próximo acompanhamento. Além disso observa-se também um grande número de entrevistas onde não foram utilizados os brinquedos do NDA. Esse problema ocorria devido ao fato de que muitas vezes ao final da entrevista no momento da aplicação do teste de desenvolvimento as crianças acabavam dormindo, onde era remarcado um dia para aplicação do teste.

Na tabela 5 verifica-se o índice de concordância (Kappa) das entrevistas. Neste momento, quando se verificava que uma entrevistadora possuía mais de uma inconsistência em uma mesma entrevista, entrava-se em contato com essa mãe aplicando novamente o questionário e verificando se houve equívoco na resposta do controle de qualidade. Nota-se um grande número de inconsistências nas questões que buscavam investigar se a criança mama no peito, se teve dor de ouvido e se a mãe teve dor lombar. Nos dois primeiros casos o que pode ter ocorrido é que as mães podem ter se equivocado no período referente à resposta, apesar de elas sempre serem alertadas a responder conforme o dia da entrevista, algumas podem ter respondido conforme o hábito atual da criança. No terceiro caso referente à dor lombar, o problema surgiu devido ao fato de que no momento da entrevista era apresentada uma figura indicando o local exato da região lombar, delimitando o local onde a dor estaria localizada, entretanto como uma parte dos controles era feito por telefone, inviabilizava a apresentação do cartão de dor lombar, podendo levar a uma resposta diferente do dia da entrevista.

**Tabela 1.** Proporção de controle de qualidade por entrevistadora.

| <b>Entrevistadora</b> | <b>N</b> | <b>%</b> |
|-----------------------|----------|----------|
| Total                 | 426      | 100,0    |
| 1- Adriana *          | 2        | 0,5      |
| 2- Aline*             | 22       | 5,2      |
| 3- Audrei*            | 10       | 2,3      |
| 4- Camila*            | 30       | 7,0      |
| 5- Clenice            | 37       | 8,7      |
| 6- Elen*              | 13       | 3,1      |
| 7- Fernanda Dias*     | 11       | 2,6      |
| 8- Júlia*             | 3        | 0,7      |
| 9- Maria*             | 13       | 3,1      |
| 10- Priscila*         | 13       | 3,1      |
| 11- Prince*           | 0        | 0,0      |
| 12- Jéssica*          | 5        | 1,2      |
| 13- Jeniffer*         | 25       | 5,9      |
| 14- Viviane           | 25       | 5,9      |
| 15- Ângela            | 30       | 7,0      |
| 16- Fernanda Bastos   | 31       | 7,3      |
| 17- Shana             | 23       | 5,4      |
| 18- Ketí              | 28       | 6,6      |
| 19- Juliana           | 27       | 6,3      |
| 20- Michele           | 22       | 5,2      |
| 21- Iara              | 2        | 0,5      |
| 23 - Liliane          | 21       | 4,9      |
| 24- Verônica          | 21       | 4,9      |
| 25- Rafaela           | 12       | 2,8      |

\*Desligaram-se do acompanhamento antes do término

**Tabela 2.** Proporção de entrevistas de controle de qualidade realizadas por telefone ou no domicílio.

| <b>Tipo</b> | <b>n</b> | <b>%</b> |
|-------------|----------|----------|
| Domiciliar  | 211      | 49.5     |
| Telefônico  | 215      | 50.5     |

**Tabela 3.** Tempo de duração da entrevista em minutos

| <b>Entrevistadora</b> | <b>Média</b> | <b>Amplitude</b> |
|-----------------------|--------------|------------------|
| Total                 | 90.3         | 30-190           |
| 1- Adriana *          | 105          | 90-120           |
| 2- Aline*             | 102.2        | 60-120           |
| 3- Audrei*            | 120          | 90-150           |
| 4- Camila*            | 88.5         | 30-150           |
| 5- Clenice            | 101.8        | 40-180           |
| 6- Helen*             | 94.6         | 30-120           |
| 7- Fernanda Dias*     | 95.4         | 60-120           |
| 8- Júlia*             | 120          | 120-120          |
| 9- Maria*             | 96.1         | 60-120           |
| 10- Priscila*         | 115.3        | 60-120           |
| 11- Prince*           | 0            | 0,0              |
| 12- Jéssica*          | 99           | 45-120           |
| 13- Jeniffer*         | 72.8         | 30-120           |
| 14- Viviane           | 81.8         | 30-190           |
| 15- Ângela            | 87           | 45-120           |
| 16- Fernanda Bastos   | 96.7         | 60-180           |
| 17- Shana             | 86.5         | 60-180           |
| 18- Ketí              | 89.2         | 60-150           |
| 19- Juliana           | 67.0         | 30-120           |
| 20- Michele           | 67.0         | 40-120           |
| 21- Iara              | 80           | 40-120           |
| 22- Charlene*         | 0            | 0,0              |
| 23 - Liliane          | 85.2         | 60-120           |
| 24- Verônica          | 95.7         | 30-150           |
| 25- Rafaela           | 76.2         | 45-90            |

\*Desligaram-se do acompanhamento antes do término



**Tabela 4.** Questões avaliativas da qualidade da entrevista

| Entrevistadora      | Não recebeu visita da entrevistadora | A entrevistadora não foi pontual | Mãe não foi bem tratada pela entrevistadora | Não sabe da visita dos 24 meses | Mãe não foi pesada | Criança não foi pesada junto | Não recebeu brinde | Criança não utilizou brinquedos |
|---------------------|--------------------------------------|----------------------------------|---------------------------------------------|---------------------------------|--------------------|------------------------------|--------------------|---------------------------------|
| N discordantes (%)  | 0 (0.0)                              | 1 (0.2)                          | 0 (0.0)                                     | 21 (4.9)                        | 9 (2.1)            | 6 (1.4)                      | 8 (1.9)            | 18 (4.2)                        |
| 1- Adriana*         |                                      |                                  |                                             |                                 | 1 (50.0)           | 1 (50.0)                     |                    |                                 |
| 2- Aline*           |                                      |                                  |                                             | 2 (9.1)                         |                    |                              |                    |                                 |
| 3- Audrei*          |                                      |                                  |                                             |                                 | 4 (40.0)           | 4 (40.0)                     |                    |                                 |
| 4- Camila*          |                                      |                                  |                                             | 1 (3.3)                         |                    |                              | 2 (6.7)            | 1 (3.3)                         |
| 5- Clenice          |                                      |                                  |                                             | 1 (2.7)                         |                    |                              |                    | 1 (2.7)                         |
| 6- Elen*            |                                      |                                  |                                             |                                 | 1 (7.7)            |                              |                    |                                 |
| 7- Fernanda Dias*   |                                      |                                  |                                             | 1 (9.1)                         |                    |                              |                    |                                 |
| 8- Júlia*           |                                      |                                  |                                             |                                 |                    |                              |                    |                                 |
| 9- Maria*           |                                      |                                  |                                             | 1 (7.7)                         |                    |                              |                    |                                 |
| 10- Priscila*       |                                      |                                  |                                             |                                 | 1 (7.7)            |                              |                    | 1 (7.7)                         |
| 11- Prince*         |                                      |                                  |                                             |                                 |                    |                              |                    |                                 |
| 12- Jéssica*        |                                      |                                  |                                             |                                 |                    |                              |                    | 4 (80.0)                        |
| 13- Jennifer*       |                                      |                                  |                                             | 1 (4.0)                         |                    |                              |                    | 9 (36.0)                        |
| 14- Viviane         |                                      |                                  |                                             | 1 (4.0)                         | 1 (4.0)            |                              | 1 (4.0)            |                                 |
| 15- Ângela          |                                      |                                  |                                             | 1 (3.3)                         |                    |                              | 1 (3.3)            |                                 |
| 16- Fernanda Bastos |                                      | 1 (3.2)                          |                                             | 2 (6.5)                         |                    |                              |                    |                                 |
| 17- Shana           |                                      |                                  |                                             | 2 (8.7)                         |                    |                              |                    |                                 |
| 18- Ketí            |                                      |                                  |                                             | 3 (10.7)                        |                    |                              | 1 (3.6)            | 1 (3.6)                         |
| 19- Juliana         |                                      |                                  |                                             |                                 | 1 (3.7)            | 1 (3.7)                      | 2 (7.4)            |                                 |
| 20- Michele         |                                      |                                  |                                             | 3 (13.6)                        |                    |                              |                    |                                 |
| 21- Iara            |                                      |                                  |                                             |                                 |                    |                              |                    |                                 |
| 22- Charlene*       |                                      |                                  |                                             |                                 |                    |                              |                    |                                 |
| 23 - Liliane        |                                      |                                  |                                             | 1 (4.8)                         | 1 missing          |                              | 1 (4.8)            | 1 (4.8)                         |
| 24- Verônica        |                                      |                                  |                                             | 1 (4.8)                         | 1 missing          |                              |                    |                                 |
| 25- Rafaela         |                                      |                                  |                                             |                                 |                    |                              |                    |                                 |

\*Desligaram-se do acompanhamento antes do término

**Tabela 5.** Concordância (Kappa) entre as variáveis do banco do CQ e banco do acompanhamento.

| Entrevistadora         | A criança<br>mama no<br>peito | Criança<br>chupa bico | Criança já<br>teve pontada<br>ou<br>pneumonia | Criança teve<br>dor de<br>ouvido | Mãe fumou<br>depois dos 3<br>meses | Mãe tem<br>marido ou<br>companheiro | Tipo de parto | Dor lombar<br>durante a<br>vida | Engravidou<br>depois que a<br>criança<br>nasceu |
|------------------------|-------------------------------|-----------------------|-----------------------------------------------|----------------------------------|------------------------------------|-------------------------------------|---------------|---------------------------------|-------------------------------------------------|
| N discordantes<br>(%)  | 26 (6.1)                      | 12 (2.8)              | 12 (2.8)                                      | 42 (9.9)                         | 21 (4.9)                           | 14 (3.3)                            | 2 (0.5)       | 109<br>(25.6)                   | 5 (1.2)                                         |
| Kappa                  | 0.87                          | 0.93                  | 0.76                                          | 0.76                             | 0.82                               | 0.83                                | 0.98          | 0.31                            | 0.73                                            |
| 1- Adriana*            | 1 (50.0)                      |                       |                                               | 1 (50.0)                         |                                    |                                     |               | 1 (50.0)                        |                                                 |
| 2- Aline*              | 1 (4.5)                       | 2 (9.1)               | 3 (13.6)                                      | 3 (13.6)                         | 2 (9.1)                            | 1 (4.5)                             |               | 3 (13.6)                        |                                                 |
| 3- Audrei*             |                               |                       |                                               |                                  |                                    |                                     |               | 2 (20.0)                        |                                                 |
| 4- Camila*             |                               | 2 (6.7)               | 1 (3.3)                                       | 1 (3.3)                          | 2 (6.7)                            |                                     |               | 13 (43.3)                       |                                                 |
| 5- Clenice             | 3 (8.1)                       |                       |                                               | 3 (8.1)                          | 1 (2.7)                            | 1 (2.7)                             |               | 9 (24.3)                        |                                                 |
| 6- Elem*               | 1 (7.7)                       |                       | 1 (7.7)                                       | 1 (7.7)                          |                                    |                                     |               | 5 (38.5)                        |                                                 |
| 7- Fernanda<br>Dias*   |                               |                       |                                               | 4 (36.4)                         |                                    | 1 (9.1)                             |               | 3 (27.3)                        |                                                 |
| 8- Júlia*              |                               |                       |                                               | 1 (33.3)                         |                                    | 1 (33.3)                            |               | 1 (33.3)                        |                                                 |
| 9- Maria*              |                               | 1 (7.7)               |                                               | 2 (15.4)                         |                                    |                                     | 1 (7.7)       | 2 (15.4)                        | 2 (15.4)                                        |
| 10- Priscila*          | 2 (15.4)                      | 1 (7.7)               | 1 (7.7)                                       | 1 (7.7)                          | 1 (7.7)                            | 1 (7.7)                             | 1 (7.7)       | 1 (7.7)                         | 1 (7.7)                                         |
| 11- Prince*            |                               |                       |                                               |                                  |                                    |                                     |               |                                 |                                                 |
| 12- Jéssica*           |                               |                       |                                               |                                  |                                    |                                     |               | 1 (20.0)                        |                                                 |
| 13- Jeniffer*          | 2 (8.0)                       | 1 (4.0)               | 2 (8.0)                                       |                                  | 1 (4.0)                            | 1 (4.0)                             |               | 5 (20.0)                        |                                                 |
| 14- Viviane            | 3 (12.0)                      | 1 (4.0)               |                                               | 4 (16.0)                         | 2 (8.0)                            | 1 (4.0)                             |               | 5 (20.0)                        |                                                 |
| 15- Ângela             | 3 (10.0)                      |                       |                                               | 2 (6.7)                          | 2 (6.7)                            |                                     |               | 7 (23.3)                        | 1 (3.3)                                         |
| 16- Fernanda<br>Bastos | 3 (9.7)                       | 1 (3.2)               | 1 (3.2)                                       | 2 (6.6)                          |                                    | 3 (9.7)                             |               | 10<br>(31.2.3)                  |                                                 |
| 17- Shana              | 1 (4.3)                       | 2 (8.7)               |                                               | 4 (17.4)                         | 2 (8.7)                            |                                     |               | 3 (13.1)                        |                                                 |
| 18- Ketí               | 3 (10.7)                      |                       | 1 (3.6)                                       | 3 (10.7)                         | 4 (14.3)                           | 1 (3.6)                             |               | 13 (46.4)                       |                                                 |
| 19- Juliana            | 1 (3.7)                       |                       | 1 (3.7)                                       | 3 (11.1)                         | 1 (3.7)                            |                                     |               | 1 (3.7)                         | 1 (3.7)                                         |
| 21- Iara               |                               |                       |                                               |                                  |                                    |                                     |               |                                 |                                                 |
| 22- Charlene*          |                               |                       |                                               |                                  |                                    |                                     |               |                                 |                                                 |
| 20- Michele            |                               |                       |                                               | 2 (9.1)                          |                                    | 1 (4.5)                             |               | 2 (9.1)                         |                                                 |
| 23 - Liliane           | 1 (4.8) +<br>IGN              |                       | 1 (4.8)                                       |                                  | 1 (4.8)                            | 1 (4.8)                             |               | 9 (42.9)                        |                                                 |
| 24- Verônica           |                               |                       |                                               | 2 (9.5)                          | 2 (9.5)                            | 1 (4.8)                             |               | 8 (38.1)                        |                                                 |
| 25- Rafaela            | 1 (8.3)                       | 1 (8.3)               |                                               | 3 (25.0)                         |                                    |                                     |               | 5 (41.7)                        |                                                 |

## 12. Presentes para as crianças

Após a aplicação do questionário de pesquisas e da realização das medidas, na mãe e no bebê, a entrevistadora entregou para a mãe uma lembrança da Coorte de 2015. O presente era um copinho personalizado, nas cores azul, rosa ou verde, com o logo da Coorte de 2015 (Figura 20).



**Figura 20.** Brinde para o bebê

## 13. Uniformes

No início do trabalho de campo, as entrevistadoras receberam camisetas (Figura 21) que seriam uma das maneiras de identificação além do crachá. Para o período do inverno, foram disponibilizados moletoms para as entrevistadoras (Figura 22). Outros recursos disponibilizados foram as capas de chuva, guarda-chuvas, protetores de chuva para as mochilas, carrinhos para os materiais e galochas para os dias chuvosos.



**Figura 21.** Camiseta da coorte



**Figura 22.** Moletom da coorte

#### 14. Números finais do acompanhamento dos 12 meses

No acompanhamento dos 12 meses, foram realizadas 4.018 entrevistas, de 4.216 elegíveis para o acompanhamento. O total de perdas no período foi de 117 e 81 de recusas. Por fim, o percentual de acompanhamento foi de 94,4% [(entrevistados + óbitos do nascimento aos 12 meses) / total de crianças do Perinatal). Seguem também as taxas de resposta do acompanhamento dos 12 meses: **Taxa do perinatal** = Entrevistados no PERI / (Elegíveis - FM) = 4275 / (4387 - 54) = 98,7%. **Taxa dos 3 meses** = (Entrevistados + Óbitos) / total da coorte = (4110 + 46) / 4275 = 97,2%. **Taxa dos 12 meses** = (Entrevistados + Óbitos) / total da coorte = (4018 + 59) / 4275 = 95,4%. A descrição detalhada dos números pode ser observada na Tabela 6.

Tabela 6. Números finais do acompanhamento de 12 meses da coorte 2015.

|                                                                | J<br>A<br>N | F<br>E<br>V | M<br>A<br>R | A<br>B<br>R | M<br>A<br>I | J<br>U<br>N | J<br>U<br>L | A<br>G<br>O | S<br>E<br>T | O<br>U<br>T | N<br>O<br>V | D<br>I<br>Z | TOTAIS |
|----------------------------------------------------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|--------|
| Elegíveis (baseado nos RP's, revisado com os registros da SMS) | 365         | 349         | 393         | 385         | 359         | 365         | 392         | 367         | 326         | 370         | 330         | 386         | 4387   |
| Perdas do Perinatal                                            | 3           | 1           | 0           | 0           | 0           | 0           | 2           | 0           | 0           | 0           | 1           | 0           | 7      |
| Recusas (planilha excel)                                       | 8           | 9           | 9           | 3           | 4           | 5           | 7           | 1           | 0           | 4           | 1           | 0           | 51     |
| FM (banco de dados Perinatal - b15==0)                         | 6           | 3           | 5           | 8           | 5           | 5           | 2           | 1           | 6           | 2           | 6           | 5           | 54     |
| Total entrevistado Perinatal (SEM FM)                          | 348         | 336         | 379         | 374         | 350         | 355         | 381         | 365         | 320         | 364         | 322         | 381         | 4275   |
| Óbitos (0-3 meses) (estudo de Morbi/mortalidade)               | 2           | 3           | 6           | 3           | 2           | 6           | 1           | 1           | 8           | 4           | 2           | 8           | 46     |
| Total elegível para os 3M                                      | 346         | 333         | 373         | 371         | 348         | 349         | 380         | 364         | 312         | 360         | 320         | 373         | 4229   |
| Perdas aos 3 Meses                                             | 5           | 0           | 2           | 3           | 3           | 2           | 3           | 6           | 3           | 3           | 6           | 10          | 46     |
| Recusas aos 3 Meses                                            | 5           | 5           | 1           | 5           | 3           | 4           | 5           | 10          | 8           | 9           | 12          | 6           | 73     |
| Entrevistado aos 3 Meses (deve ser igual ao estimado)          | 336         | 328         | 370         | 363         | 342         | 343         | 372         | 348         | 301         | 348         | 302         | 357         | 4110   |
| Estimado aos 3M                                                | 336         | 328         | 370         | 363         | 342         | 343         | 372         | 348         | 301         | 348         | 302         | 357         | 4110   |
| Óbitos (3 aos 12 meses)                                        | 1           | 0           | 2           | 0           | 1           | 0           | 3           | 2           | 0           | 0           | 2           | 2           | 13     |
| Total elegível para os 12M                                     | 345         | 333         | 371         | 371         | 347         | 349         | 377         | 362         | 312         | 360         | 318         | 371         | 4216   |
| Perdas aos 12 meses                                            | 11          | 4           | 10          | 14          | 10          | 9           | 7           | 9           | 10          | 10          | 15          | 8           | 117    |
| Recusas aos 12 meses                                           | 10          | 3           | 1           | 5           | 4           | 3           | 8           | 8           | 10          | 6           | 8           | 15          | 81     |
| Entrevistado aos 12 Meses (deve ser igual ao estimado)         | 324         | 326         | 360         | 352         | 333         | 337         | 362         | 345         | 292         | 344         | 295         | 348         | 4018   |
| Estimado aos 12 meses                                          | 324         | 326         | 360         | 352         | 333         | 337         | 362         | 345         | 292         | 344         | 295         | 348         | 4018   |

#### ANEXO B – Relatório do trabalho de campo da acelerometria

UNIVERSIDADE FEDERAL DE PELOTAS  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EPIDEMIOLOGIA

Acompanhamento pré-natal – Coorte 2015

Relatório acelerometria

MÁRCIO DE ALMEIDA MENDES  
INÁCIO CROCHEMORE MOHNSAM DA SILVA

Pelotas, RS

Abril de 2015

## **1. Acelerometria**

A mensuração objetiva de atividade física durante o estudo do Pré-natal das gestantes com parto previsto para 2015 foi realizada por meio da utilização de acelerômetros. Estes equipamentos eram responsáveis pela captação de movimentos corporais para estimar os padrões de atividade física das participantes. A acelerometria envolve todos os procedimentos desta coleta de dados.

## **2. Equipe**

O projeto tem como coordenadores: Prof. Pedro Curi Hallal, Prof.<sup>a</sup> Mariângela Freitas da Silveira, Prof.<sup>a</sup> Andréa Homsí Dâmaso e Prof. Fernando César Wehrmeister, do Programa de Pós-graduação em Epidemiologia da Universidade Federal de Pelotas, juntamente com o Prof. Marlos Rodrigues Domingues, da Escola Superior de Educação Física (ESEF) da Universidade Federal de Pelotas e Prof. Diego Garcia Bassani, da Universidade de Toronto (Canadá).

A coleta com acelerometria foi conduzida pelo funcionário Christian Lourenço Qvida e a retirada dos acelerômetros foi realizada pelo Carlos Alberto Crochemore, ambas funções foram desempenhadas sob a coordenação dos doutorandos Inácio Crochemore Mohnsam da Silva e Márcio de Almeida Mendes.

Os dois funcionários recebiam mensalmente uma bolsa da Associação Brasileira de Saúde Coletiva. A bolsa recebida pelo Christian Qvida era de R\$ 2.400,00 e pelo Carlos Alberto Crochemore de R\$ 1.100,00. O funcionário Carlos Alberto Crochemore recebia, além da bolsa, R\$ 400,00 de auxílio gasolina e manutenção da motocicleta.



**Figura 1.** Equipe da acelerometria durante o acompanhamento pré-natal da Coorte de Nascimentos de Pelotas 2015.

*A partir da esquerda para direita – Emerson Caldeira, Lindomar Pires, Carlos Alberto Crochemore, Márcio Mendes e Inácio da Silva. Os funcionários Emerson ... e Lindomar ..., faziam parte da equipe referente ao acompanhamento da Coorte 2004, que por alguns meses aconteceu concomitante ao acompanhamento pré-natal da Coorte 2015.*

### **3. Acelerômetro**

Os acelerômetros utilizados neste trabalho de campo foram da marca *ActiGraph*, modelo *wGT3X-BT* (Figura 1a). Durante o acompanhamento estavam disponíveis no total 336 acelerômetros (Figura 1b). No entanto, semanalmente, em média eram utilizados 40 acelerômetros. A preparação dos acelerômetros foi realizada através do *software Actilife 6.11.7*, assim como a conferência inicial dos dados (descrito no item “dados válidos” e “controle de qualidade”).



(A)



(B)

**Figura 2.** Acelerômetro *ActiGraph* – modelo *wGT3X-BT*.

### 3.1. Programação dos acelerômetros

Os aparelhos eram programados para captar dados a partir da zero hora do dia posterior ao dia de colocação até a zero hora do dia de coleta, totalizando sete dias completos de captação de dados. Por exemplo: se a colocação estava agendada para quarta-feira, o acelerômetro era programado para captar dados da zero de quinta-feira até a zero hora da quinta-feira da semana seguinte. Os acelerômetros eram preparados para captar os dados com uma frequência de detalhamento das informações de 30Hz. Para identificação dos dados e registro dos usuários, eram usadas na preparação do acelerômetro as seguintes informações: (a) número identificador da Coorte (quando disponível); (b) primeiro nome e as iniciais do sobrenome; (c) data de nascimento. Além destas práticas, cabe ressaltar que para a preparação dos acelerômetros a bateria dos mesmos eram carregadas até 100% de sua capacidade antes de serem acionados.

### 3.2. Download e armazenamento dos dados

Ao fazer *download* dos dados, cada dado era armazenado em dois formatos distintos, AGD e GT3X. Os arquivos em formato AGD eram gerados com uma *epoch* de cinco segundos.

Havia um computador específico para efetuar o *download* dos dados, sendo os arquivos gerados e armazenados primeiramente nesta máquina. Além disso, todas as quintas-feiras os dados eram transferidos por um responsável pelos bancos de dados da Coorte 2015 (Cauane Blumenberg Silva) para um compartimento de memória externa, para um outro computador da acelerometria (computador exclusivo para armazenamento



e análises) e, por fim, para um servidor de armazenamento do Centro de Pesquisas Epidemiológicas da UFPel.

#### **4. Logística da coleta de dados**

##### **4.1. Rotina de colocação e retirada dos acelerômetros**

A partir da detecção das gestantes era realizado o agendamento da entrevista do acompanhamento de pré-natal. O questionário era dividido em duas partes. A primeira parte denominada *contato inicial* era realizada antes da gestante completar 16 semanas de gravidez e a segunda denominada *janela* era feita da 16ª semana de gestação em diante. Quando as gestantes eram detectadas a partir da 16ª semana de gestação elas respondiam o questionário *contato inicial* e *janela* juntos, o que era denominado como questionário *completo*. Esta breve introdução aos procedimentos já descritos no relatório geral do acompanhamento Pré-natal da Coorte 2015 é necessária visto que a colocação de acelerômetros só era efetuada dentro do período da 16ª a 24ª semana de gestação (período denominado como *janela*).

Havia uma secretária durante este acompanhamento que era responsável pela tarefa de agendar as entrevistas do pré-natal, sendo as entrevistas agendadas da *janela* ou *completo* registradas em uma planilha (em formato *Excel*). Esta planilha era compartilhada por *Dropbox* (programa de compartilhamento de arquivos entre computadores) com o funcionário da acelerometria responsável pela preparação dos aparelhos. Este funcionário da acelerometria tinha a rotina de diariamente consultar as entrevistas de *janela* ou *completo* agendadas para o dia seguinte. Assim, com um dia de antecedência, os acelerômetros eram preparados e deixados ao final da tarde na sala da Coorte 2015, prontos para serem colocados nas participantes. No dia seguinte (dia de colocação), os dentistas que conduziam a avaliação de saúde bucal junto às entrevistadoras pegavam os acelerômetros nesta sala. Assim, após a entrega dos acelerômetros às entrevistadoras, eram essas as responsáveis pela colocação do monitor de atividade física nas participantes.

A logística descrita acima era a mais comum, embora algumas especificidades também necessitem ser explicitadas. Existiam algumas situações em que as gestantes eram detectadas já dentro do período da *janela*. Quando elas aceitavam responder o questionário no mesmo momento, não havendo a necessidade de agendamento, as entrevistadoras não estavam com o acelerômetro para a colocação imediata. Assim, ao final da entrevista a gestante era avisada que em breve seria realizado um novo contato

para colocação do acelerômetro. Posteriormente a equipe da acelerometria ficava ciente da pendência de colocação dos acelerômetros através da comunicação das entrevistadoras, sendo estas orientadas a efetuar essa comunicação ao final de cada entrevista. Além disso, nos era repassado semanalmente o banco de dados de questionários *completos* e do período da *janela*, os quais apresentavam uma questão sobre a colocação ou não do acelerômetro no momento da entrevista. Estas gestantes pendentes eram então contatadas e era feito um agendamento para a colocação do aparelho. Nesta situação, a colocação era feita por meio de uma motocicleta pelo funcionário da Coorte 2015 Carlos Alberto Crochemore.

#### **4.1.1. Colocação dos acelerômetros**

As instruções de uso do acelerômetro e o dia marcado para coleta do aparelho foi sumariado em uma folha que era repassada a todas as gestantes no momento de colocação (Anexo 1). As entrevistadoras e o funcionário responsável pelas colocações e retiradas eram instruídos a explicar objetivamente o que era, para que servia, como deveria usar e quanto tempo deveria ser usado o acelerômetro. Ao explicar sobre sua utilização era repassado à gestante principalmente que o aparelho deveria ser utilizado por nove dias (calendário), sendo posicionado no centro da parte posterior do pulso, com o ‘botão’ preto que protegia a entrada *USB* do aparelho voltado para mão (Figura 3). Devia ser sempre realizada à gestante uma pergunta de qual a mão ela costumava usar para escrever ou realizar a maioria das atividades, para então o acelerômetro ser colocado na mão não dominante da participante. Ressaltava-se também a importância de não retirar o acelerômetro durante os nove dias (nem para tomar banho, nem para dormir, etc) e, caso a gestante precisasse retirar o acelerômetro por algum motivo, era solicitado que ela o deixasse em um local seguro, livre do risco de dano ao aparelho, e que recolocasse o mesmo o mais rápido que pudesse. A necessidade de que o monitor de atividade física fosse utilizado o máximo de tempo possível dentro do período de nove dias era sempre ressaltada.

Após a gestante ter aceitado a colocação do acelerômetro, a entrevistadora marcava “sim” como resposta da pergunta “Colocou o acelerômetro?”, entregava a folha de instruções, com a data de coleta e telefone de contato e finalizava o processo de colocação do aparelho, avisando à gestante que seria realizado um novo contato para agendar um horário mais oportuno para coleta do equipamento.



**Figura 3.** Posição correta do acelerômetro para fixação ao pulso.

#### **4.1.2. Coleta dos acelerômetros**

Diariamente, no início da manhã, o funcionário responsável pelas colocações e retiradas dos acelerômetros passava na sala da acelerometria e recebia uma planilha com nome, endereço e telefone das gestantes agendadas para retirada dos aparelhos naquele dia. Neste momento, este funcionário também aproveitava para deixar os acelerômetros coletados no dia anterior para manejo dos dados. Estes acelerômetros coletados eram conectados no computador, sendo realizado o *download* dos dados, como mencionado no item anterior (Figura 4). Após *download* dos dados, isto era registrado na planilha de controle da acelerometria (em formato *Excel*), permitindo identificar quais gestantes não precisavam mais ser contatadas pela acelerometria.



**Figura 4.** Acelerômetros conectados para download dos dados.

### **5. Dados válidos**

Ao fazer o *download* do dado, o *software* utilizado permitia ver quantos dias a gestante utilizou o acelerômetro. Para o dado ser considerado válido neste momento, a gestante tinha que ter mantido o aparelho fixado no pulso por no mínimo um período equivalente a quatro dias, do contrário o dado desta gestante precisaria ser novamente coletado. Nestes casos em que os acelerômetros retornavam com menos de quatro dias de uso, era realizado um novo contato telefônico com a gestante, explicando a necessidade de recolocação do aparelho. Caso a gestante não aceitasse recolocar, ela passava a ser contabilizada como perda.

### **6. Controle de qualidade**

Além da avaliação dos dados imediatamente após o *download* dos mesmos, como mencionado no item anterior, durante a ligação para o agendamento da coleta do acelerômetro era verificado junto às gestantes se havia corrido tudo bem com o uso do aparelho durante os nove dias e durante o processo de colocação dos aparelhos.

## **7. Perdas e recusas**

Eram consideradas como perda as seguintes situações:

- ✓ Gestantes detectadas pelo estudo após a 24ª semana gestacional;
- ✓ Gestantes detectadas pelo estudo entre a 16ª e 24ª semana gestacional, mas que o acelerômetro não tinha sido colocado no momento da entrevista e após este momento não se conseguiu mais contato com a gestante;
- ✓ Gestantes detectadas pelo estudo entre a 16ª e 24ª semana gestacional que colocaram o acelerômetro, mas que os dados retornavam com poucos dias de uso (<4 dias) e após o recebimento do aparelho não conseguíamos recolocar o acelerômetro (ou por falta de contato, ou pelo fato da gestante já ter ultrapassado a 24ª semana de gestação, ou pelo motivo da gestante não aceitar recolocar o aparelho);
- ✓ Gestantes detectadas pelo estudo entre a 16ª e 24ª semana gestacional as quais os acelerômetros retornavam com poucos dias de uso, sendo recolocados, mas apresentando novamente poucos dias de uso.

Nos casos em que as gestantes não aceitavam colocar o acelerômetro, era realizada uma ligação pelo doutorando responsável na tentativa de motivar a gestante a participar do estudo e reverter a recusa. Se após esta ligação a gestante novamente não aceitasse a colocação do acelerômetro, ela passava a ser contabilizada como recusa para Acelerometria.

## **8. Critérios de exclusão**

Eram consideradas como critério de exclusão para esta etapa específica do estudo as gestantes (a) com incapacidade de deslocar-se caminhando de um lugar ao outro, (b) com orientação médica de repouso absoluto e (c) que trabalhavam em locais onde não é permitido o uso de qualquer tipo de pulseira, relógios, etc (ex: algumas fábricas, padarias, etc). Ressalta-se que em relação aos critérios “b” e “c”, estas informações deveriam ser espontaneamente relatadas pela gestante, não sendo perguntadas pelas entrevistadoras.

## **9. Conferência periódica dos dados**

Periodicamente se verificava o banco de dados do pré-natal juntamente com a planilha de controle e o banco de dados da acelerometria. A partir dessa rotina eram identificados e corrigidos possíveis problemas na programação dos acelerômetros (acelerômetros programados para captar mais ou menos de sete dias) ou inconsistências entre o número identificador que estava registrado no dado da Acelerometria e o número identificador correto registrado no banco do pré-natal (gestantes com Id's diferentes entre

os bancos ou com Id duplicado no banco da acelerometria). Além disso, mensalmente era realizado um monitoramento em relação ao número de elegíveis, dados coletados, acelerômetros em uso no momento, pendências de colocação, perdas e recusas.

#### **10. Treinamento das entrevistadoras**

O primeiro treinamento, assim como o início da coleta com acelerometria teve início no mês de agosto de 2014.

Devido ao desligamento de algumas entrevistadoras, ao longo do acompanhamento foram realizados outros três treinamentos, permitindo que todas as entrevistadoras tivessem sido devidamente treinadas para a coleta dos dados com acelerometria. Os treinamentos foram ministrados pelos coordenadores específicos da Acelerometria (Márcio Mendes e Inácio Crochemore M. da Silva). Nestes encontros todos os detalhes para a colocação dos aparelhos eram discutidos, bem como todos os possíveis desafios que poderiam ser encontrados durante o campo. Além do treinamento, periodicamente eram reforçadas algumas instruções junto às entrevistadoras, fornecendo tanto um *feedback* geral sobre o desenvolvimento do campo, quanto um *feedback* específico de acordo com o trabalho de cada entrevistadora.

#### **11. Período de coleta e encerramento do trabalho de campo**

Com o objetivo de detectar todas as gestantes prováveis de ter o filho no ano de 2015, foi utilizada uma margem de segurança, incluindo no estudo gestantes residentes na zona urbana de Pelotas com parto previsto para o período compreendido entre 15/12/2014 e 19/05/2016.

## Anexo 1



**Universidade Federal de Pelotas**  
**Faculdade de Medicina**  
**Centro de Pesquisas Epidemiológicas**  
**Coorte de Nascimentos de 2015**



### INSTRUÇÕES PARA USO DO MONITOR

Você está recebendo um monitor para utilizar no pulso por alguns dias. Esse aparelho mede a quantidade de **atividade física** realizada.

Por favor, não retire o aparelho em nenhum momento. Caso isso aconteça, você pode recolocar o aparelho no mesmo pulso (mão não dominante) com a tampinha do aparelho voltada para os dedos.

#### IMPORTANTE!!!

**O monitor deve ser utilizado durante as 24 horas do dia, até mesmo para dormir e durante o banho.**

Caso você tenha alguma dúvida quanto ao funcionamento do monitor ou queira mudar a DATA ou HORÁRIO de busca do monitor entre em contato conosco!

**Responsável:** Christian Lourenço

Telefone: 3284-1300 Ramal: 377

#### DATA COMBINADA PARA BUSCA DO ACELERÔMETRO:

| Dom | Seg | Ter | Qua | Qui | Sex | Sáb |
|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
|     |     |     |     |     |     |     |

Data de coleta: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_.

## **ANEXO C – Normas de submissão do Journal of Physical Activity and Health**

### **Authorship Guidelines**

The Journals Division at Human Kinetics adheres to the criteria for authorship as outlined by the International Committee of Medical Journal Editors\*:

Each author should have participated sufficiently in the work to take public responsibility for the content. Authorship credit should be based only on substantial contributions to:

- a. Conception and design, or analysis and interpretation of data; and
- b. Drafting the article or revising it critically for important intellectual content; and
- c. Final approval of the version to be published.

Conditions a, b, and c must all be met. Individuals who do not meet the above criteria may be listed in the acknowledgments section of the manuscript. \*Uniform requirements for manuscripts submitted to biomedical journals. (1991). *New England Journal of Medicine*, 324, 424–428.

### **Open Access**

Human Kinetics is pleased to allow our authors the option of having their articles published Open Access. In order for an article to be published Open Access, authors must complete and return the Request for Open Access form and provide payment for this option. To learn more and request Open Access, [click here](#).

### **Manuscript Guidelines**

*JPAH* is a peer-reviewed journal. Manuscripts reporting Original Research, Public Health Practice, Technical Notes, Brief Reports, or Reviews will be reviewed by at least two reviewers with expertise in the topical field, and the review process usually takes 6 to 8 weeks. A double-blind method is used for the review process, meaning authors and reviewers remain unknown to each other.

All types of manuscripts submitted to *JPAH* are judged on the following primary criteria: adherence to accepted scientific principles and methods, the significant or novel contribution to research or practice in the field of physical activity, clarity and conciseness of writing, and interest to the readership. There are no page charges to contributors.

Manuscripts generally should not exceed 25 pages (~5,000 words including everything except title and abstract pages; the word limit includes the reference section). Reviews



should not exceed a total of 30 pages and Brief Reports should not exceed 15 pages. Major exceptions to these criteria must be approved through the Editorial Office before submission. Submissions should not include more than 10 tables/graphics, and should follow the Uniform Requirements for Manuscripts Submitted to Biomedical Journals (visit ICMJE for more detail). *JPAH* welcomes and encourages the submission of supplementary materials to be included with the article. These files are placed online and can be accessed from the *JPAH* website. Supplemental material can include relevant appendices, tables, details of the methods (e.g., survey instruments), or images. Contact the Editorial Office for approval of any supplemental materials.

### **Standardized Publication Reporting Guides**

*JPAH* highly recommends that authors refer to relevant published reporting guidelines for different types of research studies. Examples of reporting guidelines include:

Consolidated Standards of Reporting Trials (CONSORT)

Meta-analysis of Observational Studies in Epidemiology (MOOSE)

Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses (PRISMA)

STrengthening the Reporting of OBservational studies in Epidemiology (STROBE)

Improving the Quality of Web Surveys: The Checklist for Reporting Results of Internet E-Surveys (CHERRIES)

Manuscripts must be submitted in Microsoft Word® (\*.doc) or rich text (\*.rtf) format only. Do not submit a .pdf file. Graphics should be submitted in .tif or .jpg formats only. Before submitting, authors should complete the Manuscript Submission Checklist (see below). Authors may be asked to provide Human Kinetics with photo-ready graphics and/or a hard copy of the text. Authors are responsible for confirming the accuracy of the final copy, particularly the accuracy of references, and to retain a duplicate copy to guard against loss. Final review of the pre-published text is the responsibility of the authors. Authors of manuscripts accepted for publication must transfer copyright to Human Kinetics, as applicable.

### **Cover Letter**

Submissions must include a cover letter stating that the manuscript has not been previously published (except in abstract form), is not presently under consideration by another journal, and will not be submitted to another journal before a final editorial decision from *JPAH* is rendered. Full names, institutional affiliations, and email addresses of all authors, as well as the full mailing address, telephone number, and fax

number of the corresponding author, must be provided. Authors must also provide a statement disclosing any relevant financial interests related to the research.

## **Manuscript Types**

### **Original Research**

A manuscript describing the methods and results of a research study (quantitative or qualitative), including the background and purpose of the study, a detailed description of the research design and methods, clear and comprehensive presentation of results, and discussion of the salient findings.

### **Public Health Practice**

A manuscript describing the development or evaluation of a public health intervention to increase or promote physical activity in a community setting, or a study that describes translation of research to practice.

### **Technical Note**

A short article that presents results related to a new or modified method or instrument related to physical activity measurement or an important experimental observation.

### **Brief Reports**

A short article (15 or fewer pages), usually presenting the preliminary or novel results of an original research study or public health practice program.

### **Reviews**

Manuscripts that succinctly review the scientific literature on a specific topic.

Traditional narrative reviews are discouraged. However, well-conducted systematic reviews and meta-analyses are highly encouraged. The Editorial Office may recruit reviews on specific topics. All review articles must have approval from the Editorial Office prior to submission.

## **Manuscript Sections**

The order of submission must be (1) Title page, (2) Abstract, (3) Text, (4)

Acknowledgments, (5) Funding source, (6) References, (7) Tables, (8)

Figures/Graphics.

### **Title Page**

The manuscript must include a title page that provides the full title, a brief running head, manuscript type (see definitions above), three to five key words not used in the title of the manuscript, abstract word count, manuscript word count (inclusive of all pages except the abstract and title page), date of manuscript submission, and full names of authors, their institutional or corporate affiliations, and e-mail addresses.

## **Abstract**

All manuscripts must have a structured abstract of no more than 200 words. Required headings are (1) Background, (2) Methods, (3) Results, and (4) Conclusions.

## **Text**

The entire manuscript must be double-spaced, including the abstract, references, and tables. Line numbers must appear on each page in the left margin. A brief running head is to be included on the upper right corner of each page; page numbers must appear on the bottom right corner of each page.

For studies involving human subjects, the Methods section must include statements regarding institutional approval of the protocol and obtaining informed consent. For studies using animals, the Methods section must include a statement regarding institutional approval and compliance with governmental policies and regulations regarding animal welfare.

## **Acknowledgments**

Provide the names, affiliations, and the nature of the contribution for all persons not included as an author who played a critical role in the study.

## **Funding Source/Trial Registration**

Details of all funding sources for the work should be provided (including agency name, grant numbers, etc.). Provide the registry name and registration number for all clinical trials (see *JPAH Ethics Policies* below).

Example: “This work was supported by a grant (grant #) from the National Cancer Institute, National Institutes of Health. This study is registered at [www.clinicaltrials.gov](http://www.clinicaltrials.gov) (No. xxxxx).”

## **References**

For reference lists, authors must follow the guidelines found in the *American Medical Association Manual of Style: A Guide for Authors and Editors* (10th ed.). Examples of reference style:

*Journal articles:* Surname of first author, initials, then surname and initials of each coauthor; title of article (capitalize only the first word and proper nouns), name of the journal (italicized and abbreviated according to style of Index Medicus), year, volume, and inclusive page numbers.

Melby CL, Osterberg K, Resch A, Davy B, Johnson S, Davy K. Effect of carbohydrate ingestion during exercise on post-exercise substrate oxidation and energy intake. *Int J Sport Nutr Exerc Metab.* 2002;12:294–309.

*Book references:* Author(s) as above, title of book (italicized and all major words capitalized), city and state/province of publication, publisher, and year.

Pearl AJ. *The Female Athlete*. Champaign, Ill: Human Kinetics; 1993.

*Chapter in an edited book:* Same as book references, but add the name of the chapter author(s) and title of chapter (capitalize first word and proper nouns) before the book information and inclusive page numbers.

Perrin DH. *The evaluation process in rehabilitation*. In: Prentice WE, ed. *Rehabilitation Techniques in Sports Medicine*. 2nd ed. St Louis, Mo: Mosby Year Book; 1994:253–276.

## **Tables**

Each table must be accompanied by an explanatory title so that it is intelligible without specific reference to the text. Column headings and all units of measure must be labeled clearly within each table; abbreviations and acronyms must be fully explained in the table or footnotes without reference to the text.

## **Figures/Graphics**

Graphics should be prepared with clean, crisp lines, and be camera-ready. For shading, stripe patterns or solids (black and white) are better choices than colors. Graphics created on standard computer programs will be accepted. Graphics should be submitted in .tif or .jpg formats only. Each figure and photo must be properly identified. A hard copy may be requested. If photos are used, they should be black and white, clear, and show good contrast.

## **Manuscript Submission Checklist**

Before submitting a first or revised manuscript, the following criteria must be met:

All sections are double-spaced

Line numbers appear in left margin

Page numbers appear in bottom right corner

Brief running head appears in upper right corner

Abstract is formatted and contains fewer than 200 words

Page count under limit for the manuscript type (15, 25, or 30 pages)

Fewer than 10 tables/figures

References are formatted per AMA guidelines

Submitting Author Revisions

Authors often submit their responses to reviewer comments and the modifications in the manuscript in a variety of different ways, making it quite difficult for reviewers and the

Senior Associate Editors to review revisions. When submitting a revised manuscript, the author must be certain to answer all reviewer questions, comments, and concerns by including a separate response document in addition to the revised manuscript. The response document should follow the format of the Revision Template, including the reviewer comment, the author response, and the modification made to the revised manuscript (including page and line number). All modifications to the manuscript should be highlighted in yellow. Authors NOT following these guidelines when submitting their revision will have their manuscript rejected from further consideration.

#### Notice to Authors Wishing to Submit to *JPAH*

The *Journal of Physical Activity and Health* is becoming increasingly competitive. We continue to receive many more manuscripts than we can possibly publish. Therefore, in order to reduce any delay in publishing the best science, the following guidelines should be considered prior to submitting a manuscript.

The following types of manuscripts will be given the ***lowest priority*** and are the most likely to be rejected without review:

Small, cross-sectional, descriptive studies without any innovative features (e.g., the association between physical activity and body mass index)

Pilot studies

Studies having no control or reference group

Studies in which physical activity is merely a covariable of interest

Methodological studies with no health-related outcome (e.g., associations among three types of accelerometers)

The types of studies given the ***highest priority*** are the following:

Etiologic or experimental studies testing a specific hypothesis or highlighting a specific mechanism relating physical activity or inactivity to health and function

Prospective or longitudinal studies

Evaluation studies of effective public health practice

Studies that are truly innovative and reflect progressive thinking

#### *JPAH* Ethics Policies

The Committee on Publication Ethics (COPE), International Committee of Medical Journal Editors (ICMJE), and the Council of Science Editors (CSE) are excellent sources of information regarding misconduct in scientific publication. *JPAH* ethics policies are modeled after guidance from these three organizations.

### **Authorship Criteria**

As noted earlier, *JPAH* adheres to the criteria for authorship as outlined by the ICMJE. Each author must provide any relevant information upon request to substantiate their contributions.

### **Duplicate Publication**

All manuscripts must not have been published previously in any format (internet website, journal, newsletter, etc.), with the exception of abstracts presented at scientific meetings.

### **Trial Registration**

*JPAH* complies with the ICMJE requirement regarding registration of all prospective clinical trial studies prior to subject enrollment (to learn more visit ICMJE Clinical Trials Registration). The ICMJE defines a trial as “any research study that prospectively assigns human participants or groups of humans to one or more health-related interventions to evaluate the effects on health outcomes.” Health-related interventions include behavioral treatments (e.g., physical activity).

### **Compliance With NIH Public Access Policy Requirements**

The National Institutes of Health (NIH), as well as other research funding agencies, require open access of all publications they fund. *JPAH* and Human Kinetics, Inc., will work with authors on a case-by-case basis to be compliant with NIH Public Access Policy.

### **Violations of Journal Ethics Policies**

Falsification of data, duplicate publication, breach of confidentiality, abuse of research subjects, and so on are considered violations of the ethical conduct of research. *JPAH* reserves the right to investigate and impart punishment for any such violation. All allegations of potential misconduct will be investigated by the *JPAH* editorial team, Human Kinetics, Inc., and possibly external experts on a case-by-case basis and final decisions will be agreed upon by the Editors in consultation with the *JPAH* Editorial Board and guided by the COPE, ICMJE, and CSE standards.

### **Submit a Manuscript**

Articles are to be submitted electronically via ScholarOne (see submission button at the top of this page). First-time authors will create an account by following the directions on the ScholarOne page. Authors will be asked to submit a “blinded” version of their article and a separate cover sheet with names, institutional affiliations, and contact information.

Please visit ScholarOne to download *JPAH*'s copyright form, located under the "Instructions & Forms" link in the upper right corner. You do not need an account to access this information.

## **ANEXO D – Normas de submissão do International Journal of Environmental Research and Public Health**

### **Manuscript Submission Overview**

#### **Types of Publications**

*IJERPH* has no restrictions on the length of manuscripts, provided that the text is concise and comprehensive. Full experimental details must be provided so that the results can be reproduced. *IJERPH* requires that authors publish all experimental controls and make full datasets available where possible (see the guidelines on Supplementary Materials and references to unpublished data).

Manuscripts submitted to *IJERPH* should neither been published before nor be under consideration for publication in another journal. The main article types are as follows:

- *Articles*: Original research manuscripts. The journal considers all original research manuscripts provided that the work reports scientifically sound experiments and provides a substantial amount of new information. Authors should not unnecessarily divide their work into several related manuscripts, although Short *Communications* of preliminary, but significant, results will be considered. Quality and impact of the study will be considered during peer review.
- *Reviews*: These provide concise and precise updates on the latest progress made in a given area of research. Systematic reviews should follow the PRISMA guidelines.
- *Case reports*: Case reports present detailed information on the symptoms, signs, diagnosis, treatment (including all types of interventions), and outcomes of an individual patient. Case reports usually describe new or uncommon conditions that serve to enhance medical care or highlight diagnostic approaches.

#### **Submission Process**

Manuscripts for *IJERPH* should be submitted online at [susy.mdpi.com](https://susy.mdpi.com). The submitting author, who is generally the corresponding author, is responsible for the manuscript during the submission and peer-review process. The submitting author must ensure that all eligible co-authors have been included in the author list (read the criteria to qualify for authorship) and that they have all read and approved the submitted version of the manuscript. To submit your manuscript, register and log in to the submission website. Once you have registered, click here to go to the submission form for *IJERPH*. All co-



authors can see the manuscript details in the submission system, if they register and log in using the e-mail address provided during manuscript submission.

### **Accepted File Formats**

Authors must use the Microsoft Word template or LaTeX template to prepare their manuscript. Using the template file will substantially shorten the time to complete copy-editing and publication of accepted manuscripts. The total amount of data for all files must not exceed 120 MB. If this is a problem, please contact the editorial office [ijerph@mdpi.com](mailto:ijerph@mdpi.com). Accepted file formats are:

- *Microsoft Word*: Manuscripts prepared in Microsoft Word must be converted into a single file before submission. When preparing manuscripts in Microsoft Word, the *IJERPH* Microsoft Word template file must be used. Please insert your graphics (schemes, figures, *etc.*) in the main text after the paragraph of its first citation.
- *LaTeX*: Manuscripts prepared in LaTeX must be collated into one ZIP folder (include all source files and images, so that the Editorial Office can recompile the submitted PDF). When preparing manuscripts in LaTeX, please use the *IJERPH* LaTeX template files. You can now also use the online application writeLaTeX to submit articles directly to *IJERPH*. The MDPI LaTeX template file should be selected from the writeLaTeX template gallery.
- *Supplementary files*: May be any format, but it is recommended that you use common, non-proprietary formats where possible (see below for further details).

### **Cover Letter**

A cover letter must be included with each manuscript submission. It should be concise and explain why the content of the paper is significant, placing the findings in the context of existing work and why it fits the scope of the journal. Confirm that neither the manuscript nor any parts of its content are currently under consideration or published in another journal. Any prior submissions of the manuscript to MDPI journals must be acknowledged. The names of proposed and excluded reviewers should be provided in the submission system, not in the cover letter.

### **Note for Authors Funded by the National Institutes of Health (NIH)**

This journal automatically deposits papers to PubMed Central after publication of an issue. Authors do not need to separately submit their papers through the NIH Manuscript Submission System (NIHMS, <http://nihms.nih.gov/>).

## Manuscript Preparation

### General Considerations

- Research manuscripts should comprise:
  - Front matter: Title, Author list, Affiliations, Abstract, Keywords
  - Research manuscript sections: Introduction, Materials and Methods, Results, Discussion, Conclusions.
  - Back matter: Supplementary Materials, Acknowledgments, Author Contributions, Conflicts of Interest, References.
- Review manuscripts should comprise the front matter, literature review sections and the back matter. The template file can also be used to prepare the front and back matter of your review manuscript. It is not necessary to follow the remaining structure. Structured reviews and meta-analyses should use the same structure as research articles and ensure they conform to the PRISMA guidelines.
- Case reports should include a succinct introduction about the general medical condition or relevant symptoms that will be discussed in the case report; the case presentation including all of the relevant de-identified demographic and descriptive information about the patient(s), and a description of the symptoms, diagnosis, treatment, and outcome; a discussion providing context and any necessary explanation of specific treatment decisions; a conclusion briefly outlining the take-home message and the lessons learned.
- Graphical abstract: Authors are encouraged to provide a graphical abstract as a self-explanatory image to appear alongside with the text abstract in the Table of Contents. Figures should be a high quality image in any common image format. Note that images displayed online will be up to 11 by 9 cm on screen and the figure should be clear at this size.
- Abbreviations should be defined in parentheses the first time they appear in the abstract, main text, and in figure or table captions and used consistently thereafter.
- SI Units (International System of Units) should be used. Imperial, US customary and other units should be converted to SI units whenever possible
- Accession numbers of RNA, DNA and protein sequences used in the manuscript should be provided in the Materials and Methods section. Also see the section on Deposition of Sequences and of Expression Data.

- **Equations:** If you are using Word, please use either the Microsoft Equation Editor or the MathType add-on. Equations should be editable by the editorial office and not appear in a picture format.
- **Research Data and supplementary materials:** Note that publication of your manuscript implies that you must make all materials, data, and protocols associated with the publication available to readers. Disclose at the submission stage any restrictions on the availability of materials or information. Read the information about Supplementary Materials and Data Deposit for additional guidelines.
- **Preregistration:** Where authors have preregistered studies or analysis plans, links to the preregistration must be provided in the manuscript.
- **Guidelines and standards:** MDPI follows standards and guidelines for certain types of research. See [https://www.mdpi.com/editorial\\_process](https://www.mdpi.com/editorial_process) for further information.

## **Front Matter**

These sections should appear in all manuscript types

- **Title:** The title of your manuscript should be concise, specific and relevant. It should identify if the study reports (human or animal) trial data, or is a systematic review, meta-analysis or replication study. When gene or protein names are included, the abbreviated name rather than full name should be used.
- **Author List and Affiliations:** Authors' full first and last names must be provided. The initials of any middle names can be added. The PubMed/MEDLINE standard format is used for affiliations: complete address information including city, zip code, state/province, and country. At least one author should be designated as corresponding author, and his or her email address and other details should be included at the end of the affiliation section. Please read the criteria to qualify for authorship.
- **Abstract:** The abstract should be a total of about 200 words maximum. The abstract should be a single paragraph and should follow the style of structured abstracts, but without headings: 1) **Background:** Place the question addressed in a broad context and highlight the purpose of the study; 2) **Methods:** Describe briefly the main methods or treatments applied. Include any relevant preregistration numbers, and species and strains of any animals used. 3) **Results:**

Summarize the article's main findings; and 4) Conclusion: Indicate the main conclusions or interpretations. The abstract should be an objective representation of the article: it must not contain results which are not presented and substantiated in the main text and should not exaggerate the main conclusions.

- **Keywords:** Three to ten pertinent keywords need to be added after the abstract. We recommend that the keywords are specific to the article, yet reasonably common within the subject discipline.

### **Research Manuscript Sections**

- **Introduction:** The introduction should briefly place the study in a broad context and highlight why it is important. It should define the purpose of the work and its significance, including specific hypotheses being tested. The current state of the research field should be reviewed carefully and key publications cited. Please highlight controversial and diverging hypotheses when necessary. Finally, briefly mention the main aim of the work and highlight the main conclusions. Keep the introduction comprehensible to scientists working outside the topic of the paper.
- **Materials and Methods:** They should be described with sufficient detail to allow others to replicate and build on published results. New methods and protocols should be described in detail while well-established methods can be briefly described and appropriately cited. Give the name and version of any software used and make clear whether computer code used is available. Include any pre-registration codes.
- **Results:** Provide a concise and precise description of the experimental results, their interpretation as well as the experimental conclusions that can be drawn.
- **Discussion:** Authors should discuss the results and how they can be interpreted in perspective of previous studies and of the working hypotheses. The findings and their implications should be discussed in the broadest context possible and limitations of the work highlighted. Future research directions may also be mentioned. This section may be combined with Results.
- **Conclusions:** This section is mandatory, and should provide readers with a brief summary of the main conclusions.
- **Patents:** This section is not mandatory, but may be added if there are patents resulting from the work reported in this manuscript.

## Back Matter

- **Supplementary Materials:** Describe any supplementary material published online alongside the manuscript (figure, tables, video, spreadsheets, etc.). Please indicate the name and title of each element as follows Figure S1: title, Table S1: title, etc.
- **Acknowledgments:** All sources of funding of the study should be disclosed. Clearly indicate grants that you have received in support of your research work and if you received funds to cover publication costs. Note that some funders will not refund article processing charges (APC) if the funder and grant number are not clearly and correctly identified in the paper. Funding information can be entered separately into the submission system by the authors during submission of their manuscript. Such funding information, if available, will be deposited to FundRef if the manuscript is finally published.
- **Author Contributions:** Each author is expected to have made substantial contributions to the conception or design of the work; or the acquisition, analysis, or interpretation of data; or the creation of new software used in the work; or have drafted the work or substantively revised it; AND has approved the submitted version (and version substantially edited by journal staff that involves the author's contribution to the study); AND agrees to be personally accountable for the author's own contributions and for ensuring that questions related to the accuracy or integrity of any part of the work, even ones in which the author was not personally involved, are appropriately investigated, resolved, and documented in the literature.

For research articles with several authors, a short paragraph specifying their individual contributions must be provided. The following statements should be used "Conceptualization, X.X. and Y.Y.; Methodology, X.X.; Software, X.X.; Validation, X.X., Y.Y. and Z.Z.; Formal Analysis, X.X.; Investigation, X.X.; Resources, X.X.; Data Curation, X.X.; Writing – Original Draft Preparation, X.X.; Writing – Review & Editing, X.X.; Visualization, X.X.; Supervision, X.X.; Project Administration, X.X.; Funding Acquisition, Y.Y.", please turn to the CRediT taxonomy for the term explanation. For more background on CRediT, see here. "Authorship must include and be limited to those who have contributed substantially to the work. Please read the section concerning the criteria to qualify for authorship carefully".

- **Conflicts of Interest:** Authors must identify and declare any personal circumstances or interest that may be perceived as inappropriately influencing the representation or interpretation of reported research results. If there is no conflict of interest, please state "The authors declare no conflict of interest." Any role of the funding sponsors in the choice of research project; design of the study; in the collection, analyses or interpretation of data; in the writing of the manuscript; or in the decision to publish the results must be declared in this section. *IJERPH* does not publish studies funded by the tobacco industry. Any projects funded by pharmaceutical or food industries must pay special attention to the full declaration of funder involvement. If there is no role, please state "The sponsors had no role in the design, execution, interpretation, or writing of the study".
- **References:** References must be numbered in order of appearance in the text (including table captions and figure legends) and listed individually at the end of the manuscript. We recommend preparing the references with a bibliography software package, such as EndNote, ReferenceManager or Zotero to avoid typing mistakes and duplicated references. We encourage citations to data, computer code and other citable research material. If available online, you may use reference style 9. below.
- Citations and References in Supplementary files are permitted provided that they also appear in the main text and in the reference list.

In the text, reference numbers should be placed in square brackets [ ], and placed before the punctuation; for example [1], [1–3] or [1,3]. For embedded citations in the text with pagination, use both parentheses and brackets to indicate the reference number and page numbers; for example [5] (p. 10). or [6] (pp. 101–105).

The reference list should include the full title, as recommended by the ACS style guide. Style files for Endnote and Zotero are available.

References should be described as follows, depending on the type of work:

☐ **Journal Articles:**

1. Author 1, A.B.; Author 2, C.D. Title of the article. *Abbreviated Journal Name* Year, Volume, page range.

☐ **Books and Book Chapters:**

2. Author 1, A.; Author 2, B. *Book Title*, 3rd ed.; Publisher: Publisher Location, Country, Year; pp. 154–196.

3. Author 1, A.; Author 2, B. Title of the chapter. In *Book Title*, 2nd ed.; Editor 1, A., Editor 2, B., Eds.; Publisher: Publisher Location, Country, Year; Volume 3, pp. 154–196.

□ Unpublished work, submitted work, personal communication:

4. Author 1, A.B.; Author 2, C. Title of Unpublished Work. status (unpublished; manuscript in preparation).

5. Author 1, A.B.; Author 2, C. Title of Unpublished Work. *Abbreviated Journal Name* stage of publication (under review; accepted; in press).

6. Author 1, A.B. (University, City, State, Country); Author 2, C. (Institute, City, State, Country). Personal communication, Year.

□ Conference Proceedings:

7. Author 1, A.B.; Author 2, C.D.; Author 3, E.F. Title of Presentation. In *Title of the Collected Work* (if available), Proceedings of the Name of the Conference, Location of Conference, Country, Date of Conference; Editor 1, Editor 2, Eds. (if available); Publisher: City, Country, Year (if available); Abstract Number (optional), Pagination (optional).

□ Thesis:

8. Author 1, A.B. Title of Thesis. Level of Thesis, Degree-Granting University, Location of University, Date of Completion.

□ Websites:

9. Title of Site. Available online: URL (accessed on Day Month Year).

Unlike published works, websites may change over time or disappear, so we encourage you create an archive of the cited website using a service such as WebCite. Archived websites should be cited using the link provided as follows:

10. Title of Site. URL (archived on Day Month Year).

See the Reference List and Citations Guide for more detailed information.

### **Preparing Figures, Schemes and Tables**

- File for Figures and Schemes must be provided during submission in a single zip archive and at a sufficiently high resolution (minimum 1000 pixels width/height, or a resolution of 300 dpi or higher). Common formats are accepted, however, TIFF, JPEG, EPS and PDF are preferred.
- *IJERPH* can publish multimedia files in articles or as supplementary materials. Please contact the editorial office for further information.

- All Figures, Schemes and Tables should be inserted into the main text close to their first citation and must be numbered following their number of appearance (Figure 1, Scheme I, Figure 2, Scheme II, Table 1, *etc.*).
- All Figures, Schemes and Tables should have a short explanatory title and caption.
- All table columns should have an explanatory heading. To facilitate the copy-editing of larger tables, smaller fonts may be used, but no less than 8 pt. in size. Authors should use the Table option of Microsoft Word to create tables.
- Authors are encouraged to prepare figures and schemes in color (RGB at 8-bit per channel). There is no additional cost for publishing full color graphics.

### **Supplementary Materials, Data Deposit and Software Source Code**

#### *Data Availability*

In order to maintain the integrity, transparency and reproducibility of research records, authors must make their experimental and research data openly available either by depositing into data repositories or by publishing the data and files as supplementary information in this journal.

#### *Computer Code and Software*

For work where novel computer code was developed, authors should release the code either by depositing in a recognized, public repository or uploading as supplementary information to the publication. The name and version of all software used should be clearly indicated.

#### *Supplementary Material*

Additional data and files can be uploaded as "Supplementary Files" during the manuscript submission process. The supplementary files will also be available to the referees as part of the peer-review process. Any file format is acceptable, however we recommend that common, non-proprietary formats are used where possible.

#### *Unpublished Data*

Restrictions on data availability should be noted during submission and in the manuscript. "Data not shown" should be avoided: authors are encouraged to publish all observations related to the submitted manuscript as Supplementary Material.

"Unpublished data" intended for publication in a manuscript that is either planned, "in preparation" or "submitted" but not yet accepted, should be cited in the text and a reference should be added in the References section. "Personal Communication" should



also be cited in the text and reference added in the References section. (see also the MDPI reference list and citations style guide).

#### *Remote Hosting and Large Data Sets*

Data may be deposited with specialized service providers or institutional/subject repositories, preferably those that use the DataCite mechanism. Large data sets and files greater than 60 MB must be deposited in this way. For a list of other repositories specialized in scientific and experimental data, please consult [databib.org](http://databib.org) or [re3data.org](http://re3data.org). The data repository name, link to the data set (URL) and accession number, doi or handle number of the data set must be provided in the paper. The journal Data also accepts submissions of data set papers.

#### *Deposition of Sequences and of Expression Data*

New sequence information must be deposited to the appropriate database prior to submission of the manuscript. Accession numbers provided by the database should be included in the submitted manuscript. Manuscripts will not be published until the accession number is provided.

- *New nucleic acid sequences* must be deposited in one of the following databases: GenBank, EMBL, or DDBJ. Sequences should be submitted to only one database.
- *New high throughput sequencing (HTS) datasets* (RNA-seq, ChIP-Seq, degradome analysis, ...) must be deposited either in the GEO database or in the NCBI's Sequence Read Archive.
- *New microarray data* must be deposited either in the GEO or the ArrayExpress databases. The "Minimal Information About a Microarray Experiment" (MIAME) guidelines published by the Microarray Gene Expression Data Society must be followed.
- *New protein sequences* obtained by protein sequencing must be submitted to UniProt (submission tool SPIN).

All sequence names and the accession numbers provided by the databases should be provided in the Materials and Methods section of the article.

#### *References in Supplementary Files*

Citations and References in Supplementary files are permitted provided that they also appear in the reference list of the main text.