



UNIVERSIDADE FEDERAL DE PELOTAS
FACULDADE DE MEDICINA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EPIDEMIOLOGIA



Tese de Doutorado

**ATIVIDADE FÍSICA NA GESTAÇÃO E DESFECHOS DE SAÚDE
MATERNO-INFANTIL: COORTE DE NASCIMENTOS DE 2015**

Shana Ginar da Silva

**Pelotas
2017**

SHANA GINAR DA SILVA

**Atividade física na gestação e desfechos de saúde materno-infantil:
Coorte de Nascimentos de 2015.**

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Epidemiologia da Universidade Federal de Pelotas como requisito parcial para obtenção do título de Doutor em Epidemiologia

Orientador: Pedro Curi Hallal

**Pelotas
2017**

Universidade Federal de Pelotas / Sistema de Bibliotecas
Catalogação na Publicação

S586a Silva, Shana Ginar da

Atividade física na gestação e desfechos de saúde materno-infantil : coorte de nascimentos de 2015 / Shana Ginar da Silva ; Pedro Curi Hallal, Kelly Evenson, orientadores. — Pelotas, 2017.

242 f. : il.

Tese (Doutorado) — Programa de Pós-Graduação em Epidemiologia, Faculdade de Medicina, Universidade Federal de Pelotas, 2017.

1. Epidemiologia. 2. Atividade física. 3. Saúde materno-infantil. 4. Gestação. I. Hallal, Pedro Curi, orient. II. Evenson, Kelly, orient. III. Título.

CDD : 614.4

Elaborada por Elionara Giovana Rech CRB: 10/1693

SHANA GINAR DA SILVA

Atividade física na gestação e desfechos de saúde materno-infantil: Coorte de Nascimentos de 2015.

Banca examinadora:

Prof. Dr. Pedro Curi Hallal (presidente)

Programa de Pós-Graduação em Epidemiologia (PPGE-UFPeI)

Prof. Dr. Helen Gonçalves (examinador interno)

Programa de Pós-Graduação em Epidemiologia (PPGE-UFPeI)

Prof. Dr. Andréa Homsí Dâmaso (examinador interno)

Programa de Pós-Graduação em Epidemiologia (PPGE-UFPeI)

Prof. Dr. Airton Rombaldi (examinador externo)

Programa de Pós-Graduação em Educação Física (ESEF-UFPeI)

*Dedico este trabalho à minha família,
em especial, aos meus pais
Simone e Ricardo e à minha avó
Ilda Maria (in memoriam), meus
primeiros e principais orientadores
na vida.*

Agradecimentos

Não teria outra forma de iniciar essa seção de agradecimentos, a não ser agradecendo a minha família, especialmente aos meus queridos pais, Ricardo e Simone, por me apoiarem incondicionalmente a lutar em busca dos meus sonhos e por serem os maiores incentivadores no decorrer desta trajetória profissional. Aos meus irmãos Stella e Ricardinho, por compreenderem os vários momentos em que não estive presente durante essa jornada e por todo o carinho, amor e amizade.

Á minha maior inspiração, educadora e exemplo de idoneidade, minha Avó Ilda Maria, que deveria estar aqui e está. Vó Ilda, tenho certeza que independente de onde estiveres, estou certa que estas muito orgulhosa deste momento, a conclusão dessa etapa acadêmica é totalmente dedicada a ti.

Ao meu mentor, professor Pedro Curi Hallal, referência mundial na área de atividade física e saúde, que desde a graduação me concedeu a oportunidade e confiança em trabalhar em estudos populacionais no qual eu fui apresentada ao “mundo da epidemiologia”. Não tenho dúvidas que essas experiências foram decisivas e fundamentais nas minhas escolhas profissionais. Pedrinho, sou muito grata a todas as oportunidades e ensinamentos. É um orgulho imenso pertencer ao teu time de orientandos. Espero que tenhamos muitas outras oportunidades de trabalhar lado a lado.

Á minha orientadora no período de estágio no exterior, professora Kelly Evenson, reconhecida internacionalmente por liderar estudos na área de atividade física na gestação, o qual eu tive a oportunidade e honra de trabalhar ao seu lado durante 12 meses do meu Doutorado, na Universidade da Carolina do Norte, em Chapel Hill nos Estados Unidos.

Aos membros da banca examinadora, professores Airton Rombaldi, Helen Gonçalves e Andréa Dâmaso, os quais tenho total estima e admiração. É uma satisfação contar com a competência de vocês nesse momento tão importante da minha vida profissional.

A toda equipe da coorte de nascimentos de 2015, especialmente aos coordenadores Andréa Dâmaso e Marlos Domingues, por me proporcionarem autonomia, desenvolvimento de liderança e uma grande experiência de trabalho de campo nos acompanhamentos da coorte de 2015.

Aos professores da Escola Superior de Educação Física da Universidade Federal de Pelotas, Airton Rombaldi, Luiz Carlos Rigo, Marcelo Cozzensa e Pedro Hallal por acreditarem no meu potencial acadêmico, oportunizando o início de uma longa caminhada.

Ao Maxwell Pereira, meu companheiro, que sempre respeitou e apoiou as minhas escolhas profissionais, suportando inclusive os momentos em que a distância física nos separou. Obrigada pela paciência, compreensão e amor.

Um agradecimento mais do que especial a duas grandes amigas que foram fundamentais na concretização desse trabalho, e estiveram sempre presentes em todas as etapas do curso, até mesmo quando dois continentes nos separavam. Muito obrigada, Natalia Lima e Bruna Gonçalves. Jamais esquecerei os momentos maravilhosos no qual compartilhamos juntas no “jamba”, as milhares de dúvidas esclarecidas, e todo o apoio emocional durante a difícil tarefa de cumprir esse desafio “longe de casa”.

Agradeço as “Meninas da Epidemiologia da Atividade Física”, desde aquelas de longa data como Renatinha e Carol Coll até aquelas que a epidemia me agraciou como Andrea Ramires, Marri, Maria Laura e Glória, onde muito além de uma parceria acadêmica, um forte elo de amizade e cumplicidade se formou. Espero que muitas outras aventuras acadêmicas e pessoais estejam no nosso caminho. Vocês tornaram essa jornada muito mais leve e especial!

Agradeço as cinco americanas, que, em diferentes momentos, dividiram moradia comigo em Chapel Hill. Kristina Puff, Haley-Samuel Jakubos, Billie Rainley, Emily Bedsole e Jacqueline Poston, sem sombra de dúvidas a minha experiência no exterior foi muito mais fácil e significativa com a ajuda e companhia de vocês. Muito obrigada por me apresentarem a cultura americana e, pela paciência e dedicação nas nossas conversas diárias em inglês. Serei eternamente grata a vocês e espero, muito em breve, a visita de todas ao Brasil.

A todos os meus amigos, desde os mais recentes que a vida acadêmica me apresentou, até as amizades de infância, em que mesmo o contato físico não sendo frequente, se fizeram presentes de uma forma muito especial durante essa trajetória.

A todo o grupo de estudos em acelerometria, especialmente ao Márcio Mendes e ao Inácio, que mais do que colegas de trabalho são dois grandes amigos desde a época de graduação na ESEF.

A todos os professores e funcionários do CPE, centro de referência mundial em Epidemiologia no qual eu me orgulho muito de pertencer.

Ao CNPq e à CAPES, pelo apoio financeiro e institucional no país e no exterior, o qual possibilitou que eu me dedicasse integralmente a este Doutorado.

Por fim, gostaria de agradecer as 4,331 mães e bebês que participaram da coorte de nascimentos de 2015 e as 639 mulheres que pertenceram ao estudo PAMELA, tornando essa tese possível.

RESUMO

Da Silva, Shana Ginar. **Atividade física na gestação e desfechos de saúde materno-infantil: Coorte de Nascimentos de 2015.** Tese (Doutorado). Programa de Pós-Graduação em Epidemiologia. Universidade Federal de Pelotas (UFPel); 2017.

Nos últimos anos, é crescente o interesse na prática de atividade física na gestação dado os potenciais benefícios desse comportamento à saúde da mãe e do bebê. Os primeiros estudos nessa temática centravam-se nos possíveis danos oferecidos à saúde do feto. No entanto, essas hipóteses não foram comprovadas ao longo do tempo. Apesar da evidência positiva e dos substanciais avanços nas recomendações, o padrão de atividade física na gestação é baixo comparado à mulheres não grávidas. Além disso, para alguns desfechos de saúde materna e infantil, como pré-eclâmpsia e peso ao nascer, o real efeito da atividade física ainda não está totalmente esclarecido. No que se refere ao padrão e determinantes, a avaliação de correlatos associados à atividade física na gestação é importante para a elaboração e planejamento de políticas públicas no período pré-natal. Sendo assim, essa tese foi efetivada por uma combinação de um componente observacional composto pela descrição do padrão e correlatos relacionados à atividade física mensurada por um método objetivo durante a gestação, e um componente experimental relacionado a um ensaio controlado randomizado (ECR) aninhado à coorte de nascimentos de 2015, além de uma revisão sistemática e meta-análise sobre o efeito da atividade física na gestação sobre a saúde materna e infantil. Resultados da meta-análise de ECR's indicaram que atividade física realizada no domínio de lazer foi associada à redução no ganho de peso gestacional, a menor incidência de diabetes gestacional, e maior probabilidade de ter um bebê dentro dos padrões normais de crescimento. Já a meta-análise, aplicada aos estudos de coorte, consolidou as evidências para ganho de peso e diabetes gestacional, e mostrou que a atividade física de lazer esteve relacionada à redução na incidência de partos prematuros. O segundo artigo desta tese, revelou baixos níveis de atividade física, mostrando que a população de mulheres grávidas gasta, em média, 15 e 0,7 minutos por dia em atividades físicas moderadas a vigorosas (AFMV) e em atividade vigorosas, respectivamente. Além disso, importantes diferenças foram evidenciadas quando comparado às médias de atividade física total (expressa em média de aceleração) e AFMV (minutos/dia) em relação às características sociodemográficas, comportamentais e de história reprodutiva. No terceiro artigo, foi avaliado o efeito de um programa, de 16 semanas de exercícios físicos, realizado durante a gestação sobre desfechos de saúde materna e infantil. A principal conclusão do ECR foi que o exercício físico não afeta negativamente a saúde do recém-nascido como prematuridade e baixo peso ao nascer. Além disso, a intervenção não confirmou os benefícios do exercício físico na prevenção de ganho de peso, diabetes gestacional e pré-eclâmpsia. Em suma, os achados desta tese fornecem evidências importantes em relação ao padrão e determinantes da atividade física realizado no período gestacional, assim como evidencia que o exercício físico não impacta negativamente na saúde do bebê.

Palavras-chave: Epidemiologia; Atividade Física; Gestação; Saúde materno-infantil; Exercício Físico; Ensaios controlados randomizados; Estudos de coorte

ABSTRACT

Da Silva, Shana Ginar. **Physical activity during pregnancy on maternal-child health: The 2015 Pelotas (Brazil) Birth Cohort Study**. Thesis (Doctoral Thesis). Postgraduate Program in Epidemiology. Federal University of Pelotas; 2017.

During the last years, a growing interest in the potential beneficial effects of physical activity during pregnancy for both mother and offspring has emerged. Early studies on this topic focused on possible harm to maternal and fetal health. However, these assumptions have not been proven over time. Despite the positive evidence and evolution of the guidelines to promote physical activity in pregnancy, prior studies have shown that low levels of physical activity during pregnancy compared to those non-pregnant women. In addition, the effect of physical activity on pre-eclampsia and birth weight is still unclear. It is important to investigate patterns and correlates associated to physical activity during pregnancy for planning interventions and public policies in prenatal care. Thus, this dissertation was designed with a combination of an observational component including a description of the pattern and correlates related to physical activity measured by an objective method and an experimental component related to a randomized controlled trial (RCT) nested in the 2015 Pelotas (Brazil) birth cohort study. This dissertation also included a systematic review and meta-analysis on the effect of physical activity during pregnancy on maternal-child health. The meta-analysis of RCTs indicated that participation in leisure-time physical activity (LTPA) was associated with lower weight gain during pregnancy, lower likelihood of gestational diabetes mellitus, and lower likelihood of delivering a large-for-gestational-age infant. Cohort studies confirmed the results for gestational weight gain and gestational diabetes, and it showed a lower risk of preterm delivery. In the second paper, we showed low levels of physical activity. Pregnant women spent on average 15 and 0.7 minutes a day in moderate to vigorous physical activities (MVPA) and in vigorous activity, respectively. Important differences were found regarding correlates. In the third paper, we evaluated the effect of a supervised exercise-based intervention performed during 16 weeks of pregnancy on maternal-child health. The main finding of this study was that exercise program does not present any adverse impact on newborn health such as preterm birth and low birth weight. Our study did not confirm the positive effects of exercise during pregnancy on gestational weight gain, gestational diabetes and pre-eclampsia. In summary, the findings of this dissertation provide important evidence regarding the pattern and determinants of physical activity performed during pregnancy, as well as evidence that the exercise does not negatively impact on newborn health.

Keywords: Epidemiology; Physical activity; Pregnancy; Maternal-child health; Physical exercise; Randomized controlled Trial; Cohort studies.

SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO	12
I. PROJETO DE PESQUISA	14
II. RELATÓRIO DO TRABALHO DE CAMPO	133
III. ARTIGOS	172
ARTIGO 1.....	172
ARTIGO 2.....	196
ARTIGO 3.....	219
IV COMUNICADO À IMPRENSA	240

APRESENTAÇÃO

A presente tese foi elaborada segundo os moldes regimentais adotados pelo Programa de Pós-Graduação em Epidemiologia (PPGE) da Universidade Federal de Pelotas (UFPel).

Quatro seções compõe este volume: (I) o projeto de pesquisa atualizado de acordo com as recomendações da banca no processo de qualificação realizado em agosto de 2014; (II) o relatório do trabalho de campo contendo os acompanhamentos do pré-natal e perinatal da coorte de nascimentos de 2015, além do relatório do estudo de intervenção aninhado à essa mesma coorte e o detalhamento das ações de planejamento e execução da coleta de dados do subestudo de acelerometria realizado durante o acompanhamento pré-natal; (III) os artigos produzidos a partir dos dados coletados durante o período de doutoramento, assim como o artigo de revisão sistemática e meta-análise previsto no projeto de pesquisa, e por fim (IV) um breve comunicado à imprensa local sintetizando os principais achados desta tese.

Os três artigos apresentados se complementam e envolvem a temática de atividade física na gestação e saúde materna e infantil. O primeiro artigo: ***“Leisure Time Physical Activity in Pregnancy and Maternal-Child Health: A Systematic Review and Meta-Analysis of Randomized Controlled Trials and Cohort Studies”*** está apresentado, já na versão digital, publicada na Revista *Sports Medicine*. Trata-se de uma revisão sistemática e meta-análise que comparou o efeito da atividade física realizada durante a gestação sobre desfechos maternos (pré-eclâmpsia, ganho de peso e diabetes gestacional) e do recém-nascido (peso ao nascer, prematuridade e crescimento fetal) em dois diferentes tipos de delineamento epidemiológico, estudos de coorte e ensaios controlados randomizados.

O segundo artigo da tese: ***“Patterns and correlates of accelerometry-based physical activity during pregnancy: the 2015 Pelotas (Brazil) Birth Cohort Study”*** descreve o padrão de atividade física mensurado de forma objetiva e os correlatos associados a esse comportamento em uma amostra com mais de 2.000 gestantes que foram entrevistadas durante o acompanhamento pré-natal da coorte de nascimentos de 2015. Este artigo será submetido à revista *American Journal of Epidemiology*.

Os resultados do estudo de intervenção PAMELA (*Physical Activity for Mothers Enrolled in a Longitudinal Analysis*) estão apresentados no artigo: ***“A randomized controlled trial of exercise during pregnancy on maternal and***

neonatal outcomes: Results from the PAMELA Study”, e será submetido a Revista British Journal of Sports Medicine.

SEÇÃO I. PROJETO DE PESQUISA



Universidade Federal de Pelotas
Faculdade de Medicina
Programa de Pós-Graduação em Epidemiologia



Atividade física na gestação e desfechos de saúde materno-infantil:

Coorte de Nascimentos de 2015, Pelotas - RS.

PROJETO DE PESQUISA

Shana Ginar da Silva

Orientador:

Prof. Dr. Pedro Curi Hallal

Pelotas, agosto de 2014

Sumário

i. Resumo	18
ii. Lista de definições e abreviaturas	19
iii. Lista de ilustrações	20
iv. Artigos propostos	21
1. Apresentação do tema	22
2. Revisão da literatura	23
2.1 Recomendação de atividade física na gestação:.....	23
2.2 Prevalências de atividade física durante a gravidez.....	25
2.3 Métodos de medida da prática de atividade física no período gestacional.....	27
2.4 Estratégia de revisão da literatura.....	30
2.4.1 Atividade física e desfechos de saúde materna: pré-eclâmpsia, diabetes gestacional e ganho de peso excessivo.....	31
2.4.2 Atividade física e desfechos de saúde neonatal: peso ao nascer, prematuridade e crescimento fetal.....	45
3. Justificativa	54
4. Objetivos	56
3.1 Objetivo geral.....	56
3.2 Objetivos específicos.....	56
5. Hipóteses	56
6. Métodos	58
6.1 Delineamento.....	58
6.2 Estudo observacional	58
6.2.1 Coorte de nascimentos de 2015.....	58
6.2.2 População alvo.....	59
6.2.3 Critérios de inclusão.....	59
6.2.4 Critérios de exclusão.....	59
6.2.5 Logística e recrutamento da amostra – acompanhamento pré-natal.....	59
6.2.6 Logística e recrutamento da amostra – acompanhamento perinatal.....	60
6.2.7 Operacionalização do desfecho.....	60
6.2.8 Variáveis independentes.....	61
6.2.9 Instrumentos de pesquisa.....	61
6.2.10 Acelerometria.....	61
6.2.11 Seleção e treinamento de entrevistadores.....	62
6.2.12 Controle de qualidade.....	62
6.2.13 Marco teórico.....	62
6.2.14 Análise de dados.....	65

6.3 Estudo experimental	66
6.3.1 Ensaio controlado randomizado.....	66
6.3.2 População-alvo.....	66
6.3.3 Critérios de exclusão.....	66
6.3.4 Logística e recrutamento da amostra – ECR.....	66
6.3.5 Desfechos.....	67
6.3.6 Randomização.....	68
6.3.7 Cálculo de tamanho de amostra.....	68
6.3.8 Descrição da intervenção.....	69
6.3.9 Seguimento e adesão.....	70
6.3.10 Coleta e análise de dados.....	70
6.3.11 Seleção e treinamento de professores.....	71
6.4 Aspectos éticos	71
6.5 Cronograma	72
6.6 Divulgação dos resultados	73
6.7 Financiamento	73
6.8 Referências bibliográficas	73
ANEXO A	86
ANEXO B	105
ANEXO C	132

Resumo

Existem evidências de que a prática de atividade física durante a gestação está associada à redução do risco de pré-eclâmpsia, de diabetes gestacional e do nascimento prematuro, além de promover aumento na tolerância à dor, redução do ganho de peso gestacional e melhora da autoimagem. Apesar dessas evidências, uma pequena parcela de mulheres torna-se ou permanece ativa nesse período da vida. Sendo assim, este projeto de pesquisa tem como objetivo investigar os fatores associados à prática de atividade física durante a gestação e os efeitos dessa prática sobre desfechos de saúde materna e do recém-nascido na Coorte de Nascimentos de 2015 da cidade de Pelotas, Rio Grande do Sul, Brasil. O estudo será efetivado por uma combinação de delineamentos observacionais e experimentais de pesquisa. No componente observacional, serão investigados os padrões e os determinantes da prática de atividade física na gestação. As gestantes serão acompanhadas desde o período pré-natal por meio de visitas domiciliares para aplicação dos instrumentos de pesquisa. A atividade física será mensurada por acelerometria e questionário. No componente experimental, com o propósito de avaliar o efeito da prática de exercício físico na gestação sobre desfechos de saúde materna e do recém-nascido, será realizado um ensaio controlado randomizado aninhado a essa coorte. Uma subamostra de 200 gestantes será submetida a uma intervenção com exercício físico num período de 16 semanas. Com base nos dados do estudo prospectivo e do ensaio controlado randomizado pretende-se evidenciar importantes relações entre a prática de atividade física no período gestacional e desfechos de saúde materna e infantil.

Lista de definições e abreviaturas

ACOG -	<i>American College of Obstetricians and Gynecologists</i>
AFMV -	Atividade física moderada a vigorosa
AFL -	Atividade física no lazer
BRFSS -	<i>Behavioral Risk Factor Surveillance System</i>
DMG -	Diabetes mellitus gestacional
ECR -	Ensaio controlado randomizado
FC -	Frequência cardíaca
IADPSG -	<i>International Association for Diabetes in Pregnancy Study Group</i>
GI -	Grupo intervenção
GC -	Grupo controle
GPG -	Ganho de peso gestacional
IOM -	<i>Institute of Medicine of the United States</i>
IMC -	Índice de massa corporal
MoBa -	<i>Norwegian Mother and Child Cohort Study</i>
NHANES -	<i>National Health and Nutrition Examination Survey</i>
PAMELA -	<i>Physically Active Mothers Enrolled in a Longitudinal Analysis</i>
PRAMS -	<i>Pregnancy Risk Assessment Monitoring System</i>
PE -	Pré-eclâmpsia
PIG -	Pequeno para a idade gestacional
GIG -	Grande para a idade gestacional
RCIU -	Restrição de crescimento intrauterino
TOTG -	Teste via oral de tolerância a glicose
USDHHS -	<i>United States Department of Health and Human Services</i>
VO₂máx -	Consumo máximo de oxigênio
WHO -	World Health Organization

Lista de ilustrações

Figuras

Figura 1 - Logística dos acompanhamentos da coorte 2015.....	58
Figura 2 - Modelo teórico da prática de atividade física durante a gestação.....	64
Figura 3 - <i>Design</i> do ensaio controlado randomizado.....	69
Figura 4 - Descrição das etapas de coleta de dados do ensaio controlado randomizado...	71

Tabelas

Tabela 1 - Descrição da estratégia de busca da literatura.....	30
Tabela 2 - Recomendações de ganho de peso gestacional conforme IOM, 2009.....	67

Quadros

Quadro 1 - Ensaio controlado randomizado que avaliaram o efeito da atividade física na prevenção da pré eclâmpsia.....	35
Quadro 2 - Ensaio controlado randomizado que avaliaram o efeito da atividade física na prevenção do diabetes gestacional.....	39
Quadro 3 - Ensaio controlado randomizado que avaliaram o efeito da atividade física na prevenção do ganho de peso gestacional.....	43
Quadro 4 - Ensaio controlado randomizado que avaliaram o efeito da atividade física na prevenção da prematuridade, peso ao nascer (baixo peso e/ou macrossomia) e crescimento fetal.....	51

Artigos propostos

ARTIGO 1: Atividade física durante a gestação e desfechos neonatais: revisão sistemática e meta-análise de ensaios controlados randomizados

Serão realizadas buscas sistematizadas em bases de dados e listas de referências encontradas para localizar os estudos que avaliaram o efeito da prática de atividade física no período gestacional sobre a prematuridade, o peso ao nascer e o crescimento fetal.

ARTIGO 2: Atividade física medida por acelerometria e fatores associados em gestantes pertencentes à coorte de nascimentos de 2015 de Pelotas

Esse artigo irá descrever o nível de atividade física medido por acelerometria durante o período gestacional e os fatores demográficos, socioeconômicos e comportamentais a ela associados nas gestantes pertencentes à coorte de nascimentos de 2015 da cidade de Pelotas, RS.

ARTIGO 3: Efeitos do exercício físico durante a gestação sobre a saúde materna e do recém-nascido: ensaio controlado randomizado

Com o propósito de avaliar o efeito da realização de exercícios físicos na gestação sobre desfechos de saúde materna (pré-eclâmpsia, diabetes e ganho de peso gestacional) e do recém-nascido (prematuridade, peso ao nascer e crescimento fetal), será realizado um ensaio controlado randomizado aninhado à coorte de nascimentos de 2015. Uma subamostra de aproximadamente 200 gestantes será submetida a uma intervenção com exercício físico a partir da 16ª semana de gestação até o nascimento.

1. Apresentação do tema

A gravidez é um período de intensas transformações, no qual predominam os ajustes morfofisiológicos para a criação de um ambiente ideal para o desenvolvimento do feto. Diante disso, o período pré-natal é reconhecido como um momento fisiológico único onde adaptações maternas e fetais podem ter consequências importantes para a saúde em curto e longo prazo¹.

Evidências sugerem que o período gestacional configura-se como uma oportunidade para a promoção de comportamentos positivos à saúde, considerando que nesta fase a mulher apresenta maior preocupação com o bem-estar e tem seu papel social redefinido. Dentre esses comportamentos, a atividade física na gestação tem sido extensivamente estudada e diversos benefícios a saúde materna e infantil têm sido relatados.

Entre os potenciais efeitos da atividade física durante a gestação destacam-se a redução da incidência de pré-eclampsia, diabetes gestacional e ganho de peso excessivo entre as mulheres ativas²⁻⁴. Para os recém-nascidos, têm-se observado menor incidência de nascimentos prematuros, baixo peso ao nascer e de obesidade na idade adulta⁵.

Apesar dos avanços substanciais nas evidências científicas e da constante evolução nas diretrizes para promover atividade física no pré-natal, observa-se que a maioria das mulheres grávidas não atinge as recomendações e continuam a ser insuficientemente ativas antes e após a gestação^{6,7}.

Embora a frequência de estudos observacionais e experimentais examinando atividade física na gestação tenha aumentado nos últimos anos, ainda há uma enorme necessidade de mais pesquisas nesta área dada as diferentes formas de medida e as inconsistências observadas entre os estudos⁸. Sob a luz das tendências atuais e da necessidade de reduzir a carga de saúde pública associada às doenças materno-infantis, uma compreensão dos padrões de atividade física em mulheres brasileiras faz-se essencial.

A seguir apresentamos uma breve descrição das recomendações de prática de atividade física durante a gestação, seus principais métodos de medida e, uma revisão sobre potenciais benefícios à saúde materna e infantil.

2. Revisão de Literatura

2.1 Recomendação de atividade física na gestação

Os primeiros estudos sobre os efeitos da prática de atividade física durante a gestação centravam-se principalmente nos possíveis danos oferecidos à saúde materna e do feto. No entanto, essas hipóteses não foram comprovadas ao longo do tempo. Atualmente, é crescente o corpo de evidências que suportam a promoção segura da prática de atividade física no período gestacional, visando benefícios à saúde materna e infantil⁹.

As primeiras diretrizes para o exercício físico durante a gravidez e período pós-parto foram publicadas em 1985, pelo *American College of Obstetricians and Gynecologists* (ACOG). Em virtude da escassez de pesquisas sobre o assunto na época, essas diretrizes foram altamente conservadoras. As recomendações foram baseadas na opinião de um grupo de obstetras que aconselharam a realização de exercícios aeróbicos, mas solicitaram cautela na realização de atividades de alto impacto, como corrida, por exemplo. Além disso, restrições na duração e intensidade foram recomendadas (não mais do que 15 minutos para atividades vigorosas e frequência cardíaca de até 140 batimentos por minuto)¹⁰.

Estudos conduzidos antes e após a primeira publicação da ACOG (1985) estavam preocupados em verificar se a atividade física realizada durante a gestação poderia ocasionar efeitos adversos à saúde materna e ao crescimento e desenvolvimento fetal¹¹. Em uma revisão baseada em estudos com atletas competitivas, que permaneceram ativas durante e após a gravidez, nenhuma complicação foi observada¹². Outros estudos mediram a resposta cardíaca fetal e fluxo sanguíneo umbilical/uterino ao exercício, com foco em resultados do nascimento, como peso ao nascer e idade gestacional no parto¹³. Com poucas exceções, não foram encontrados efeitos adversos do exercício físico durante e após a gestação. Assim, em consequência dos resultados positivos dessas pesquisas, em 1994 as diretrizes da ACOG foram revistas¹⁴.

As novas diretrizes fundamentaram-se nos benefícios da prática de atividades físicas durante a gestação e menos na preocupação em relação aos efeitos adversos. Nenhuma restrição relacionada aos limites de frequência cardíaca foi apontada. As mulheres foram encorajadas a realizar atividades físicas de intensidade leve a moderada, por pelo menos três dias na semana. A progressão da intensidade deveria variar de acordo com as características maternas e o retorno no período pós-parto, deveria ocorrer gradualmente segundo a capacidade física da gestante¹⁴.

No ano de 2002, as diretrizes da ACOG foram revistas mais uma vez e permanecem vigentes até o momento atual. É recomendado que as mulheres grávidas acumulem pelo menos 30 minutos ou mais de exercício aeróbico e de força/resistência, de intensidade moderada, na maioria, se não todos os dias da semana, desde que não haja complicações médicas ou obstétricas presentes¹⁵.

As diretrizes mais recentes da prática de atividade física na gestação foram incorporadas, no ano de 2008, pelo *United States Department of Health and Human Services* (USDHHS) ao *Physical Activity Guidelines for Americans*. Consistente com a ACOG, a recomendação afirma que as mulheres grávidas devem envolver-se em um mínimo de 150 minutos por semana em atividades de intensidade moderada, mesmo que não sejam fisicamente ativas antes da gravidez. Esse relatório acrescentou, pela primeira vez, diretrizes para a atividade física aeróbica de intensidade vigorosa, apontando que mulheres que já estão envolvidas habitualmente podem continuar a prática desde que a progressão da atividade seja estabelecida por um profissional de saúde. Além disso, apresentou evidências científicas relativas à segurança do exercício realizado em intensidade moderada ao afirmar que ele não eleva o risco para o baixo peso ao nascer, parto prematuro ou aborto¹⁶.

Em suma, recomendações sobre atividade física durante a gestação têm variado e avançado ao longo dos últimos anos e, atualmente, há evidências suficientes para apoiar à promoção da atividade física. Todavia, algumas definições em relação à intensidade e de especificidades para gestantes com risco de morbidades durante a gravidez não estão presentes nas recomendações⁹.

Chamadas recentes têm sido feitas pela ACOG para atualizar suas diretrizes sob a luz do crescente corpo de evidências sobre a atividade física materna no período pré-natal ao longo das últimas décadas. A revisão das diretrizes proporcionará maior especificidade para definição da intensidade moderada da atividade física à medida que irá estabelecer o gasto energético diário a ser atingido, além de esclarecer o impacto da atividade física vigorosa sobre a saúde materno e infantil. Com a crescente epidemia de obesidade no mundo, a atualização das diretrizes é necessária especialmente, para auxiliar nos problemas ocasionados pela obesidade na gestação tanto para mãe como para os filhos, como pré-eclâmpsia, diabetes gestacional, ganho excessivo de peso, macrosomia do feto e obesidade na idade adulta. Esta evidência reforça a necessidade de diretrizes direcionadas a mulheres grávidas com sobrepeso/obesidade, com o objetivo de reduzir o impacto da transmissão intergeracional da obesidade¹⁷.

2.2 Prevalências de atividade física durante a gravidez

Apesar das recomendações sugerirem que as mulheres grávidas podem se envolver com segurança em pelo menos 30 minutos de atividade física moderada diariamente^{15,16}, uma pequena parcela das mulheres torna-se ou permanece ativa nesse período de vida¹⁸.

Nos Estados Unidos, desde o ano de 1988, pelos menos três inquéritos em nível populacional já reuniram informações de prática de atividade física em mulheres grávidas¹⁹. No ano 2000, com base nos dados do *Behavioral Risk Factor Surveillance System* (BRFSS), somente 15% das mulheres grávidas atenderam às recomendações de atividade física moderada a vigorosa²⁰.

Usando dados do *National Health and Nutrition Examination Survey* (NHANES), Evenson e Wen (2010)⁷ reportaram a prevalência e as tendências de atividade física em mulheres grávidas americanas no período de 1999 a 2006. No geral, 22,8% das mulheres relataram praticar alguma atividade moderada a vigorosa nos domínios do deslocamento, 54,3% doméstico, e 56,6% no lazer. A atividade física de deslocamento e de lazer mostrou-se estável ao longo do tempo, enquanto que a doméstica aumentou no período analisado. Quando avaliadas as recomendações, verificou-se que 22,9% das mulheres cumpriram a recomendação para atividades físicas moderadas a vigorosas. A caminhada foi o tipo de atividade física mais praticada no lazer (40,9%), seguida de atividades recreacionais (18,6%) e de atividades aérobicas *indoor* (11,6%)⁷.

Resultado similar foi encontrado em estudo realizado na Irlanda, com uma coorte de mulheres saudáveis sem contraindicações para a prática. A atividade física foi mensurada via questionário, o qual incluía questões sobre a quantidade de atividade física realizada em uma semana habitual. De acordo com os dados, somente 21,5% das mulheres atendiam as recomendações atuais para a prática de atividade física na gestação²¹.

Na Dinamarca, estudo conduzido com 4.718 mulheres nulíparas mostrou diminuição no tempo e na intensidade da atividade física durante a gestação em relação ao período pré-gestacional. A atividade física foi coletada por meio de questionário autoadministrado, no qual as mulheres foram questionadas em relação à: (1) participação regular em esportes competitivos realizados várias vezes por semana (2) esportes ou jardinagem pesada por pelo menos quatro horas por semana (3) caminhada, ciclismo ou outra atividade leve por pelo menos quatro horas por semana

(4) leitura, tempo assistindo televisão ou outro envolvimento em atividades sedentárias. A atividade física de lazer foi categorizada em: moderada a vigorosa, leve ou sedentária. A proporção de mulheres que participaram em esportes competitivos e em atividades de intensidade moderada a vigorosa diminuiu ao longo dos três trimestres da gestação, enquanto que a proporção de mulheres envolvidas em atividade sedentária aumentou de 6% para 29%²².

Dados de 34.508 mulheres pertencentes ao MoBa (*Norwegian Mother and Child Cohort Study*) foram analisados em relação a participação em atividades físicas durante a gestação. O instrumento de avaliação foi um questionário e as participantes relataram a frequência de participação em atividades recreativas como caminhada, corrida, ciclismo, natação, aulas de aeróbica, entre outras atividades. Cinco categorias foram definidas de acordo com o envolvimento das mulheres nessas atividades: (1) nunca (2) uma a três vezes por mês (3) uma vez por semana (4) duas vezes por semana e (5) três vezes por semana. As mulheres que responderam “nunca” ou “uma a três vezes por semana” foram classificadas como aquelas que não se exercitavam. A frequência de uma a duas vezes por semana foi definida como exercícios irregulares e a de três vezes por semana foi definida como exercícios regulares. Com base nos dados foi evidenciado que a proporção de mulheres que realizavam exercícios regulares antes da gravidez foi de 46,4% com acentuado declínio para 28% e 20% na 17ª e 30ª semana de gestação, respectivamente²³.

Em outro estudo realizado com 9.889 mulheres britânicas pertencentes à coorte de ALSPAC (*Avon Longitudinal Study of Parents and Children*), as mulheres responderam a seguinte questão: “*Hoje em dia, pelo menos uma vez por semana você se envolve em qualquer atividade regular, como caminhada rápida, jardinagem, tarefas domésticas, jogging, ciclismo, etc, tendo tempo suficiente para se exercitar?*” Aquelas que responderam “*Sim*” foram solicitadas a relatar o número de horas por semana gastos em tal atividade. A atividade física foi analisada com base nas recomendações da ACOG (2002)¹⁵, classificando como ativas àquelas mulheres que relataram se envolver 30 minutos ou mais por dia, na maioria dos dias da semana, em atividades de intensidade moderada a vigorosa. Com base nessa classificação observou-se que a prevalência de atividade física as 18 semanas de gestação em mulheres britânicas de ALSPAC (48,8%) foi superior a encontrada em estudos americanos e europeus. O tipo de atividade física mais praticada foi caminhada rápida (73,7%) e natação (41,2%)²⁴.

No Brasil, as prevalências de atividade física no período gestacional são ainda mais baixas. Dados de um estudo realizado com gestantes pertencentes à coorte

de nascimentos de 2004 da cidade de Pelotas, Rio Grande do Sul, indicaram que 12,9% das mulheres relataram se envolver em algum tipo de atividade física de lazer durante a gravidez e apenas 4,7% das mulheres foram ativas durante toda a gestação. Assim como nos países de renda alta, no Brasil, a atividade física mais praticada na gestação é a caminhada (77,5%), seguida de ciclismo (8,1%) e levantamento de pesos (5,9%)²⁵.

Gaston e Gramp (2011)²⁶, em revisão incluindo 25 estudos sobre padrões e determinantes da atividade física antes e durante a gestação, mostraram que as prevalências variaram amplamente. O percentual de mulheres que relataram se exercitar antes de engravidar variou de 63% para 87%, enquanto que no período gestacional o intervalo aumentou drasticamente para 38% a 78%. No entanto, os autores destacam as inconsistências e as marcantes diferenças na forma que a atividade física foi quantificada e relatada.

2.3 Métodos de medida da prática de atividade física no período gestacional

A maior parte dos estudos epidemiológicos que avaliam a atividade física, antes e durante a gravidez, tem utilizado medidas de autorrelato, devido ao grande tamanho da amostra e do baixo custo desses instrumentos. Como esses estudos são utilizados para guiar e subsidiar a elaboração de intervenções destinadas a aumentar a atividade física durante a gravidez, é fundamental que os seus resultados sejam válidos e confiáveis.

Nesse contexto, diversos questionários têm sido desenvolvidos e avaliados quanto à validade e confiabilidade entre as mulheres grávidas. Entre eles, estão o *Pregnancy Physical Activity Questionnaire*^{27,28} e o *Kaiser Physical Activity Survey*²⁹. Ambos são questionários autoadministrados que avaliam a atividade física total e nos quatro domínios (doméstico, ocupacional, deslocamento e lazer) durante os três trimestres da gestação.

Evenson e colaboradores (2012)³⁰ realizaram uma revisão sistemática com o objetivo de sumarizar as evidências de validade e confiabilidade entre medidas autorrelatadas de atividade física. Com base nos critérios definidos pelos autores, 15 estudos foram identificados, sendo que 12 avaliaram questionários e quatro analisaram diários de atividade física. Todos os estudos incluíram a avaliação de validade utilizando uma medida objetiva de atividade física (acelerômetros ou pedômetros). Os resultados das comparações nos questionários variaram de um grau de concordância pobre (<0) a substancial (0,61 – 0,80), enquanto que para os diários essa concordância

foi de fraca (0-0,20) a substancial (0,61 – 0,80). Os autores concluíram que as medidas autorrelatadas, idealmente, devem especificar a dose da atividade física (intensidade, frequência e duração) para assim aumentar a precisão e acurácia da medida.

Entre as vantagens das medidas de autorrelato estão o custo, a redução da carga de participação do sujeito da pesquisa e a possibilidade de se coletar de forma especificada o tipo da atividade física realizada. Por outro lado, apresentam como desvantagens a falta de uma estimativa precisa e o potencial viés de memória. Ainda, estudos de acurácia têm demonstrado que os questionários superestimam as prevalências encontradas no período gestacional³¹. Em contraste, as medidas objetivas não estão sujeitas ao erro do relato, incluem uma estimativa mais precisa do volume da atividade física, eliminam o viés de memória e as diferenças culturais.

Nos últimos anos, os métodos objetivos para mensurar a atividade física, como os acelerômetros, tornaram-se disponíveis e vêm sendo amplamente utilizados dado o alto grau de validade que possuem para quantificar de forma precisa a intensidade e duração da atividade física. No entanto, poucos estudos têm utilizado estes métodos para medir a atividade física durante a gravidez, especialmente em países de baixa e média renda como o Brasil.

No ano de 2003, o NHANES, nos Estados Unidos, introduziu a acelerometria como um dos seus componentes na avaliação da atividade física, fornecendo pela primeira vez estimativas objetivas desse comportamento a nível populacional em gestantes. De acordo com o inquérito, 359 mulheres com idade maior ou igual há 16 anos utilizaram o acelerômetro por uma semana. Os resultados demonstraram que as mulheres participaram em média de 12 min/dia em atividade moderada e 0,3 min/dia em atividade vigorosa. A média de atividade física moderada a vigorosa variou por trimestre sendo: 11,5 min/dia no primeiro trimestre, 14,3 min/dia no segundo trimestre, e 7,6 min/dia no terceiro trimestre¹⁹.

Rousham et al. (2006)³² investigaram 57 mulheres ao longo da sua primeira gravidez para avaliar a viabilidade da utilização de acelerometria como uma medida objetiva da atividade física em comparação a dados subjetivos de autorrelato. Os autores demonstraram que a média diária de atividade física diminuiu significativamente do segundo para o terceiro trimestre, avaliada tanto por autorrelato (1,51-1,29 MET's-h/dia) como por acelerometria (200,05-147,42 counts/min). Contudo, a correlação entre as duas medidas diminuiu significativamente à medida que a gestação avançou (valores de r variaram entre 0,55 e 0,08). A conformidade com os acelerômetros diminuiu de 90% (12 semanas) para 47% (34 semanas gestação).

Em um estudo com 55 mulheres grávidas com sobrepeso e obesidade Mac Parlin et al, (2010)³³ mostraram que na 13ª semana de gestação as mulheres registraram uma média de 125 min/dia de atividade física leve e e 35 min/dia de atividade moderada a vigorosa (AFMV). Foi observada uma redução significativa na duração da AFMV naquelas mulheres que realizavam mais de 30min/dia no primeiro trimestre em comparação a atividade física realizada no terceiro trimestre (média de AFMV de 11min/dia).

Apesar das vantagens, algumas limitações do uso de acelerômetro precisam ser evidenciadas. Pelo menos quatro pontos de corte diferentes para traduzir os dados do acelerômetro em categorias de intensidade específicas de atividade física (leve, moderada e vigorosa) têm sido utilizados entre os estudos com mulheres grávidas³⁴⁻³⁷. Algumas estratégias vem sendo utilizadas para superar essas diferenças, e atualmente os acelerômetros representam a principal alternativa metodológica de mensuração da atividade física.

A mensuração da atividade física na gestação é desafiadora. Uma melhor aferição dos níveis de atividade física na gestação pode auxiliar os pesquisadores a esclarecer possíveis relações de dose-resposta com desfechos de saúde⁹.

2.4 Estratégia de revisão da literatura

Para a realização desta revisão serão utilizadas estratégias de busca na base de dados Pubmed. Os descritores utilizados estão apresentados na tabela abaixo.

Tabela 1 - Descrição da estratégia de busca da literatura.

Tópico de interesse	Descritores utilizados	Artigos	Artigos**
1. Atividade física na gestação *	"physical activity"[Title/Abstract] OR "exercise"[Title/Abstract] OR "sports"[Title/Abstract] OR "motor activity"[Title/Abstract] OR "leisure time physical activity" [Title/Abstract] AND "pregnancy" [Title/Abstract] OR "pregnant woman"[Title/Abstract]	9.189	—
2. Atividade física e desfechos de saúde materna: pré-eclâmpsia	"1" + AND "preeclampsia" [Title/Abstract] OR "pre-eclampsia" [Title/Abstract]	190	3
3. Atividade física e desfechos de saúde materna: diabetes gestacional	"1" + AND "gestational diabetes" [Title/Abstract]	391	6
4. Atividade física e desfechos de saúde materna: ganho de peso gestacional	"1" + AND "weight gain" [Title/Abstract] OR "gestational weight gain" [Title/Abstract]	773	12
5. Atividade física e desfechos de saúde neonatal: prematuridade, peso ao nascer e crescimento fetal	"1" + AND "prematurity" [Title/Abstract] OR " gestational age"[Title/Abstract] AND "birth weight" [Title/Abstract] OR "low birth weight" [Title/Abstract] OR "birth weight infants" [Title/Abstract] AND "fetal growth" [Title/Abstract] OR "small gestational age" [Title/Abstract] OR "large gestational age" [Title/Abstract] OR "intrauterine growth restriction" [Title/Abstract]	51	15 ^a

*Tópico geral, utilizado para somar-se aos descritores específicos dos tópicos de interesse da revisão de literatura (2,3,4 e 5).

**Artigos selecionados após leitura de títulos e resumos e busca adicional nas referências bibliográficas dos artigos relevantes.

^a A maior parte dos estudos com desfechos neonatais foram localizados a partir de listas de referências, por estes não serem os desfechos primários na maior parte dos estudos.

O principal interesse dessa revisão é selecionar estudos de intervenção que tenham avaliado os efeitos do exercício físico sobre desfechos de saúde materna e infantil em mulheres saudáveis, sem risco de desenvolvimento das morbidades de interesse e inativas fisicamente antes da intervenção. Os critérios incluem ensaios controlados randomizados, que tenham avaliado apenas intervenções com programas estruturados de atividade física ou exercício físico. Estudos com frequência inferior a uma vez por semana e com menos de 30 minutos de duração não foram considerados nessa revisão. Os estudos encontrados são sintetizados conforme: autor, ano de publicação, país, número de sujeitos nos grupos

intervenção e controle, descrição da intervenção, início e duração da intervenção, assim como principais resultados encontrados.

2.4.1 Atividade física e desfechos de saúde materna: pré-eclâmpsia, diabetes gestacional e ganho de peso excessivo durante a gestação

Pré-eclâmpsia

Desordens hipertensivas durante a gestação constituem-se como uma importante causa de morbidade e mortalidade materna no mundo todo³⁸. Este grupo de doenças e condições inclui pré-eclâmpsia, eclâmpsia, hipertensão gestacional e hipertensão crônica³⁹. Mundialmente, as desordens hipertensivas durante a gravidez são responsáveis por cerca de 12% das mortes maternas incluindo a gestação e puerpério⁴. Na América Latina e no Caribe, distúrbios hipertensivos são responsáveis por quase 26%, comparado a 16% em países de alta renda, enquanto que na Ásia e África elas representam cerca de 9% das mortes maternas^{39,40}.

Entre essas complicações, a pré-eclâmpsia (PE) destaca-se como uma das principais causas de morbimortalidade materna e perinatal. Trata-se de uma desordem específica da gestação caracterizada por hipertensão (pressão arterial \geq 140/90 mmHg) e presença de proteína na urina, a partir da 20ª semana de gestação, em mulheres previamente normotensas. Sabe-se que cerca de 2-8% das mulheres grávidas são afetadas pela pré-eclâmpsia no mundo todo e sua prevalência varia conforme a etnia, componente genético e status socioeconômico³⁸.

Algumas implicações da PE incluem aumento do risco de descolamento placentário, avanço para a eclâmpsia, desordens de coagulação, além de desfechos adversos no perinatal como prematuridade e restrição de crescimento intrauterino, devido à vasoconstricção dos vasos que interferem na passagem de oxigênio e nutrientes para o feto. Ainda, casos severos de pré-eclâmpsia estão associados à edema pulmonar, hemólise, elevação das enzimas hepática, síndrome das plaquetas baixas e falha renal^{41,42}.

Em geral, pré-eclâmpsia tem sido caracterizada como sendo uma disfunção endotelial sistêmica induzida por inflamação, estresse oxidativo e anormalidades placentárias. A etiologia da doença não está totalmente esclarecida, embora diversos fatores têm sido associados a ocorrência da pré-eclâmpsia. Obesidade, hipertensão crônica e diabetes estão entre os fatores de risco conhecidos. Incluem-se a esse

grupo, o histórico familiar de pré-eclâmpsia, idade materna avançada, alto IMC pré-gestacional ($\geq 35 \text{ m/kg}^2$), nuliparidade e gestação múltipla³⁹.

Considerando que a atividade física reduz a obesidade, apresenta um efeito benéfico na disfunção endotelial e na redução do estresse oxidativo, assim como uma melhora na resistência a insulina e em outros fatores relacionados ao desenvolvimento da hipertensão⁴³, há a hipótese de que o exercício também tenha um efeito protetor contra o risco de desenvolvimento da pré-eclâmpsia.

Vários mecanismos biológicos têm sido elucidados para explicar o possível efeito protetor da atividade física sobre o risco de pré-eclâmpsia. Em um estudo realizado com modelo animal, o exercício físico, realizado antes e durante a gestação, promoveu modificações importantes relacionadas a patogênese da pré-eclâmpsia. A normalização da pressão arterial, redução de proteinúria e de anormalidades placentárias, assim como hipertrofia da cavidade cardíaca, reatividade vascular e placentária foram alguns dos mecanismos observados⁴⁴. Outras possíveis hipóteses fundamentam-se na ideia de que a atividade física reduz o risco de pré-eclâmpsia à medida que diminui a pressão arterial, melhora o perfil lipídico, reduz o estresse oxidativo e a inflamação, além de melhorar o crescimento placentário e a vascularização⁴⁵⁻⁴⁸.

Diversos estudos de coorte⁴⁹⁻⁵² e de caso-controle⁵³⁻⁵⁵ têm investigado a associação entre atividade física e pré-eclâmpsia. Alguns estudos encontraram uma associação inversa entre atividade física na gravidez e risco de pré-eclâmpsia^{51,53}, enquanto em outros nenhuma associação foi evidenciada^{50,52}.

Em uma revisão sistemática, Wolf e colaboradores (2013)⁵⁶ sintetizaram os achados de onze estudos, de coorte e caso-controle, que examinaram a associação entre atividade física realizada antes e durante a gestação e os riscos de pré-eclâmpsia. Com base nos dados, os autores reportaram resultados inconsistentes, já que alguns estudos encontraram efeitos benéficos, outros não evidenciaram associação ou até mesmo encontraram risco. Porém, a atividade física de lazer, realizada em intensidade vigorosa ou com uma duração superior a quatro horas por semana mostrou-se como fator de redução dos riscos de pré-eclâmpsia antes e durante a gestação, mesmo após o ajuste para variáveis de confundimento.

Aune e colaboradores (2014)⁴ realizaram recentemente uma revisão sistemática e uma meta-análise de estudos de coorte e caso-controle com o objetivo de esclarecer uma possível relação dose-resposta entre atividade física e pré-eclâmpsia. Com base nos critérios estabelecidos pelos autores, 15 estudos foram

selecionados, sendo 11 estudos de coorte e quatro de caso–controle. Sete estudos foram realizados na América do Norte, sete na Europa e um na Ásia. A meta-análise confirmou uma associação inversa de níveis mais altos de atividade física, realizada antes e durante a gestação, e o desenvolvimento da pré-eclâmpsia. Observou-se uma redução significativa do risco relativo (RR) naquelas mulheres com nível mais alto de atividade física pré-gestacional (RR: 0,65; IC95%: 0,47 – 0,89) comparado as de baixa atividade física. Para as mulheres que eram fisicamente ativas antes e durante a gestação houve uma redução de 36% do RR (RR: 0,64; IC95%: 0,44-0,93). Na análise de dose-resposta, foi observada uma relação linear apenas para a atividade física realizada no início da gestação, mostrando que a atividade física de alta intensidade é capaz de produzir uma redução de 50% no risco de desenvolvimento da pré-eclâmpsia (RR: 0,51; IC95%: 0,37-0,71) em gestantes ativas.

Em uma revisão Cochrane, foram avaliados os efeitos de exercício ou aumento da atividade física na prevenção da pré-eclâmpsia⁵⁷. No entanto, apenas três ensaios controlados randomizados atenderam os critérios de inclusão e foram considerados nas análises. Dois estudos compararam exercícios aeróbicos de intensidade moderada com a manutenção da atividade física habitual em mulheres com risco de desenvolvimento de pré-eclâmpsia^{58,59}. Outro estudo comparou exercícios aeróbicos com exercícios de alongamento⁶⁰. Um possível efeito da atividade física na prevenção da pré-eclâmpsia não foi evidenciado. O pequeno tamanho de amostra dos estudos é apontado pelos autores como uma possível resposta para a falta de associação encontrada.

Com base em uma revisão detalhada da literatura, observa-se que vários estudos experimentais têm sido conduzidos para avaliar o efeito da prática de atividade física e/ou exercícios físicos durante a gestação sobre o risco de pré-eclâmpsia. No entanto, grande parte desses estudos apresenta falhas metodológicas na alocação dos sujeitos, baixa adesão ao protocolo e é realizado com gestantes em risco ou doentes, além de aplicarem intervenções combinadas de dieta e atividade física^{61,62}. De acordo com os critérios definidos para essa revisão, identificaram-se apenas três estudos na literatura que tenham avaliado o efeito da atividade física ou exercícios físicos sobre a ocorrência de pré-eclâmpsia na gestação em mulheres saudáveis. Mais detalhes desses estudos estão descritos no quadro a seguir (Quadro 1). Em nenhum dos estudos foram encontradas diferenças significativas na incidência de pré-eclâmpsia entre os grupos controle e de

intervenção. A dificuldade de controlar a intensidade se apresenta como a principal limitação na maior parte dos estudos.

Quadro 1. Ensaio controlados randomizados que avaliaram o efeito da atividade física na prevenção da pré-eclâmpsia.

Autor, ano e país	GI	GC	Intervenção	Início (sem. da gestação)	Duração (semanas)	Resultados
Stafne, 2012 Noruega ⁶³	375	327	Atividades aeróbicas de baixo impacto com duração de 30-35 min, incluindo exercícios de força (10-25 min), alongamento (5-10 min) uma vez por semana; 30 min de treinamento de endurance e 15 min de exercícios de força e alongamento pelo menos duas vezes por semana. Intensidade: moderada a vigorosa.	18-22	12	Não foram encontradas diferenças na incidência de pré-eclâmpsia entre os grupos controle e intervenção (OR: 1,0; IC95%:0,5-2,0)
Oliveria Melo, 2012, Brasil ⁶⁴	A: 54 B: 60	57	Dois grupos de exercício A e B Caminhada e alongamentos, três vezes por semana com duração inicial de 15min e aumento gradual de acordo com a capacidade física da gestante. Intensidade: FC _{máx} : 60- 80% e escala de percepção de esforço de Borg	A: início na 13 B: início na 20	A: 22 B:15	Nenhuma associação entre a prática de atividade física e pré-eclâmpsia foi evidenciada (p>0,05).
Tomic, 2013, Croácia ⁵	66	168	Exercícios aeróbicos e de alongamento, três vezes por semana com duração de 40 min. Intensidade controlada pela escala de Borg. FC _{máx} : 60- 75%	6-8	Até o parto	Não foram encontradas diferenças na incidência de pré-eclâmpsia entre os grupos controle e intervenção (p>0,05)

GI: Grupo intervenção GC: Grupo controle FC_{máx}: frequência cardíaca máxima

Diabetes gestacional

Diabetes mellitus gestacional (DMG) é uma desordem específica da gestação, definida como *"qualquer grau de intolerância à glicose com início ou primeiro reconhecimento durante a gravidez"*⁶⁵. Evidências indicam que a prevalência de DMG tem aumentado ao longo das últimas décadas, mostrando que esse aumento tende a continuar ocorrendo à medida que crescem as prevalências de obesidade entre mulheres em idade reprodutiva³. Estima-se que esta seja uma complicação comum a 7% das gestações, variando de acordo com a etnia, critérios diagnósticos e população estudada⁶⁵. No Reino Unido a incidência dobrou nos últimos anos afetando atualmente 40 gestações a cada 1.000 mulheres⁶⁶. No Brasil, a prevalência varia de 2,4% a 7,2%, dependendo do critério utilizado para o diagnóstico⁶⁷.

DMG está associada a eventos adversos à saúde materna e dos filhos. Mulheres com DMG têm risco elevado de desenvolver pré-eclâmpsia, infecções e hemorragia pós-parto^{68,69}, além de maior risco de morbidade perinatal e desenvolvimento de diabetes tipo II após a gravidez⁷⁰. A exposição a um ambiente intrauterino diabético tem sido reconhecida como um fator de alto risco para o feto. Hiperglicemia materna durante a gravidez tem sido associada com macrossomia, hipoglicemia, hipocalcemia, icterícia e trauma do nascimento^{71,72}. Além disso, essas crianças têm um risco aumentado de desenvolver obesidade, intolerância à glicose e diabetes na adolescência ou início da idade adulta, quando comparados com filhos de mulheres normoglicêmicas⁷³.

Entre os fatores de risco, conhecidos e não-modificáveis para DMG, estão a idade materna avançada, etnia não-branca, histórico de macrossomia (peso ao nascer $\geq 4000\text{g}$) e de DMG na gravidez anterior⁷⁴. Todavia, outros fatores são capazes de modificar e controlar a glicemia como dieta e atividade física.

Pesquisas anteriores têm demonstrado uma associação inversa entre atividade física e o desenvolvimento de DMG^{75,76}. Entre mulheres não grávidas, as melhorias induzidas pelo exercício no controle glicêmico podem ser atribuídas ao aumento de GLUT4 (proteína responsável pelo transporte intracelular da glicose), além dos efeitos diretos sobre o estresse oxidativo e função endotelial⁷⁷. Ainda, pesquisadores demonstraram que a atividade física também pode ter efeito indireto

e potencial em longo prazo na tolerância à glicose por meio de mudanças produzidas na composição corporal³.

Para verificar os potenciais efeitos protetores da atividade física sobre a ocorrência de DMG, uma série de estudos observacionais têm sido conduzidos nas últimas décadas, contudo os resultados são contraditórios e inconsistentes. Se por um lado, alguns estudos confirmaram uma associação inversa entre DMG e atividade física^{75,76}, outros não encontraram nenhuma relação^{78,79}.

Tobias e colaboradores (2011)³ compilaram em uma meta-análise as evidências atuais da associação entre atividade física realizada antes e durante a gestação e o desenvolvimento de DMG. Com base nos critérios estabelecidos, oito estudos foram incluídos na revisão. Todos foram realizados nos Estados Unidos, com exceção de apenas um que foi conduzido na Grécia. Em relação ao delineamento utilizado, sete estudos foram prospectivos de coorte, dois retrospectivos de caso-controle e dois transversais. O maior número de *designs* de estudo comparado ao número de publicações justifica-se pelo fato de que um autor incluiu dois diferentes delineamentos em um mesmo estudo. Os autores observaram um efeito protetor da atividade física no período pré-gestacional (RR: 0,45; IC95%:0,28-0,75). O mesmo foi constatado em relação à prática de atividade física no início da gestação (RR: 0,76;IC95%: 0,70 – 0,83).

Se por um lado os resultados da meta-análise realizada por Tobias et al. (2011)³ com estudos observacionais demonstraram um efeito protetor da atividade física sobre o desenvolvimento de DMG, o mesmo não foi evidenciado na meta-análise conduzida por Yin e colaboradores (2014)⁸⁰ com ensaios clínicos randomizados. Com o objetivo de avaliar os efeitos da atividade física sobre a prevenção da DMG, Yin et. al. (2014)⁸⁰ publicaram recentemente uma revisão sistemática e meta-análise incluindo ensaios controlados randomizados em mulheres grávidas sem DMG. Os estudos incluíram desde amostras com mulheres saudáveis até aquelas com alto risco de desenvolvimento de DMG e outras complicações da gravidez. Após análise de acordo com os critérios de inclusão e elegibilidade, seis ensaios controlados randomizados foram considerados. A meta-análise sugeriu que não há evidência suficiente para ratificar o efeito do exercício físico na redução da incidência de DMG dada à inexistência de diferença (RR: 0,91: IC95%: 0,57 – 1,44) entre gestantes que receberam uma intervenção comparada àquelas que receberam cuidado pré-natal de rotina.

Resultado similar foi encontrado em uma revisão Cochrane conduzida por Han, Middleton e Crowther (2014)⁸¹. Cinco ensaios controlados randomizados foram considerados na revisão. Não foram encontradas diferenças significativas na incidência de DMG entre os grupos controle e intervenção. Com base nos resultados encontrados, os autores ressaltam que as evidências em relação aos efeitos do exercício na prevenção da DMG são insuficientes para informar e orientar sobre a prática de atividades físicas na gestação. Assim, são necessários mais estudos, com maior poder e diferentes tipos de intensidade de exercício para verificar os resultados de saúde a curto e longo prazo para as mulheres e seus filhos.

Para essa revisão, consideraram-se apenas os ensaios controlados randomizados com intervenção atribuída apenas ao exercício ou atividade física, com mulheres previamente sedentárias e sem complicações prévias ou alto risco para o desenvolvimento da DMG. Foram incluídos seis ensaios controlados randomizados, conforme descrição no quadro a seguir (Quadro 2).

As intervenções variaram de acordo com a semana de gestação prevista para o início dos treinos (6-22 semanas), intensidade (leve a vigorosa), duração, período da intervenção (12 semanas até o momento do parto) e tipos de atividade. Em geral, as gestantes se exercitaram cerca de três vezes por semana durante pelo menos 30 minutos, realizando atividades aeróbicas, exercícios de resistência, caminhada, hidroginástica, alongamentos e exercícios de força muscular. Diferentes critérios diagnósticos foram utilizados para detectar a presença de diabetes gestacional.

Resultados das intervenções são bastante inconsistentes à medida que três estudos encontraram menor incidência de DMG no grupo intervenção e em outros três nenhuma associação foi evidenciada.

Quadro 2. Ensaio controlados randomizados que avaliaram o efeito da atividade física na prevenção do diabetes gestacional.

Autor, ano e país	GI	GC	Critério diagnóstico GDM	Intervenção	Início (sem. da gestação)	Duração (semanas)	Resultados
Barakat, 2012 Espanha ⁸²	40	43	ADA	Sessões com duração de 35-45min, três vezes por semana, consistindo em atividades aeróbicas (duas vezes por semana) e atividades aquáticas (uma vez por semana) Intensidade leve a moderada: FC _{max} : 70%	6-9	28	Não houve diferença significativa na incidência de DMG entre os grupos controle e intervenção (p>0,05)
Price, 2012 Estados Unidos ⁸³	31	31	ADA	Sessões de exercício aeróbico e de resistência muscular com duração de 45-60 min quatro vezes por semana e uma caminhada com duração de 30-60 min uma vez por semana. Intensidade: moderada - controlada pela escala de Borg (12-14)	12-14	22-24	Não houve diferença significativa na incidência de DMG entre os grupos controle e intervenção (p>0,05)
Stafne, 2012 Noruega ⁶³	375	327	WHO	Atividades aeróbicas de baixo impacto com duração de 30-35 min, incluindo exercícios de força (10-25 min), alongamento (5-10 min) uma vez por semana; 30 min de treinamento de endurance e 15 min de exercícios de força e alongamento pelo menos duas vezes por semana. Intensidade: moderada a vigorosa.	18-22	12	Não houve diferença significativa na incidência de DMG entre os grupos controle e intervenção (p>0,05).
Barakat, 2013 Espanha ⁸⁴	210	218	WHO e IADPSG	Exercícios aeróbicos e de resistência, três vezes por semana com duração de 50-55 min. Intensidade moderada: FC _{max} : 70%	10-12	28	A intervenção não reduziu o risco de desenvolver diabetes gestacional (OR: 0,84; IC95% 0,50 a 1,40) ao utilizar os critérios da WHO e da IADPSG.
Ruiz, 2013, Espanha ⁸⁵	481	481	Não reportado	Atividades aeróbicas e de resistência muscular de intensidade leve a moderada, três vezes por semana com duração de 50-55 min. Intensidade: escala de percepção de esforço de Borg. FC _{máx} : <60%	9	30	Mulheres do grupo intervenção foram menos propensas a desenvolver diabetes gestacional (OR: 0.523; IC95%: 0.278-0.982)
Tomic, 2013, Croacia ⁵	66	168		Exercícios aeróbicos e de alongamento, três vezes por semana com duração de 40 min. Intensidade controlada pela escala de Borg. FC _{máx} : 60- 75%	6-8	Até o parto	Mulheres do grupo intervenção tiveram menor incidência de diabetes gestacional (p<0,05)

GI: Grupo intervenção GC: Grupo controle GDM: diabetes melitus gestacional;FC_{máx}: frequência cardíaca máxima; ADA: American diabetes association; WHO: World health organization; IADPSG: International association diabetes pregnancy study gestational

Ganho de peso gestacional

Um dos problemas globais, mais sérios e preocupantes em termos de saúde pública, é o crescente aumento nas prevalências de sobrepeso e obesidade⁸⁶. Especialmente na idade reprodutiva, as mulheres passam por um estágio de vida que pode resultar em ganho substancial de peso levando ao desenvolvimento da obesidade. Quando comparado a outras faixas etárias, verifica-se que as mulheres americanas com idade entre 35 e 44 anos foram as que tiveram o maior aumento na prevalência de obesidade nos últimos 45 anos⁸⁶.

No período de 1999-2004, quase dois terços das mulheres em idade reprodutiva foram classificadas com sobrepeso (definido por um $IMC \geq 25 \text{kg/m}^2$) e, aproximadamente um terço foram classificadas como obesas (definido por um $IMC \geq 30 \text{kg/m}^2$)⁸⁷. Devido a estas tendências, muitas mulheres já são obesas quando engravidam. Com base em dados do *Pregnancy Risk Assessment Monitoring System* (PRAMS) um quinto das mulheres americanas estão obesas no início da gravidez, um quadro que aumentou 70% na última década⁸⁸.

A obesidade aumenta os riscos de eventos adversos durante a gestação e no parto e, tem implicações significativas nos custos dos serviços de saúde materno-infantil. Além disso, as mulheres com sobrepeso e obesidade são duas a seis vezes mais susceptíveis de exceder as recomendações de ganho de peso durante a gestação comparada as outras categorias de IMC ⁸⁹.

Ganho de peso gestacional (GPG) é um fenômeno biológico e complexo que envolve funções de crescimento e desenvolvimento do feto. Além das alterações na fisiologia e no metabolismo materno, o GPG é influenciado pelo metabolismo da placenta. A placenta funciona como um órgão endócrino, uma barreira, e um transportador de substâncias entre a circulação materna e fetal⁸⁷.

Inúmeras consequências negativas, em curto e longo prazo, têm sido associadas aos padrões de ganho de peso gestacional, tanto para a saúde da mãe como dos filhos. Ganho de peso gestacional excessivo aumenta o risco de efeitos adversos para a saúde materna, como hipertensão gestacional, diabetes mellitus, pré-eclâmpsia, parto prematuro, retenção de peso pós-parto, necessidade de parto cesáreo e obesidade a longo prazo^{90,91}. Filhos de mulheres com ganho excessivo de peso durante a gestação têm maior probabilidade de nascerem prematuros⁹² macrossômicos⁹³ e de desenvolverem sobrepeso e obesidade ao longo da vida⁹⁴. Ultrapassar o ganho de peso gestacional recomendado aumenta em

aproximadamente 30% o risco de excesso de peso na infância é o que mostra a meta-análise realizada por Nehring, Lehmann e Kries (2013)⁹⁵.

O ganho de peso total durante a gestação é influenciado por vários fatores não-modificáveis como idade materna, IMC pré-gestacional, altura, paridade e status socioeconômico⁸⁷. Mas, por outro lado, outros fatores como dieta e atividade física podem ser capazes de modificar esse quadro.

Alguns estudos têm demonstrado uma relação inversa entre ganho de peso gestacional e exercício físico^{96,97}. Apesar de as evidências disponíveis incentivarem a promoção de atividade física durante o período pré-natal, observa-se que a maneira mais eficaz de prevenir o ganho excessivo de peso na gestação ainda não está clara.

Streuling e colaboradores (2011)² realizaram uma revisão sistemática e meta-análise de ensaios controlados randomizados com o objetivo de verificar se a atividade física durante a gravidez poderia evitar o ganho excessivo de peso gestacional. Doze estudos reuniram os critérios estabelecidos pelos autores e foram incluídos na análise. O resultado da meta-análise mostrou um ganho de peso médio significativamente mais baixo nos grupos de intervenção (-0,61; IC95%: -1,17 – 0,06) em comparação aos controles, sugerindo que a atividade física pode ter um papel importante no alcance das recomendações de ganho de peso gestacional. Cabe destacar, que nenhum dos estudos selecionados analisou ganho de peso como desfecho principal das intervenções.

Em uma revisão Cochrane sobre exercício aeróbico na gestação, envolvendo vários desfechos, entre eles o ganho de peso gestacional, Kramer e McDonald (2009)⁹⁸ concluíram com base em quatro estudos analisados, que o exercício não apresentou um efeito diferencial no ganho de peso durante a gestação sobre as mulheres inativas nesse mesmo período (0,79; IC95%: -0,73 – 2,31). Os autores destacam as limitações metodológicas encontradas nos estudos como pequeno tamanho de amostra, não especificação das razões para perdas e do número de gestantes originalmente alocadas nos grupos intervenção e controle.

Estratégias de gerenciamento do peso gestacional são de alta prioridade. No entanto, a evidência de intervenções de controle de peso eficazes, viáveis e aceitáveis é limitada e inconclusiva, conforme demonstrado nos resultados dessa revisão (Quadro 3). Dos doze estudos incluídos nessa revisão, somente dois estudos encontram efeito da atividade física no período gestacional sobre o ganho de peso, enquanto que em dez nenhum efeito foi observado. As intervenções variaram conforme intensidade, duração (12-30 semanas) e tipo de atividade

(caminhada, hidroterapia, remo, step, etc). Para as mulheres do grupo controle não foram oferecidos exercícios durante a gravidez, apenas o cuidado pré-natal de rotina. Onze estudos ofereceram sessões de exercício supervisionado, enquanto que apenas um orientou a realização de exercícios realizados na própria casa da gestante controlados por monitores de frequência cardíaca¹. Todas as intervenções começaram no primeiro e segundo trimestre e persistiram até o terceiro trimestre ou até o momento do parto.

Quadro 3. Ensaios controlados randomizados que avaliaram o efeito da atividade física na prevenção do ganho de peso gestacional.

Autor, ano e país	GI	GC	Intervenção	Início (sem. da gestação)	Duração (semanas)	Resultados
Marquez-Sterling, 2000, EUA ⁹⁹	9	6	Atividades aeróbicas como remo, caminhadas rápidas e ciclismo com duração de 60 min três vezes por semana. Intensidade moderada FC _{máx} : 150-156bpm	18-20	15	Não foram encontradas diferenças no ganho de peso gestacional entre o GC e GI (p>0,05)
Clapp, 2000, EUA ¹⁰⁰	22	24	Atividades aeróbicas na esteira e step, de 3-5 vezes por semana com duração de pelo menos 20min. Intensidade moderada: 55-60% VO _{2máx}	1 trimestre	32	Não houve diferenças no ganho de peso gestacional entre o entre o GC e GI (p>0,05)
Prevedel, 2003, Brasil ¹⁰¹	22	19	Hidroterapia, três vezes por semana com duração de 60min. Intensidade moderada: FC _{máx} : 140bpm - 60% VO _{2máx}	16-20	20	Não houve diferenças no ganho de peso gestacional entre o GC e GI (p>0,05)
Garshasbi, 2005, Irã ¹⁰²	107	105	Atividades aeróbicas e de resistência muscular, três vezes por semana com duração de 60min. Intensidade: FC>140 bpm	17 – 22	12	Não foram encontradas diferenças no ganho de peso gestacional entre o GC e GI (p>0,05)
Sedaghati, 2007, Irã ⁹⁷	40	50	Atividades de ciclismo, três vezes por semana. Intensidade moderada: FC _{máx} : 65%	2 e 3 trimestre	12	Mulheres do grupo intervenção tiveram menor ganho de peso gestacional comparado ao grupo controle (p<0,001)
Cavalcante, 2009, Brasil ¹⁰³	21	27	Atividades aeróbicas aquáticas, 3 vezes por semana, com duração de 50min. Intensidade moderada: FC _{máx} : 70%	16-20	20	Não foram encontradas diferenças no ganho de peso gestacional entre o GC e GI (p>0,05)
Barakat, 2009, Espanha ¹⁰⁴	72	70	Atividades de fortalecimento e resistência muscular, três vezes por semana com duração de 35min. Intensidade: FC _{máx} : 80%	12-13	26	Não foram houve diferenças no ganho de peso gestacional entre o GC e GI (p>0,05)
Hopkins, 2010, Nova Zelândia ¹	47	37	O programa de exercício aeróbico foi realizado na propria casa da gestante, usandociclismoestacionário, efoi prescrito individualmente para um máximo de cinco sessões de exercício aeróbico de 40min por semana. Intensidade:65% VO _{2máx}	20	16	Não houve diferença no ganho de peso gestacional entre o GC e GI (p>0,05)
Barakat, 2012 Espanha ⁸²	40	43	Sessões com duração de 35-45min, três vezes por semana, consistindo em atividades aeróbicas (duas vezes por semana) e atividades aquáticas (uma vez por semana) Intensidade leve a moderada: FC _{máx} : 70%	6-9	28	Não houve diferença no ganho de peso gestacional entre os grupos controle e intervenção (p>0,05)

Price, 2012 Estados Unidos ⁸³	31	31	Sessões de exercício aeróbico e de resistência muscular com duração de 45-60 min quatro vezes por semana e uma caminhada com duração de 30-60 min uma vez por semana. Intensidade: moderada - controlada pela escala de Borg (12-14)	12-14	22-24	Não houve diferença no ganho de peso gestacional entre os grupos controle e intervenção (p>0,05)
Stafne, 2012 Noruega ⁶³	375	327	Atividades aeróbicas de baixo impacto com duração de 30-35 min, incluindo exercícios de força (10-25 min), alongamento (5-10 min) uma vez por semana; 30 min de treinamento de endurance e 15 min de exercícios de força e alongamento pelo menos duas vezes por semana. Intensidade: moderada a vigorosa.	18-22	12	Não houve diferença no ganho de peso gestacional entre os grupos controle e intervenção (p>0,05)
Ruiz, 2013, Espanha ⁸⁵	481	481	Atividades aeróbicas e de resistência muscular de intensidade leve a moderada, três vezes por semana com duração de 50-55 min. Intensidade: escala de percepção de esforço de Borg. FC _{máx} : <60%	9	30	Mulheres do grupo intervenção ganharam menos peso (em média 1,15kg; IC95%: 0,534-1,545 kg; p<.001) durante a gestação e foram menos propensas a ganhar peso acima das recomendações do IOM (OR:0,625, IC95%:0,461-0,847) comparado ao grupo controle

GI: Grupo intervenção GC: Grupo controle FC_{máx}: Frequência cardíaca máxima; VO_{2máx}: consumo máximo de oxigênio

2.5 Atividade física na gestação e desfechos de saúde neonatal

Prematuridade

A prematuridade configura-se como a principal causa direta de morte neonatal, sendo um problema de saúde pública no mundo todo. Estima-se que anualmente um em cada 10 bebês nasce prematuramente (antes da 37ª semana de gestação), representando cerca de 10% de um total de 15 milhões de nascimentos^{105,106}. Cerca de 60% dos nascimentos prematuros ocorrem na África e no Sul da Ásia. De acordo com essa estimativa, a Índia está em primeiro lugar no ranking de países com maior número de nascimentos prematuros com aproximadamente 3,5 milhões que correspondem a 13% de todos os nascimentos no país¹⁰⁵.

Nesse cenário, o Brasil está entre os dez países com maior número absoluto de nascimentos pré-termo no mundo, alcançando uma prevalência em torno de 9,2%¹⁰⁵, e aumento significativo nos últimos anos¹⁰⁷. Na cidade de Pelotas, RS, a prevalência de nascimentos prematuros aumentou de 6,3% para 14,7% entre os anos de 1982 a 2004¹⁰⁸.

As implicações de ter nascido cedo demais se estendem além do período neonatal e em todo o ciclo de vida. Os bebês prematuros, na maioria das vezes, necessitam de cuidados especiais e enfrentam maiores riscos de problemas graves de saúde, incluindo deficiência no desenvolvimento neurológico, deficiências sensoriais, e de doenças crônicas em longo prazo¹⁰⁵.

Uma série de razões estão envolvidas na ocorrência de um nascimento prematuro. Alguns resultam de indução precoce do trabalho de parto ou de cesariana, sejam elas por razões médicas ou não médicas. No entanto, a maioria dos nascimentos prematuros acontece espontaneamente. As causas comuns incluem gestações múltiplas, idade materna, infecções, histórico de parto prematuro, procedimentos de colo de útero (incluindo biópsias), hábitos de vida, como tabagismo materno e doenças crônicas, como diabetes e hipertensão arterial, no entanto, muitas vezes nenhuma causa é identificada¹⁰⁵.

Por ser um evento complexo e multicausal, que pode variar de um contexto para o outro, a identificação de medidas preventivas para a prematuridade tem se tornado um desafio. A maior parte das estratégias de enfrentamento estão sendo realizadas em nível secundário e terciário, com o intuito de reduzir a carga de

morbidade e mortalidade perinatal relacionada a prematuridade. Diante disso, estratégias de prevenção primária são urgentemente necessárias a fim de reduzir a taxa de partos prematuros¹⁰⁹.

Nesse contexto, a literatura tem investigado o papel da atividade física na prevenção da prematuridade. Por um tempo, houve uma preocupação inicial em que questionava-se se altos níveis de exercício, especialmente no terceiro trimestre da gestação poderiam afetar a idade gestacional, e assim influenciar negativamente no risco de nascimento prematuros¹¹⁰. No entanto, estudos epidemiológicos observacionais têm demonstrado que a prática regular de atividade física durante a gestação não afeta a idade gestacional e mais ainda, pode até reduzir a ocorrência de prematuridade^{111,112}.

Os resultados de 61.098 mulheres pertencentes a coorte de MoBA na Noruega, mostraram que mulheres que se exercitaram de três a cinco vezes por semana na 17 ou 30 semana de gestação tiveram redução no risco de parto prematuro (OR:0.82;IC95%;0,73-0,91 e OR:0,74;IC95%; 0,65-0,83, respectivamente) em comparação com aquelas que não se exercitaram no mesmo período¹¹³.

Em outro estudo, Juhl et. al. (2008)¹¹⁴ avaliaram 87.232 mulheres da *Danish National Birth Cohort* mostraram uma redução de aproximadamente 20% no risco de parto prematuro ao comparar mulheres que se envolveram em algum tipo de exercício durante a gestação comparado aquelas que não se exercitaram.

Resultado similar foi encontrado em um estudo com mulheres pertencentes a coorte de nascimentos de 2004 da cidade de Pelotas ao mostrar que mulheres ativas no lazer, especialmente no terceiro trimestre da gestação tinham menores chances de partos prematuros, mesmo após o ajuste para uma série de variáveis de confundimento¹¹⁵.

Domingues et al. (2009)¹¹⁶ com base em uma revisão sistemática de estudos observacionais mostraram que as atividades de lazer e/ou recreativas fornecem uma proteção contra a prematuridade, enquanto que para atividades físicas ocupacionais os dados são contraditórios. Atividades domésticas e da vida diária não parecem estar associados com parto prematuro.

Se por um lado os estudos observacionais epidemiológicos demonstram um possível fator protetor do exercício sobre a prematuridade, as evidências experimentais não apontam para o mesmo caminho.

Kramer e McDonald (2009)⁹⁸ concluíram através de uma Revisão Cochrane que com base na evidência disponível não é possível fornecer um julgamento sobre

a relação entre exercício físico e prematuridade, dado o número reduzido de estudos, o pequeno de tamanho de amostra e as falhas metodológicas presentes.

Nesta revisão foram selecionados 14 ensaios controlados randomizados (Quadro 4) que tiveram como desfecho de interesse a idade gestacional ou prematuridade. Em nenhum deles foi encontrado menor ocorrência de partos prematuros ou diferenças nas médias de idade gestacional entre os grupos controles e intervenção. A maior parte das intervenções foi de exercícios aeróbicos e de resistência muscular com intensidade moderada, controlada pela frequência cardíaca máxima e escala de percepção de esforço de Borg. O número de sujeitos alocados nos grupos controle e intervenção variaram de n=6 a n=481 e n=9 a n=481, respectivamente.

Peso ao nascer

Outro indicador do nascimento que desempenha um papel importante na morbimortalidade infantil e na saúde na vida adulta é o peso ao nascer. Baixo peso ao nascer tem sido definido pela OMS¹²⁰ como, peso ao nascer menor que 2.500 gramas. Mais de 20 milhões de crianças nascem com baixo peso no mundo todo, representando 15,5% do total de nascimentos.

O padrão de distribuição geográfica é similar ao da prematuridade, com grande concentração na África e Sul da Ásia. O baixo peso ao nascer em países de renda média e baixa é mais que o dobro (16,5%) do que países de renda alta (7%)¹²⁰. No Brasil, dados de um estudo publicado no ano de 2013 por Viana e Colaboradores¹²¹ indicaram uma prevalência de baixo peso ao nascer de 6,1%, sendo mais frequente em mulheres das regiões Sul e Sudeste, com baixa escolaridade e tabagistas. Na cidade de Pelotas, Barros et al. (2008)¹⁰⁸ analisaram dados de três coortes de nascimentos nos anos de 1982,1993 e 2004, e encontraram um pequeno aumento de 9% para 10% na prevalência de baixo peso ao nascer no período estudado.

O peso ao nascer é determinado pela genética (genótipo materno-fetal - cerca de 40% de contribuição) e por fatores ambientais, como idade materna, paridade e outras influências ambientais desconhecidas (em torno de 60% de contribuição)¹²². Peso ao nascer inferior a 2.500g está fortemente relacionado à morbimortalidade fetal e neonatal, restrição no crescimento e desenvolvimento cognitivo, além de doenças crônicas na vida adulta^{123,124}. No entanto, outra grande preocupação em

termos de saúde pública refere-se ao aumento nas prevalências de recém-nascidos com peso elevado ou macrosomia fetal (peso ao nascer $\geq 4.000\text{g}$)¹²⁵.

Independentemente da duração da gestação, a macrosomia está associada a complicações tanto maternas como perinatais, incluindo hemorragia pós-parto, parto por cesariana, baixo índice de Apgar e trauma do nascimento^{126,127}. Riscos para a saúde em longo prazo incluem diabetes, obesidade, síndrome metabólica e alguns tipos de câncer^{128,129}.

Atividade física durante a gestação pode resultar em um melhor fluxo de sangue e oxigenação ao feto¹³⁰. Além disso, em mães com sobrepeso ou obesidade, a atividade física pode reduzir a disponibilidade e entrega de glicose e de ácidos graxos livres, reduzindo potencialmente o risco de recém-nascido macrosomiano¹³¹ que por sua vez, reduz o risco de uma futura obesidade¹³² e síndrome metabólica na vida adulta¹³³. Apesar dos potenciais benefícios, o efeito da atividade física durante a gestação sobre o peso ao nascer do recém-nascido não é clara.

Duas meta-análises concluíram que o exercício durante a gravidez parece não afetar o peso ao nascer^{134,135}. No entanto, uma meta-análise Cochrane mais recente sobre o tema concluiu que os dados disponíveis são insuficientes para inferir importantes riscos ou benefícios para a mãe ou para o bebê⁹⁸. Os autores dos três meta-análises concordam que ensaios controlados randomizados com grandes amostras populacionais são necessários para avaliar o efeito da atividade física regular sobre o peso ao nascer, quando controlado para potenciais fatores de confusão, como idade materna, tabagismo, ingestão de álcool, número de horas em pé e, ganho de peso gestacional¹⁰⁴.

Nesta revisão, foram considerados 15 estudos experimentais que avaliaram o efeito da atividade física durante a gestação sobre o peso ao nascer. Mais detalhes desses estudos podem ser observados no Quadro 4. Os resultados das intervenções são inconsistentes. Dentre os 15 estudos analisados, um deles encontrou média de peso inferior nos filhos das mulheres do grupo intervenção, enquanto que em outro a média de peso foi maior no grupo controle. Nos demais estudos não foram observadas diferenças entre os grupos. Em três estudos as mulheres do grupo intervenção apresentaram menor probabilidade de terem filhos com macrosomia fetal comparado às mulheres do grupo controle. As intervenções diferiram em relação à duração (12-32 semanas), tamanho de amostra e período de início dos treinos (1º e 2º trimestres).

Crescimento fetal

Nos últimos anos evidências indicam que os nascimentos infantis que se apresentam fora dos padrões normais de crescimento podem apresentar consequências negativas para a saúde da criança em curto e longo prazo (Das, 2004). Desvios no crescimento fetal normal podem ser resultado de uma série de fatores, incluindo questões genéticas, tabagismo durante a gestação, morbidade materna, anomalias congênitas, deficiências nutricionais e especialmente pela idade gestacional¹³⁶.

Os termos 'retardo de crescimento intrauterino' (RCIU) e "pequenos para a idade gestacional" (PIG) estão relacionados, mas não são sinônimos. RCIU refere-se a um processo que provoca uma redução no padrão esperado de crescimento fetal, enquanto que PGI refere-se a uma criança com peso de nascimento menor do que um valor de corte predeterminado¹³⁷.

Nos últimos 30 anos, ao comparar o peso de nascimento a idade gestacional várias curvas de crescimento intrauterino foram propostas^{136,138,139}. Recém-nascidos pequenos para a idade gestacional geralmente são definidos por apresentarem um peso inferior a um percentual especificado de peso para uma determinada idade gestacional (por exemplo, peso abaixo do percentil 10 de peso ao nascer).

Apesar da extensa literatura sobre a relação da atividade física e desfechos da gravidez, nota-se que para o crescimento fetal as evidências ainda são limitadas. Os estudos que examinaram os efeitos do exercício materno no crescimento fetal tendem a focar apenas no peso ao nascer.

Atividade física de lazer durante a gravidez pode influenciar positivamente o crescimento fetal através de adaptações da placenta, circulação sanguínea e melhora da saúde materna em geral¹⁴⁰. Evidências disponíveis demonstraram que o crescimento fetal não é afetado negativamente pela atividade física e exercitar-se durante a gravidez pode até melhorar esses resultados neonatais¹⁴¹.

Estudo realizado com 79.692 mulheres da *Danish National Birth Cohort* mostrou uma pequena redução no risco em mulheres ativas de terem filhos considerados pequenos para idade gestacional (PIG) (OR:0,87;IC95%; 0,83-0,92) e grande para a idade gestacional (GIG) (OR:0,93;IC95%; 0,89-0,98) comparado as mulheres que não se exercitaram durante a gestação¹⁴¹.

Nesta revisão, seis ensaios controlados que avaliaram o efeito do exercício físico sobre o crescimento fetal foram analisados. Em nenhum deles foi encontrada

diferenças nos percentis de peso para idade gestacional entre os grupos controle e intervenção.

Quadro 4. Ensaios controlados randomizados que avaliaram o efeito da atividade física na prevenção da prematuridade, peso ao nascer (baixo peso e/ou macrossomia) e crescimento fetal.

Autor, ano e país	GI	GC	Intervenção	Início	Duração (sem)	Resultados: Prematuridade	Resultados: Peso ao nascer	Resultados: Crescimento fetal
Clapp, 2000, EUA ¹⁰⁰	22	24	Atividades aeróbicas na esteira e step, de 3-5 vezes por semana com duração de pelo menos 20min. Intensidade moderada: 55-60% VO _{2máx}	1 trim	32	Idade gestacional foi semelhante entre o GI (277 dias ± 2) e GC (278 dias ± 2)	Filhos de mulheres do GI foram mais pesados do que filhos de mulheres do GC (3,75 ± 0,08 kg vs 3,49 ± 0,07 kg)	-
Marquez-Sterling, 2000, EUA ⁹⁹	9	6	Atividades aérobicas como remo, caminhadas rápidas e ciclismo com duração de 60 min três vezes por semana. Intensidade moderada FC _{máx} : 150-156bpm	18-20	15	-	Não houve diferenças nas médias de peso ao nascer entre os GC e GI (p>0,05)	-
Prevedel, 2003, Brasil ¹⁰¹	22	19	Hidroterapia, 3 vezes por semana com duração de 60min. Intensidade moderada: FC _{máx} : 140bpm - 60% VO _{2máx}	16-20	20	Não foram encontradas diferenças na idade gestacional entre o GC e GI (p>0,05)	Não houve diferenças nas médias de peso ao nascer entre o GC e GI (p>0,05)	Crescimento fetal foi similar em ambos os grupos, GC e GI (p>0,05)
Baciuk, 2008, Brazil ¹¹⁷	21	27	Atividades aerobicas aquáticas, três vezes por semana com duração de 50min. Intensidade: moderada FC _{máx} : 70%	18-20	até o parto	Não foram encontradas diferenças nas médias de idade gestacional entre o GI e GC.	Não houve diferenças nas médias de peso ao nascer entre o GC e GI (p>0,05)	-
Barakat, 2009, Espanha ¹⁰⁴	72	70	Atividades de fortalecimento e resistência muscular, três vezes por semana com duração de 35min. Intensidade: FC _{máx} : 80%	12-13	26	Não foram encontradas diferenças na idade gestacional entre o GC e GI (p>0,05)	Não houve diferenças nas médias de peso ao nascer entre o GC e GI (p>0,05)	-
Cavalcante, 2009, Brasil ¹⁰³	21	27	Atividades aérobicas aquáticas, 3 vezes por semana, com duração de 50min. Intensidade moderada: FC _{máx} : 70%	16-20	20	A incidência de partos prematuros (RR = 0,84, IC 95%: 0,28-2,53), não foi diferente entre o GC e GI.	Baixo peso ao nascer (RR = 1,30, IC 95%: 0,61-2,79) não foi estatisticamente significativo entre o GC e GI.	Peso adequado para a idade gestacional (RR = 1,50, IC 95%: 0,65-3,48) não foi diferente entre o GC e GI

Hopkins, 2010, Nova Zelândia ¹	47	37	O programa de exercício aeróbico foi realizado na própria casa da gestante, usando ciclismo estacionário, e foi prescrito individualmente para um máximo de cinco sessões de exercício aeróbico de 40 minutos por semana. Intensidade: 65% VO _{2máx}	20	16	Não foram encontradas diferenças nas médias de idade gestacional entre o GC e GI (p>0,05)	Mulheres do GI tiveram filhos com peso ao nascer mais baixo do que as do GC (p=0,03)	Recem-nascidos definidos como pequenos para idade gestacional não diferiram entre os GC e GI
Barakat, 2012 Espanha ⁸²	40	43	Sessões com duração de 35-45min, três vezes por semana, consistindo em atividades aeróbicas (duas vezes por semana) e atividades aquáticas (uma vez por semana) Intensidade leve a moderada: FC _{máx} : 70%	6-9	28	Idade gestacional foi semelhante entre o GI (277,1 dias ± 9,2) e GC (278,2 dias ± 7,5)	Não houve diferenças nas médias de peso ao nascer entre o GC e GI (p>0,05)	
Haakstad, 2011, Noruega ¹¹⁸	21	53	Atividades aeróbicas compostas por danças coreografadas e exercícios de força com duração de 60 min duas vezes por semana. Além das aulas as gestantes foram estimuladas a incluir 30 min de atividades físicas na sua rotina. Intensidade moderada controlada pela escala de Borg.	12 - 24	12	Não foram encontradas diferenças nas médias de idade gestacional entre o GC e GI (p>0,05)	Não houve diferença no baixo peso ao nascer e macrosomia nos grupos controles e intervenção (p>0,05)	
Dias, 2011, Brasil ¹¹⁹	21	21	Exercícios de resistência e fortalecimento da musculatura do assoalho pélvico, por 30min em uma semana. Além disso, as mulheres foram incentivadas a realizar os mesmos exercícios em casa duas vezes ao dia.	20	16	Não foram encontradas diferenças nas médias de idade gestacional entre os GI e GC (-0,17; IC95%-1,09 – 0,76)	Não foram encontradas diferenças nas médias de peso ao nascer entre os grupos controle e intervenção (130,71; IC95%-198,87 – 460,30)	
Price, 2012 Estados Unidos ⁸³	31	31	Sessões de exercício aeróbico e de resistência muscular com duração de 45-60 min quatro vezes por semana e uma caminhada com duração de 30-60 min uma vez por semana. Intensidade: moderada - controlada pela escala de Borg (12-14)	12-14	22-24	-	Não foram encontradas diferenças nas médias de peso quando comparado GI intervenção versus GC (3329± 519 vs 3308±103)	Percentil de peso ao nascer para a idade gestacional foi semelhante entre o GC e GI
Oliveria Melo, 2012, Brasil ⁶⁴	A: 54 B: 60	57	Dois grupos de exercício A e B Caminhada e alongamentos, três vezes por semana com duração inicial de 15min e aumento gradual de acordo com a capacidade física da gestante. Intensidade: FC _{máx} : 60- 80% e pela escala de percepção de Borg	A: 13 B: 20	A: 22 B: 15	Médias de idade gestacional foram similares entre os três grupos	Médias de peso ao nascer foram 3,279±453 g (grupo A), 3,285±477g (grupo B) e 3,378±593g (grupo C), porém nenhuma diferença estatística foi encontrada.	Não foram encontradas diferenças nos recém-nascidos grandes e pequenos para a idade gestacional entre os GI e GC

Ruiz, 2013, Espanha ⁸⁵	481	481	Atividades aeróbicas e de resistência muscular de intensidade leve a moderada, três vezes por semana com duração de 50-55 min. Intensidade: Escala de percepção de esforço de Borg. FC _{máx} : <60%	9	30	Não foram encontradas diferenças nas médias de idade gestacional entre o GI e GC (39,6±1,3 vs 39,6±1,7 semanas)	O baixo peso ao nascer foi similar entre os grupos. As mulheres do GI apresentaram menor probabilidade de terem filhos com macrossomia (OR 0.35; IC95%: 0,17 – 0,75).	-
Barakat, 2013 Espanha ⁸⁴	210	218	Exercícios aeróbicos e de resistência, três vezes por semana com duração de 50-55 min. Intensidade moderada: FC _{máx} : 70%	10-12	28	Idade gestacional foi semelhante entre os grupos intervenção (277 dias ± 11) e controle (277 dias ± 10)	Não foram encontradas diferenças nas médias de peso ao nascer. Mulheres ativas demonstraram menor ocorrência de macrossomia fetal (OR 0.10; CI 95% 0.01 - 0.95)	-
Tomic, 2013, Croacia ⁵	166	168	Exercícios aeróbicos e de alongamento, três vezes por semana com duração de 40 min. Intensidade controlada pela escala de Borg. FC _{máx} : 60- 75%	6-8	Até o parto	Não foi encontrada diferença no número de nascimentos prematuros entre os grupos controle e intervenção (p>0,05)	Não foram encontradas diferenças nas médias de peso ao nascer. Mulheres do GI demonstraram menor ocorrência de macrossomia fetal (p<0,05) comparado GC	A restrição de crescimento intrauterino não diferiu entre os filhos de mulheres do GI comparado ao GC (p>0,05)
GI: Grupo intervenção GC: Grupo controle FC: frequência cardíaca; VO _{2máx} : consumo máximo de oxigênio								

3. Justificativa

Há um crescente corpo de evidências sobre os benefícios da prática de atividade física na gestação sobre a saúde materna e do recém-nascido^{2,4,9}. Apesar de reconhecidos alguns desses benefícios, uma pequena parcela das mulheres torna-se ou permanece ativa nesse período de vida.

Nos Estados Unidos, somente 15% das mulheres grávidas atendem as recomendações mínimas de pelo menos 150 minutos de atividade física por semana⁷. Em países de renda média e baixa, como o Brasil, as prevalências são ainda mais baixas. Na cidade de Pelotas, 12,9% das mulheres reportaram praticar atividade física em algum momento da gravidez, enquanto que apenas 4,3% permaneceram ativas durante toda a gestação²⁵. Todavia, cabe destacar que a maior parte dos resultados disponíveis são baseados em estudos transversais e em medidas autorrelatadas de atividade física^{8,20}. Tais medidas apresentam limitações em relação a temporalidade e estão sujeitas a erros de classificação, já que raramente conseguem avaliar a intensidade e duração da atividade física de forma precisa¹⁴².

O desenvolvimento de sensores de movimento, tais como os acelerômetros, tem facilitado a mensuração objetiva da atividade física. Especialmente, o acelerômetro, tem demonstrado um alto grau de reprodutibilidade e validade para mensurar a intensidade e a duração da atividade física e correlacionar com a energia dispendida em diferentes populações¹⁴³. No entanto, estudos populacionais que investiguem objetivamente o padrão de atividade física em mulheres gestantes são raros e praticamente inexistentes no Brasil.

As coortes de nascimento de 1982, 1993 e 2004 da cidade de Pelotas, RS são reconhecidas mundialmente pelas altas taxas de acompanhamento e por serem mantidas, mesmo em um país fora do eixo europeu e norte-americano. Os estudos oriundos dessas coortes vêm fornecendo evidências importantes em relação a diversos desfechos relacionados à saúde materna e infantil¹⁴⁴⁻¹⁴⁶. Entretanto, algumas das exposições pré-natais de interesse foram avaliadas de maneira retrospectiva, baseadas no recordatório da mãe.

Assim, após um intervalo temporal de onze anos, é iniciada a quarta coorte de nascimentos da cidade de Pelotas, a coorte de 2015, que apresenta como diferencial o acompanhamento desde o período pré-natal. Em uma das visitas, serão coletados dados de acelerometria de todas as gestantes. Essa coleta, além de estimar dados de atividade física com o mais alto padrão de confiabilidade, irá fornecer informações relevantes em relação aos correlatos e determinantes da prática de atividade física na gestação.

Aninhado a coorte, será desenvolvido um ensaio controlado randomizado, que terá como objetivo avaliar o efeito da atividade física sobre desfechos de saúde materna e do recém-nascido. Uma série de estudos experimentais vêm sendo conduzidos. No entanto, observa-se que a maioria das intervenções existentes são fundamentadas apenas em estratégias de aconselhamento e informação sobre atividade física¹⁴⁷. Ainda, apresentam como limitações um tamanho reduzido de amostra que muitas vezes não permite identificar as diferenças entre os grupos avaliados, além de um curto período de intervenção, altas perdas de acompanhamento e baixa adesão ao protocolo.

A realização de um programa estruturado de exercícios físicos, com um número de aproximadamente 200 gestantes e duração de 16 semanas, possibilitará um melhor entendimento do impacto da prática de exercícios no período gestacional sobre diversos desfechos da saúde materna e infantil. Os resultados encontrados poderão subsidiar e orientar ações de pré-natal e promover estratégias de intervenção para uma gravidez mais ativa.

4. Objetivos

4.1 Objetivo geral

- Avaliar a associação entre a prática de atividade física na gestação e desfechos de saúde materna e do recém-nascido na Coorte de Nascimentos de 2015 da cidade de Pelotas, Rio Grande do Sul, Brasil.

4.2 Objetivos específicos

- Mensurar o nível de atividade física durante a gestação, por meio da acelerometria, nas mulheres pertencentes à coorte de nascimentos de 2015 da cidade de Pelotas, RS.

- Avaliar os fatores demográficos, socioeconômicos e comportamentais que estão associados a essa prática.

- Medir o efeito do exercício físico realizado durante o período gestacional sobre a saúde materna, em relação a ocorrência de morbidades como pré-eclâmpsia, diabetes e ganho de peso gestacional.

- Medir o efeito do exercício físico durante a gestação sobre a saúde do recém-nascido por meio de indicadores de prematuridade, peso ao nascer e crescimento fetal.

5. Hipóteses

- A prática de atividade física realizada durante a gestação será mais frequente em:

- ✓ mulheres de cor da pele branca
- ✓ mais jovens
- ✓ com maior nível socioeconômico e escolaridade
- ✓ não fumantes
- ✓ ativas no lazer antes da gestação
- ✓ IMC pré-gestacional entre 18,5- 24,9.

- As gestantes participantes do grupo intervenção terão menor incidência de:

- ✓ pré-eclâmpsia
- ✓ diabetes gestacional
- ✓ ganho de peso excessivo durante a gestação
- ✓ partos prematuros
- ✓ filhos com peso ao nascer e crescimento fetal fora dos padrões de normalidade.

6. Métodos

6.1. Delineamento

A tese será efetivada por uma combinação de um estudo de coorte de nascimentos e um estudo experimental aninhado a essa mesma coorte. A seguir, os métodos desses dois estudos são apresentados, sendo as especificidades do presente projeto de doutorado destacadas em cada uma das seções.

6.2 Estudo observacional

6.2.1 Coorte de nascimentos de 2015

A coorte de 2015 será a quarta coorte de nascidos vivos da cidade de Pelotas, RS. Os anos de 1982, 1993 e 2004 são marcados pelo início das outras três coortes de nascimentos já existentes. Com um intervalo temporal de 11 anos a coorte de 2015 possui como diferencial o acompanhamento desde o período pré-natal, além de uma ênfase na prática de atividade física numa perspectiva de ciclo vital. Com intuito de avaliar com detalhes as condições pré-natais maternas, a coorte terá início durante a gestação, buscando uma melhor compreensão das relações entre exposições intrauterinas e do início da vida e a saúde materna e infantil. A figura abaixo ilustra a logística dos acompanhamentos previstos para a coorte de 2015, assim como os subestudos que serão realizados.

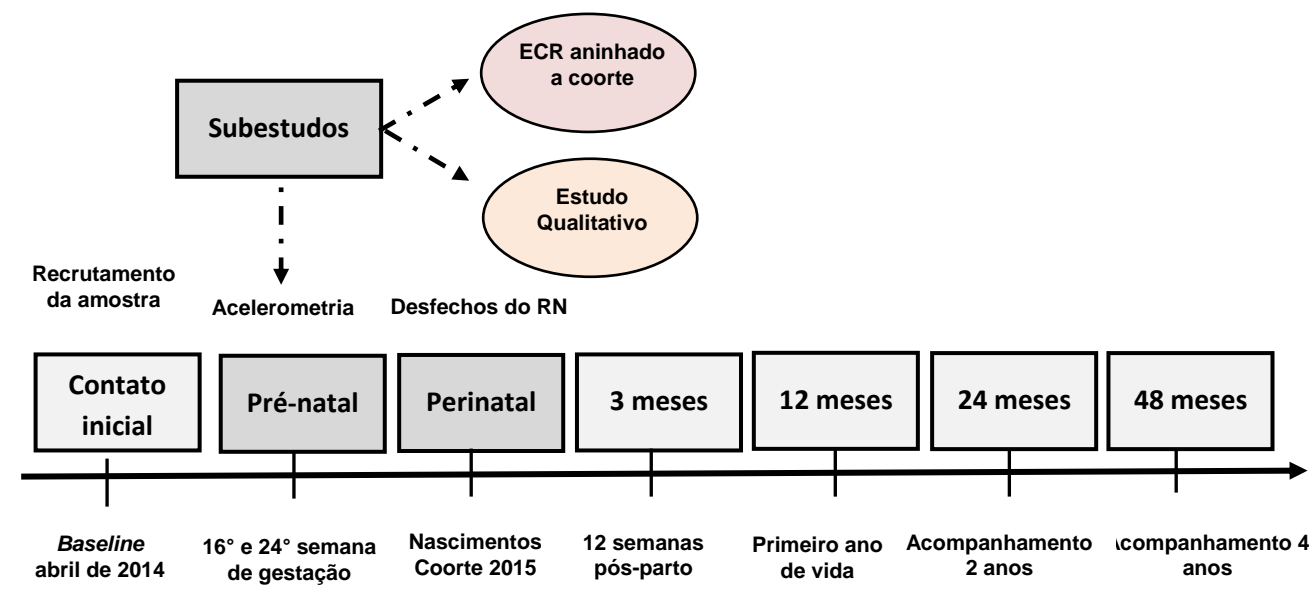


Figura 1. Logística dos acompanhamentos coorte 2015

6.2.2 População-alvo

A população-alvo deste estudo serão todas as mulheres residentes na zona urbana da cidade de Pelotas-RS e no bairro Jardim América (Capão do Leão) e Colônia Z-3 com gravidez confirmada e parto previsto para o ano de 2015 nas maternidades da cidade. O bairro Jardim América será incluído no estudo de modo a manter a comparabilidade com as demais coortes de nascimento (1982/ 1993/ 2004).

6.2.3 Critérios de inclusão

Serão consideradas elegíveis todas as gestantes com parto previsto para o ano de 2015 nas maternidades da cidade de Pelotas, RS. Para o estudo perinatal, serão elegíveis todos os recém-nascidos com pelo menos 500g ou 20 semanas de idade gestacional.

6.2.4 Critérios de exclusão

Serão excluídas do estudo as gestantes residentes em outros municípios, com exceção das residente no bairro Jardim América, em Capão do Leão, na Colônia Z-3 (zona rural d Pelotas) e aquelas que estiverem data provável do parto fora do período de interesse.

Não serão coletados dados de acelerometria em gestantes que possuam incapacidades motoras severas que as impeça de realizar a prática de atividades físicas.

6.2.5 Logística e recrutamento da amostra – *acompanhamento pré-natal*

A partir do mês de abril de 2014, todos os locais de possível afluência das gestantes serão contatados e visitados diariamente a fim de identificar as mulheres com previsão de parto para o ano de 2015 (1º de janeiro a 31 de dezembro) na cidade de Pelotas, Rio Grande do Sul. A visita incluirá laboratórios de análises clínicas, clínicas de ultrassonografia, policlínicas, unidades básicas de saúde, ambulatórios de hospitais e universidades e consultórios médicos privados. As gestantes captadas serão convidadas para participar da Coorte de Nascimentos de 2015.

Durante o pré-natal serão realizados dois acompanhamentos. O primeiro será no momento do diagnóstico da gravidez onde a primeira entrevista será

aplicada. O segundo será entre a 16^a e a 24^o semana de gestação. O modelo de entrevista a ser aplicado irá variar de acordo com a idade gestacional da entrevistada. A gestante que for captada antes da 16^a semana de gestação responderá ao questionário referente ao primeiro acompanhamento da coorte, denominado contato inicial (ANEXO A). Posteriormente, ela será convidada a participar do segundo acompanhamento a ser realizado entre a 16^o e a 24^o semana de gestação (ANEXO B). Todas as mulheres recrutadas, que aceitarem participar da coorte, serão entrevistadas nesse período e dados de acelerometria serão coletados e utilizados no componente observacional desta tese.

6.2.6 Logística e recrutamento da amostra – *acompanhamento perinatal*

Para averiguar os desfechos do recém-nascido serão utilizados dados do acompanhamento perinatal da coorte de 2015. De 1^o de janeiro a 31 de dezembro de 2015, os cinco hospitais da cidade de Pelotas serão monitorados diariamente e cada nascimento será informado à equipe de pesquisa. As mães serão entrevistadas algumas horas após o parto e os recém-nascidos serão avaliados pela equipe de pesquisa usando protocolo similar ao utilizado nas coortes anteriores.

6.2.7 Operacionalização do desfecho

O principal desfecho do componente observacional dessa tese será a atividade física medida por meio da acelerometria. Em relação a interpretação dos dados na acelerometria, destaca-se que os sinais de aceleração dos movimentos podem variar quanto à unidade em que são registrados, podendo ser analisados em sua forma bruta, também chamado *raw data*, a qual é baseada na aceleração da gravidade (*g*), sendo $1g = 9,81 \text{ m/s}^2$, ou analisados sob a unidade de *counts*. Alguns aparelhos não fornecem o dado bruto de aceleração, possibilitando apenas trabalhar com os *counts*, que são gerados a partir de *softwares* próprios de cada marca, com algoritmos e suposições desconhecidos para os pesquisadores.

Neste projeto, a variável de atividade física será analisada de duas formas: (1) contínua (médias de aceleração expressas por milli-g - $1000 \text{ mg} = 1g = 9,81 \text{ m/s}^2$) e (2) categórica com base em pontos de corte que serão definidos posteriormente. O tempo dispendido em atividades moderadas e vigorosas ($>100 \text{ mg}$) será apresentado em bouts de 5 a 10 minutos.

6.2.8 Variáveis independentes

O padrão de atividade física medido por acelerometria será descrito conforme variáveis: **(1)** demográficas: cor da pele, idade materna, paridade e estado civil **(2)** socioeconômicas: escolaridade materna, renda familiar e emprego durante a gestação **(3)** comportamentais: tabagismo e atividade física pré-gestacional e **(4)** nutricionais: índice de massa corporal (IMC). Todas as variáveis serão coletadas no acompanhamento pré-natal da coorte de nascimentos de 2015.

6.2.9 Instrumentos de pesquisa

Para o levantamento de informações gerais, como questões sociodemográficas e de saúde serão utilizados os questionários utilizados nos acompanhamentos pré-natal da coorte de 2015 (ANEXOS A e B).

6.2.10 Acelerometria

O modelo de acelerômetro utilizado nesse estudo para medir objetivamente a atividade física será o ActiGraph GT3X+ o qual mede a aceleração em três eixos (x, y, z) dentro do alcance dinâmico $\pm 8g$ com uma frequência de amostragem fixada em 30 Hz. O início da utilização do aparelho será imediatamente ao final da entrevista da “janela” (16^o e 24^o semana de gestação), realizada no domicílio da gestante durante o acompanhamento pré-natal. A colocação do acelerômetro é de responsabilidade da entrevistadora que haverá recebido previamente um aparelho específico e já programado para cada gestante. Caso a gestante não tenha sido captada no primeiro acompanhamento do pré-natal (contato inicial), e a entrevista completa tenha sido realizada no ambulatório, a equipe da acelerometria realizará um novo contato com a gestante agendando a colocação do acelerômetro. Nestes casos um auxiliar de pesquisa será responsável pela colocação do aparelho em um local definido pela gestante.

As gestantes utilizarão o acelerômetro no pulso respectivo a mão não dominante, por um período de oito dias. No entanto, os aparelhos estarão programados para armazenar dados referentes a exatos sete dias, iniciando a mensuração a partir da zero hora do dia seguinte a colocação. Nesse período elas devem usar o acelerômetro ininterruptamente por 24 horas, não retirando o aparelho nem para dormir ou tomar banho, por exemplo. Em todos os

cenários, ao final do período de coleta, um auxiliar de pesquisa irá recolher os acelerômetros individualmente, se deslocando de motocicleta até a residência de cada gestante ou algum outro local previamente definido.

6.2.11 Seleção e treinamento de entrevistadores

Entrevistadoras com nível médio completo foram submetidas a um treinamento de 40 horas semanais para familiarização e aplicação dos blocos dos questionários. Ao fim do processo de treinamento, as candidatas foram submetidas à avaliação teórica. Aquelas com melhor classificação foram escolhidas para compor a equipe do pré-natal. Logo após o treinamento, as 15 entrevistadoras selecionadas realizaram um estudo piloto, para adequação da logística do estudo.

6.2.12 Controle de qualidade

Durante os acompanhamentos do pré-natal, o controle de qualidade será feito com 10% das entrevistas a cada 100 questionários completos. Foram selecionadas para esse controle quatro questões simples e que não apresentassem mudanças com a progressão da gestação, como idade materna, se a mulher já engravidou antes dessa gestação, se mora com marido ou companheiro e se antes dessa gravidez teve pressão alta ou hipertensão. Além desses domínios, os dados passarão por análises de consistência semanalmente.

6.2.13 Marco teórico

Evidências científicas indicam que a medida que a gravidez avança, diminuem os níveis de exercício físico. Além disso, as causas dessas mudanças parecem ser numerosas e complexas¹⁸.

Com o objetivo de compreender melhor a relação entre os diversos fatores que podem ser determinantes da prática de atividade física durante a gestação, elaborou-se um modelo conceitual que indica a existência de uma cadeia de determinantes hierarquizados envolvidos nesse processo.

O modelo teórico do presente estudo foi construído com base no estudo de Dumith e colaboradores¹⁴⁸, em uma proposta de um modelo teórico para adoção a prática de atividade física. Foram incorporados ao modelo blocos de variáveis demográficas, socioeconômicas, culturais, psicognitivas, comportamentais, de saúde e doença e de prática de atividade física. Sabe-se

que estes fatores não agem isoladamente, mas sim dentro de uma cadeia complexa com relações conjuntas de uns sobre os outros.

A partir da *Figura 2*, podem ser percebidos os principais conjuntos de variáveis que buscam explicar a prática de atividade física durante a gestação.

A prática de exercício físico durante a vida, especialmente nos 12 meses que antecedem a gravidez, estão entre os preditores mais fortes da prática de atividade física durante a gestação²⁶. Mulheres que eram ativas anteriormente a gestação estão mais propensas a manter ou aumentar os níveis de exercício durante esse período. Entretanto, é importante atentar que estas variáveis são determinadas por aquelas que estão em um nível mais distal de causalidade no modelo, como os fatores demográficos e econômicos. Entre eles, destacam-se a idade materna, paridade, cor da pele, nível socioeconômico e escolaridade. Em relação a idade materna, os resultados são inconsistentes e contraditórios quanto a direção da associação, contudo a maior parte dos estudos indica que mães mais jovens tendem a ser mais ativas durante a gestação^{6,20}. Outra variável de destaque e que apresenta relação com a idade materna é a paridade. Mulheres nulíparas costumam ser duas vezes mais ativas do que as múltiplas¹⁴⁹. Possível hipótese é que, mulheres com mais de um filho tem menos tempo para atividades recreativas, pois dispõem grande parte do tempo em atividades domésticas e de cuidado com os filhos. Quanto a cor da pele, resultados mostram que mulheres brancas são as que apresentam as maiores prevalências de inatividade física durante a gestação.

No que se refere aos fatores socioeconômicos a literatura é clara, quanto maior a renda e a escolaridade maiores são os níveis de atividade física no lazer durante a gravidez^{20,26} possivelmente por maior conhecimento, adoção de hábitos saudáveis e maiores oportunidades de prática. Estas variáveis associam-se de forma distal com o desfecho, pois são determinantes de diferentes padrões de comportamento e de estilo de vida.

Em um nível intermediário encontram-se os fatores culturais e psicognitivos. A questão cultural é um componente relevante na investigação da prática de atividade física durante a gestação. O sentido das experiências individuais é construído socialmente através de crenças, expectativas e pressuposições sobre o contexto em que vive. Estas estão intimamente relacionadas aos fatores cognitivos já que as experiências passadas podem

fazer com que o indivíduo tenha adquirido gostos e conhecimentos sobre o comportamento-alvo, facilitando a sua prática no futuro¹⁴⁸.

Em um nível proximal, encontram-se tanto os componentes comportamentais quanto os de saúde/doença. Alguns determinantes são independentes da vontade materna em se exercitar, pois dependem das condições de saúde da mãe como as restrições médicas como náuseas e sangramentos e outras morbidades que, associadas a um estilo de vida não saudável (tabagismo, consumo abusivo de álcool e obesidade)²⁰ podem contra indicar o exercício na gestação. Por fim, a variável dependente desta hierarquia de conceitos é a prática de atividade física durante a gravidez.

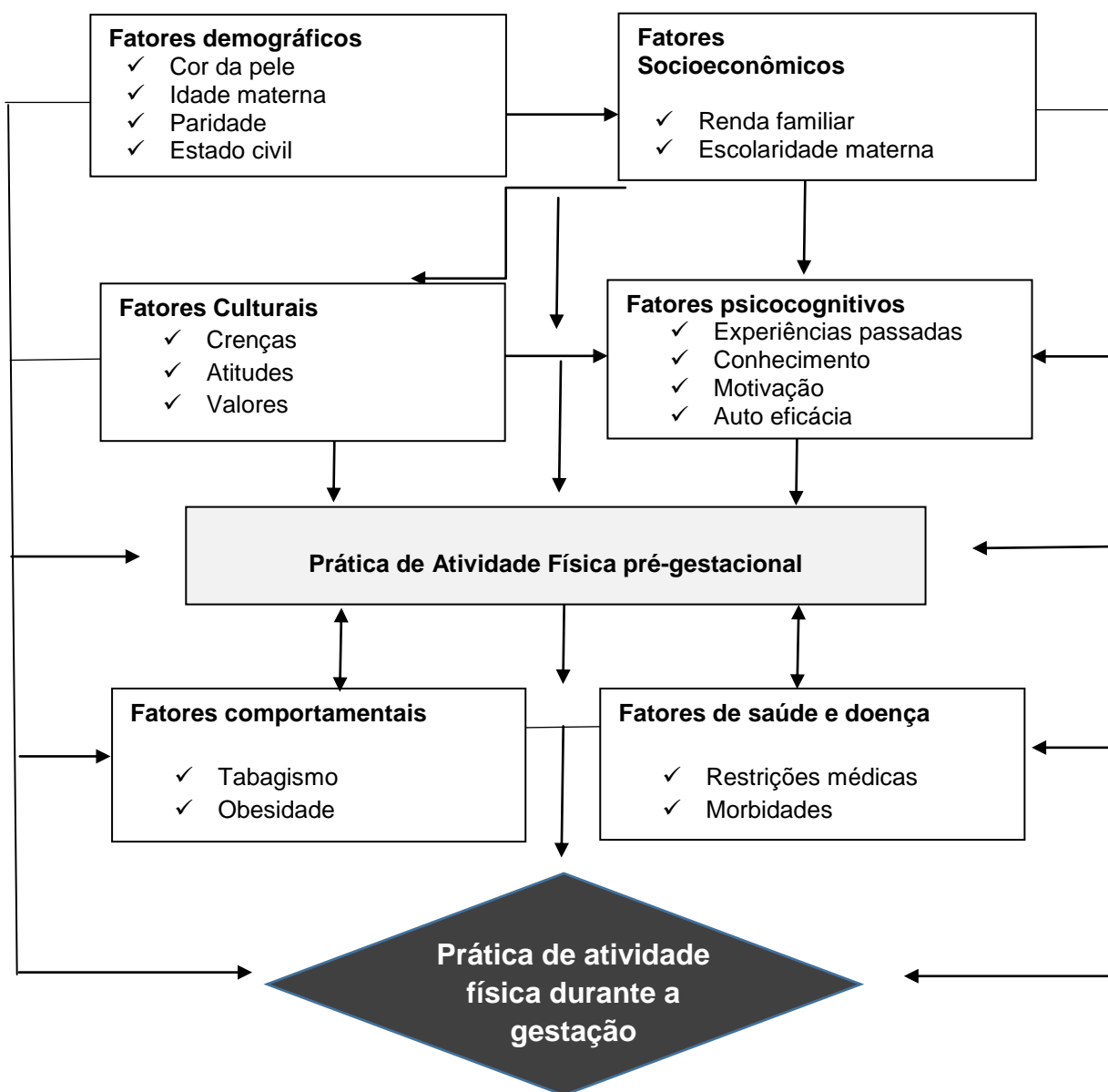


Figura 2. Modelo teórico da prática de atividade física durante a gestação.

6.2.14 Análise dos dados

Para a análise dos dados, será utilizado o Programa estatístico Stata versão 12.0. A análise dos dados consistirá em:

A – Análise descritiva: médias, mediana e desvios-padrão para variáveis contínuas; proporções e respectivos intervalos de confiança (IC95%) para variáveis categóricas;

B – Análise bivariada: a associação entre cada variável independente e a atividade física será avaliada pelo teste de diferença de médias para variáveis contínuas e pelo teste do qui-quadrado (wald para heterogeneidade ou tendência linear) para variáveis categóricas, considerando-se estatisticamente significantes valores de $p < 0,05$;

C – Análise multivariável: para análise ajustada será utilizada a Regressão Linear para desfecho contínuo e Regressão de Poisson com variância robusta para análise do desfecho categórico. Será respeitada a hierarquia entre os possíveis fatores associados com o desfecho. Para a seleção das variáveis que permanecerão no modelo de regressão será utilizado o processo *backward*, ficando no modelo as variáveis que apresentarem valor $p < 0,20$.

6.3 Estudo experimental

6.3.1 Ensaio controlado randomizado

Aninhado a coorte de nascimentos de 2015 será realizado um ensaio controlado randomizado (ECR) com início previsto para setembro de 2014 denominado PAMELA (*Physically Active Mothers Enrolled in a Longitudinal Analysis*). O grupo intervenção participará de três sessões semanais de exercício físico durante 16 semanas.

6.3.2 População-alvo

A população alvo do ECR será composta por gestantes com pelo menos 16 semanas de gestação, residentes na cidade de Pelotas e no bairro Jardim América (Capão do Leão), com parto previsto para o ano de 2015 e pertencentes ao estudo de Coorte de Nascimentos de 2015.

6.3.4 Critérios de exclusão

Serão excluídas as gestantes que apresentarem as seguintes características: hipertensão, diabetes, histórico de parto prematuro, aborto de repetição, doença cardíaca, gravidez múltipla, sangramento persistente, Índice de Massa Corporal acima de 35 kg/m², alguma incapacidade física que impeça a prática de atividade física, mulheres ativas no lazer (≥ 150 minutos de atividade física por semana), fumantes pesadas (acima de 20 cigarros/dia) e que tenham feito fertilização *in vitro* nesta gestação.

6.3.5 Logística e recrutamento da amostra – ECR

Ao final da primeira entrevista do acompanhamento pré-natal da Coorte (contato inicial), as mulheres que não apresentarem critérios de exclusão serão convidadas a participar do ECR. Aquelas que aceitarem participar serão randomizadas entre a **16ª semana até a 20ª semana de gestação** para o grupo intervenção ou grupo controle. O recrutamento seguirá durante todo o acompanhamento pré-natal da Coorte até que se obtenha o número de amostra necessário. A intervenção seguirá até a **32ª a 36ª semana de gestação**, ou até o momento próximo ao final da gestação em que a mãe, por

motivos pessoais, julgue não ser mais conveniente seguir com a rotina de exercícios.

6.3.6 Desfechos

- Desfechos primários

O principal desfecho a ser investigado nesse estudo será a prematuridade. A incidência de nascimentos prematuros (nascimento antes da 37ª semana de gestação) será avaliada durante o estudo perinatal da coorte de nascimentos de 2015.

A incidência de diabetes gestacional e a incidência de pré-eclâmpsia também serão considerados desfechos primários nesse estudo. A diabetes gestacional será diagnosticada de acordo com o critério definido pela *International Association for Diabetes in Pregnancy Study Group (IADPSG)*¹⁵⁰. Valores de glicose no sangue iguais ou maiores a 92 mg/dl no jejum ou 180 mg/dl e 153 mg/dl respectivamente uma e duas horas após a ingestão do açúcar irão se configurar como um quadro de diabetes na gestação. Para o diagnóstico de pré-eclâmpsia será utilizado o critério estabelecido pela Organização Mundial de Saúde que indica como pré-eclâmpsia a presença de hipertensão arterial na gestação (pressão arterial >140/90 mmHg) associada com a ocorrência de proteína na urina (>0,3 g/24 h) em mulheres previamente normotensas.

- Desfechos secundários

Como desfechos secundários serão avaliados o ganho de peso excessivo durante a gestação e indicadores de saúde neonatal como peso ao nascer e crescimento fetal.

A definição de ganho de peso excessivo seguirá as recomendações da IOM 2009 (*Institute of Medicine*)⁸⁷ o qual estabelece parâmetros de ganho de peso adequado de acordo com as categorias do Índice de Massa Corporal (IMC), conforme ilustrado na Tabela 2. O baixo peso ao nascer será designado para aqueles recém-nascidos com peso inferior a 2,500g, enquanto que para a macrossomia o peso será $\geq 4.000g$ ¹²⁰.

Para a avaliação do crescimento intrauterino serão utilizadas as curvas de crescimento propostas por Williams et al. (1976)¹³⁹ e Alexander et al.

(1996)¹³⁶ que permitem identificar, com base no peso ao nascimento, se o recém-nascido é pequeno, apropriado ou grande para a idade gestacional.

Tabela 2. Recomendações de ganho de peso gestacional conforme IOM, 2009

Categorias de IMC pré-gestacional	Ganho de peso total
Abaixo do peso (<18,5 kg/m ²)	12,5 – 18kg
Peso normal (18,5–24,9 kg/m ²)	11,5 – 16kg
Sobrepeso (25,0–29,9 kg/m ²)	7-11,5Kg
Obeso (≥30,0 kg/m ²)	5-9Kg

6.3.6 Randomização

As gestantes que não apresentarem os critérios de exclusão e que aceitarem participar do ECR serão alocadas de forma randomizada no grupo intervenção e grupo controle, após a assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido. Será utilizada a técnica de randomização em blocos de nove gestantes. A cada grupo de nove será realizado o sorteio (por meio de envelopes selados) para alocação aleatória nos grupos intervenção e controle, de forma que sejam alocadas sempre três gestantes para o grupo intervenção e seis para o grupo controle. As gestantes alocadas no grupo controle serão orientadas a seguirem suas atividades normalmente e todas as gestantes, grupos intervenção e controle, continuarão sendo acompanhadas pela Coorte de Nascimentos de 2015.

6.3.7 Cálculo de tamanho de amostra

Foram utilizados os seguintes parâmetros para o cálculo de tamanho de amostra tendo como desfecho principal a prematuridade:

- estimativa de partos prematuros em 16%;
- estimativa de redução do risco resultando em 11% de prevalência do desfecho.

Com estes parâmetros, tem-se um total de 639 mulheres a serem incluídas no estudo, sendo 216 mulheres no grupo intervenção e 423 no controle, conforme ilustrado na figura 3.

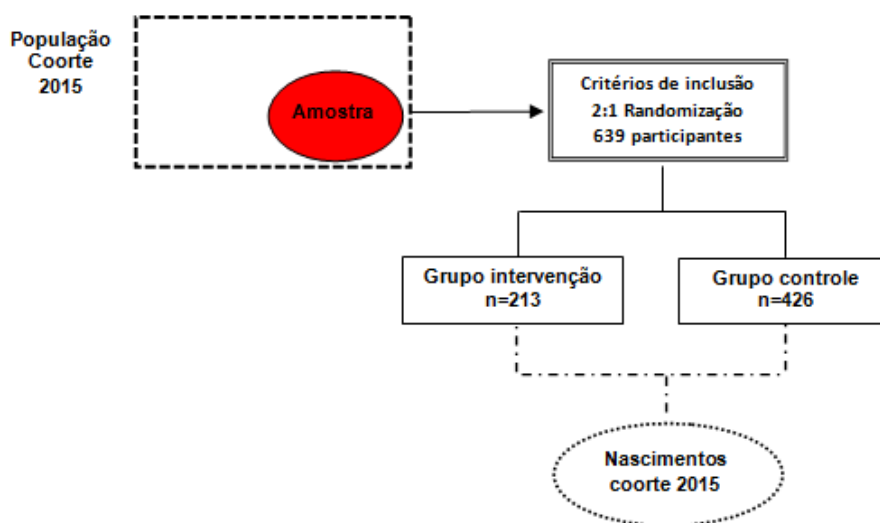


Figura 3. Design do ensaio controlado randomizado

6.3.8 Descrição da intervenção

A intervenção será composta de 16 semanas. Serão realizadas três sessões semanais com duração de aproximadamente 60 minutos de exercícios físicos de intensidade moderada. A intensidade do treino será prescrita individualmente de acordo com o condicionamento físico da gestante e controlada por meio da Escala de Percepção de Esforço de Borg¹⁵¹. A intervenção incluirá exercícios aeróbicos, de treinamento de resistência e exercícios de alongamento e flexibilidade. Será composta por uma seção inicial de aquecimento com duração de aproximadamente 5 a 10 minutos, seguida de exercícios aeróbicos realizadas na esteira ou em uma bicicleta ergométrica com duração prevista para 30 minutos. A realização de exercícios de resistência será feita após os exercícios aeróbicos e consistirá em exercícios que incluam grandes grupamentos musculares com séries de 10-12 repetições.

Serão realizados exercícios específicos para a gravidez, como exercícios de fortalecimento da coluna lombar e de músculos do assoalho pélvico com intuito de minimizar as dores na coluna e prevenir a incontinência urinária. Para dinamizar e auxiliar na realização dos exercícios de resistência

serão utilizadas materiais como bandas elásticas, halteres e bolas suíça. Planos de aula serão elaborados e entregues aos professores a cada semana da Intervenção, conforme modelo em anexo (Anexo C). Todas as sessões de exercício serão conduzidas na Escola Superior de Educação Física da Universidade Federal de Pelotas (ESEF/UFPel).

6.3.9 Seguimento e adesão

Uma vez que o objetivo do estudo é avaliar a eficácia da intervenção, algumas estratégias serão utilizadas para garantir um seguimento com adesão completa. No início do estudo, as participantes serão informadas da importância da adesão ao programa de exercícios e será registrado o nome, endereço e número de telefone de duas pessoas próximas a participante que possam informar onde ela poderá ser encontrada. Para as gestantes do grupo intervenção será oferecido transporte porta-a-porta gratuito. Será oferecido também um kit para a prática de exercícios, contendo camiseta, calça e tênis personalizados com o nome do estudo. As participantes que não comparecerem a uma das sessões serão procuradas para esclarecer o motivo da ausência. Será considerado como adesão mínima ao programa aquelas mulheres que participarem de pelo menos 34 sessões semanais o que equivale a 70% do programa de intervenção.

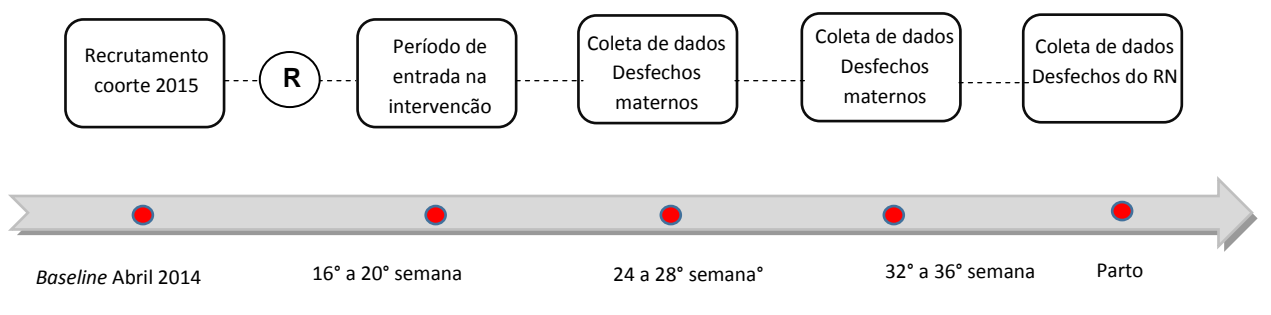
6.3.10 Coleta e análise de dados

Após o recrutamento, será realizado o estudo da linha de base para avaliar as características das gestantes, de ambos os grupos, antes, durante e após a intervenção. Sendo este estudo um Ensaio Controlado Randomizado aninhado a uma coorte, grande parte das variáveis de interesse maternas e infantis serão coletadas nos acompanhamentos pré-natal e perinatal da Coorte de Nascimentos de 2015. No entanto as variáveis clínicas (pressão arterial) e laboratoriais (hemograma, glicemia e proteinúria) serão coletadas no início (16° a 20° semana), durante (24° a 28° semana) e ao final da intervenção (32° a 36° semana de gestação). Para a realização das coletas, as gestantes comparecerão até o Centro de Pesquisas Epidemiológicas da UFPel para a retirada das amostras de sangue e urina necessárias para a condução das análises. As gestantes serão recomendadas a realizar um jejum de oito horas.

Será realizado o teste via oral de 75g de tolerância a glicose (TOTG). A descrição das etapas de coleta de dados do ECR está descrita na figura 4.

As análises estatísticas posteriores serão feitas de duas formas: **(a)** análise por intenção de tratar; **(b)** análise considerando apenas aquelas gestantes que tiverem uma adesão mínima ao programa de intervenção.

Os dois grupos serão inicialmente comparados em relação aos níveis de pressão arterial, glicemia, proteinúria, ganho de peso gestacional e demais variáveis de interesse. Testes de Qui-quadrados e testes “t” e ANOVA serão utilizados nessa comparação.



*R – randomização

Figura 4 - Descrição das etapas de coleta de dados do ensaio controlado randomizado

6.3.11 Seleção e treinamento de professores

Todos os exercícios serão orientados e supervisionados por uma equipe de seis profissionais de educação física que serão previamente submetidos a um treinamento de oito horas para conhecimento e familiarização da intervenção.

6.4 Aspectos éticos

Os projetos “Coorte de Nascimentos de Pelotas de 2015: a influência dos determinantes precoces nos desfechos em saúde ao longo do ciclo vital” e “Efeitos do exercício físico durante a gestação sobre a saúde materno infantil: Um ensaio clínico randomizado” foram submetidos ao Comitê de Ética e Pesquisa com Seres Humanos da Escola Superior de Educação Física da Universidade Federal de Pelotas (ESEF/UFPel) e aprovados sob os pareceres

número 522.064 e 649.24. O ensaio controlado randomizado foi submetido e registrado no *clinical trials* sob o número NCT02148965.

Em relação às participantes, os princípios éticos serão assegurados por meio de:

- Participação no estudo somente após leitura e assinatura dos Termos de Consentimento Livre e Esclarecido.
- Garantia do direito de não participação na pesquisa.
- Garantia de sigilo sobre os dados coletados, de forma a preservar a individualidade das participantes.
- Encaminhamento dos problemas de saúde, eventualmente identificados, a atendimento nos serviços de saúde.

Garantia do sigilo dos dados de identificação das gestantes (CPF e Cartão SUS), que serão utilizados para link com o banco de dados durante os acompanhamentos que posteriormente serão destruídos.

6.5 Cronograma

O cronograma abaixo apresenta as principais atividades a serem desenvolvidas durante o período de doutorado (2013-2016).

Ano / Semestre	2013 1º	2013 2º	2014 1º	2014 2º	2015 1º	2015 2º	2016 1º	2016 2º
Revisão Bibliográfica								
Elaboração do projeto de Pesquisa								
Coleta dos dados Coorte 2015								
Coleta de dados Ensaio controlado								
Análise dos dados								
Estágio no exterior								
Redação dos artigos								
Defesa da tese								

6.6 Divulgação dos resultados

Os resultados obtidos serão divulgados a diferentes públicos, pelos seguintes veículos:

- a) produção de artigos científicos e tese de doutorado;
- b) eventos científicos da área de atividade física e saúde coletiva;
- c) *press-release* a ser encaminhado a jornais impressos e a mídia local.

6.7 Financiamento

O estudo “Coorte de Nascimentos de 2015” está sendo conduzido pelo Programa de Pós-Graduação em Epidemiologia da Universidade Federal de Pelotas, com colaboração da Associação Brasileira de Saúde Coletiva (ABRASCO). Este estudo recebe apoio financeiro da fundação inglesa Wellcome Trust, do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) e da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES).

6.8 Referências bibliográficas

1. Hopkins SA, Baldi JC, Cutfield WS, McCowan L, Hofman PL. Exercise training in pregnancy reduces offspring size without changes in maternal insulin sensitivity. *J Clin Endocrinol Metab.* 2010;95: 2080–8.
2. 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.* 2011;118:278–284.
3. Tobias DK, Zhang C, van Dam RM, Bowers K, Hu FB. Physical activity before and during pregnancy and risk of gestational diabetes mellitus: a meta-analysis. *Diabetes Care.* 2011;34:223–9.
4. Aune D, Saugstad OD, Henriksen T, Tonstad S. Physical Activity and the Risk of Pre eclampsia A Systematic Review and Meta-Analysis. *Epidemiology.* 2014;25: 331–343.
5. Tomić V, Sporiš G, Tomić J, Milanović Z, Zigmundovac-Klaić D, Pantelić S. The effect of maternal exercise during pregnancy on abnormal fetal growth. *Croat Med J.* 2013;54:362-8.

6. Evenson KR, Savitz DA, Huston SL. Leisure-time physical activity among Pregnant women in the US. *Paediatr Perinat Epidemiol*. 2004; 18:400–407.
7. Evenson K, Wen F. National trends in self-reported physical activity and sedentary behaviors among pregnant women: NHANES 1999–2006. *Prev Med*. 2010; 50:123–128.
8. Mudd LM, Owe KM, Mottola MF, Pivarnik JM. Health benefits of physical activity during pregnancy: an international perspective. *Med Sci Sports Exerc*. 2013 Feb;45(2):268-77.
9. Downs DS, Chasan-Taber L, Evenson KR, Leiferman J, Yeo SA. Physical Activity and Pregnancy: Past and Present Evidence and Future Recommendations. *Res Q Exerc Sport* . 2012 Dec; 83(4): 485–502.
10. American College of Obstetricians and Gynecologists. Technical Bulletin: Exercise during Pregnancy and the Postnatal Period. Washington (DC): ACOG; 1985.
11. Pivarnik JM, Chambliss HO, Clapp JF, Dugan AS, Hatch MC, Lovelady CA et al. Impact of physical activity during pregnancy and postpartum on chronic disease risk. *Med Sci Sports Exerc*. 2006;38(5):989–1006.
12. Pivarnik JM, Perkins CD, Moyerbrailean TB. Athletes and pregnancy. *Clin Obstet Gynecol*. 2003;46:403–13.
13. McMurray RG, Mottola MF, Wolfe LA, Artal R, Millar L, Pivarnik JM. Recent advances in understanding maternal and fetal responses to exercise. *Med Sci Sports Exerc*. 1993;25(12):1305–21.
14. American College of Obstetricians and Gynecologists. Technical Bulletin No. 173: Women and Exercise. Washington (DC): ACOG; 1994.
15. American College of Obstetricians and Gynecologists. Exercise during pregnancy and the postpartum period. Committee Opinion Number 267. ACOG. *Int J Gynaecol Obstet*. 2002;77(1):79–81.
16. U.S. Department of Health and Human Services & Physical Activity Guidelines Advisory Committee. Physical Activity Guidelines Advisory Committee Report, 2008. Washington, DC: 2008. <http://www.health.gov/PAguidelines/Report/>
17. Mottola MF. Exercise prescription for overweight and obese women: Pregnancy and postpartum. *Obstet Gynecol Clin North Am*. 2009; 36 (2):301–316.
18. Poudevigne MS, O'Connor PJ. A review of physical activity patterns in pregnant women and their relationship to psychological health. *Sports Med*. 2006; 36(1):19-38.

19. Evenson K, Wen F. National prevalence and correlates of objectively measured physical activity and sedentary behaviors among pregnant women. *Prev Med.* 2011; 53:39–43.
20. Petersen A, Leet T, Brownson R. Correlates of physical activity among pregnant woman in the United States. *Med Sci Sports Exerc.* 2005;37:1748–43.
21. Walsh JM, McGowan C, Byrne J, McAuliffe FM. Prevalence of physical activity among healthy pregnant women in Ireland. *Int J Gynaecol Obstet.* 2011 Aug;114(2):154-5.
22. Hegaard HK, Damm P, Hedegaard M, Henriksen TB, Ottesen B, Dykes AK et al. Sports and leisure time physical activity during pregnancy in nulliparous women. *Matern Child Health J.* 2011;15(6):806-13.
23. Owe KM, Nystad W, Bø K. Correlates of regular exercise during pregnancy: the Norwegian Mother and Child Cohort Study. *Scand J Med Sci Sports.* 2009 Oct;19(5):637-45.
24. Liu J, Blair SN, Teng Y, Ness AR, Lawlor DA, Riddoch C. Physical activity during pregnancy in a prospective cohort of British women: results from the Avon longitudinal study of parents and children. *Eur J Epidemiol.* 2011 Mar;26(3):237-47.
25. Domingues MR, Barros AJ. Leisure-time physical activity during pregnancy in the 2004 Pelotas Birth Cohort Study. *Rev Saude Publica.* 2007 Apr;41(2):173-80.
26. Gaston A, Cramp A. Exercise during pregnancy: A review of patterns and determinants. *J Sci Med Sport.* 2011; 14:299–305.
27. Chasan-Taber L, Schmidt M, Roberts D, Hosmer D, Markenson G, Freedson P. Development and validation of a pregnancy physical activity questionnaire. *Med Sci Sports Exerc.* 2004; 36(10):1750–1760.
28. Ota E, Haruna M, Yanai H, Suzuki M, Anh DD, Matsuzaki M et al. Reliability and validity of the Vietnamese version of the Pregnancy Physical Activity Questionnaire (PPAQ). *Southeast Asian J Trop Med Public Health.* 2008; 39:562–570.
29. Schmidt MD, Freedson PS, Pekow P, Roberts D, Sternfeld B, Chasan-Taber L. Validation of the Kaiser Physical Activity Survey in pregnant women. *Med Sci Sports Exerc.* 2006; 38(1):42–50.
30. Evenson KR, Chasan-Taber L, Downs DS, Pearce EE. Review of self-reported physical activity assessments for pregnancy: summary of the evidence for validity and reliability. *Paediatr Perinat Epidemiol.* 2012;26(5):479-94.

31. Smith KM, Foster RC, Campbell CG. Accuracy of physical activity assessment during pregnancy: an observational study. *BMC Pregnancy Childbirth*. 2011 Oct 31;11:86.
32. Rousham EK, Clarke PE, Gross H. Significant changes in physical activity among pregnant women in the UK as assessed by accelerometry and self-reported activity. *Eur J Clin Nutr*. 2006 Mar;60(3):393-400.
33. McParlin C, Robson SC, Tennant PW, Besson H, Rankin J, *et al*. Objectively measured physical activity during pregnancy: a study in obese and overweight women. *BMC Pregnancy Childbirth*. 2010 Nov 29;10:76.
34. Freedson P, Melanson E, Sirard J. Calibration of the Computer Science and Applications, Inc. accelerometer. *Med Sci Sports Exerc*. 1998; 30:777–781.
35. Swartz A, Strath S, Bassett D Jr, O'Brien W, King G, Ainsworth B. Estimation of energy expenditure using CSA accelerometers at hip and wrist sites. *Med Sci Sports Exerc*. 2000; 32:S450–456.
36. Troiano R, Berrigan D, Dodd K, Masse L, Tilert T, McDowell M. Physical activity in the United States measured by accelerometer. *Med Sci Sports Exerc*. 2008; 40:181-188.
37. Hendelman D, Miller K, Baggett C, Debold E, Freedson P. Validity of accelerometry for the assessment of moderate intensity physical activity in the field. *Med Sci Sports Exerc*. 2000; 32:S442–449.
38. World Health Organization. Recommendations for Prevention and treatment of pre-eclampsia and eclampsia. Geneva, WHO 2011. Disponible en: http://www.who.int/reproductivehealth/publications/maternal_perinatal_health/9789241548335/en/
39. Steegers EA, von Dadelszen P, Duvekot JJ, Pijnenborg R. Pre-eclampsia. *Lancet*. 2010; 376(9741):631–44.
40. Roberts CL, Ford JB, Algert CS, Antonsen S, Chalmers J, Cnattingius S, *et al*. Population-based trends in pregnancy hypertension and pre-eclampsia: an international comparative study. *BMJ Open*. 2011; May 24;1(1):e000101.
41. Sibai, B, Dekker G, Kupferminc, M. Pre-eclampsia. *Lancet* 2005. 365(9461), 785–799.
42. Hernández-Díaz S, Toh S, Cnattingius, S. Risk of pre-eclampsia in first and subsequent pregnancies: Prospective cohort study. *BMJ* 2009, 18; 338: b2255.

43. Pedersen BK, Saltin B. Evidence for prescribing exercise as therapy in chronic disease. *Scand J Med Sci Sports*. 2006 Feb;16 Suppl 1:3-63.
44. Falcao S, Bisotto S, Michel C, Lacasse AA, Vaillancourt C, Gutkowska J, et al. Exercise training can attenuate preeclampsia-like features in an animal model. *J Hypertens*. 2010; 28:2446–2453.
45. Butler CL, Williams MA, Sorensen TK, Frederick IO, Leisenring WM. Relation between maternal recreational physical activity and plasma lipids in early pregnancy. *Am J Epidemiol*. 2004;160:350–359.
46. Oken E, Ning Y, Rifas-Shiman SI, Radesky JS, Rich-Edwards JW, Gillman MW. Associations of physical activity and inactivity before and during pregnancy with glucose tolerance. *Obstet Gynecol*. 2006;108:1200–1207.
47. Clapp JF. Effects of diet and exercise on insulin resistance during pregnancy. *Metab Syndr Relat Disord*. 2006;4:84–90.
48. Clapp JF, Kiess W. Effects of pregnancy and exercise on concentrations of the metabolic markers tumor necrosis factor alpha and leptin. *Am J Obstet Gynecol*. 2000;182:300–306.
49. Rudra CB, Sorensen TK, Luthy DA, Williams MA. A prospective analysis of recreational physical activity and preeclampsia risk. *Med Sci Sports Exerc*. 2008;40:1581–1588.
50. Østerdal MI, Strøm M, Klemmensen AK, Knudsen VK, Juhl M, Halldorsson TI et al. Does leisure time physical activity in early pregnancy protect against pre-eclampsia? Prospective cohort in Danish women. *BJOG*. 2009;116:98–107.
51. Magnus P, Trogstad I, Owe KM, Olsen SF, Nystad W. Recreational physical activity and the risk of preeclampsia: a prospective cohort of Norwegian women. *Am J Epidemiol*. 2008;168:952–957.
52. Hegaard HK, Ottesen B, Hedegaard M, Petersson K, Henriksen TB, Damm P, et al. The association between leisure time physical activity in the year before pregnancy and pre-eclampsia. *J Obstet Gynaecol*. 2010;30:21–24.
53. Sorensen TK, Williams MA, Lee IM, Dashow EE, Thompson MI, Luthy DA. Recreational physical activity during pregnancy and risk of pre-eclampsia. *Hypertension*. 2003;41:1273–1280.
54. Haelterman E, Marcoux S, Croteau A, Dramaix M. Population-based study on occupational risk factors for preeclampsia and gestational hypertension. *Scand J Work Environ Health*. 2007;33:304–317.
55. Fang R, Dawson A, Lohsoonthorn V, Williams MA. Risk factors of early and late onset preeclampsia among Thai women. *Asian Biomed (Res Rev News)*. 2009;3:477–486.

56. Wolf HT, Owe KM, Juhl M, Hegaard HK. Leisure Time Physical Activity and the Risk of Pre-eclampsia: A Systematic Review. *Matern Child Health J.* 2013;16.
57. Meher S, Duley I. Exercise or other physical activity for preventing pre-eclampsia and its complications. *Cochrane Database Syst Rev.* 2006: cD005942.
58. Avery MD, Leon AS, Kopher RA. Effects for a partially home-based exercise program for women with gestational diabetes. *Obstet Gynecol.* 1997;89:10-5.
59. Yeo S, Steele N, Chang M-C, Leclaire S, Rovis D, Hayashi R. Effect of exercise on blood pressure in pregnant women with a high risk of gestational hypertensive disorders. *J Reprod Med.* 2000;45(4):293-8.
60. Yeo S. Adherence to walking or stretching, and risk of preeclampsia in sedentary pregnant women. *Res Nurs Health* 2009;32(4):379-90.
61. Santos IA, Stein R, Fuchs SC, Duncan BB, Ribeiro JP, Kroeff LR, et al. Aerobic exercise and submaximal functional capacity in overweight pregnant women: a randomized trial. *Obstet Gynecol* 2005;106: 243–9.
62. Polley BA, Wing RR, Sims CJ. Randomized controlled trial to prevent excessive weight gain in pregnant women. *Int J Obes* 2002;26:1494-502.
63. Stafne SN, Salvesen KÅ, Romundstad PR, Eggebø TM, Carlsen SM, Mørkved S. Regular exercise during pregnancy to prevent gestational diabetes: a randomized controlled trial. *Obstet Gynecol.* 2012 Jan;119(1):29-36.
64. Oliveria Melo AS, Silva JL, Tavares JS, Barros VO, Leite DF, Amorim MM. Effect of a physical exercise program during pregnancy on uteroplacental and fetal blood flow and fetal growth: a randomized controlled trial. *Obstet Gynecol.* 2012 Aug;120:302-10.
65. American Diabetes Association (ADA). Diagnosis and classification of diabetes mellitus (Position Statement). *Diabetes Care* 2009; 32:S62–S67.
66. Dabelea D, Snell-Bergeon JK, Hartsfield CL, Bischoff KJ, Hamman RF, McDuffie RS. Increasing prevalence of gestational diabetes mellitus (GDM) over time and by birth cohort: Kaiser Permanente of Colorado GDM Screening Program. *Diabetes Care* 2005; 28:579 – 584.
67. Schmidt MI, Duncan BB, Reichelt AJ, Branchtein L, Matos MC, Costa e Forti A, et al. Gestational diabetes mellitus diagnosed with a 2-h 75-g oral glucose tolerance test and adverse pregnancy outcomes. *Diabetes Care.* 2001;24:1151-5.

68. American Diabetes Association Gestational diabetes mellitus. *Diabetes Care* (2004) 27:S88–S90.
69. Scholl TO, Sowers M, Chen X, Lenders C. Maternal glucose concentration influences fetal growth, gestation, and pregnancy complications. *Am J Epidemiol.* 2001;154:514–520.
70. Linne Y, Barkeling B, Rossner S. Natural course of gestational diabetes mellitus: long-term follow-up of women in the SPAWN study. *Br J Obstet Gynecol.* 2002;109:1227–1231.
71. Tuffnell DJ, West J, Walkinshaw SA. Treatments for gestational diabetes and impaired glucose tolerance in pregnancy. *Cochrane Database Syst Rev.* 2003;(3):CD003395.
72. Fraser RB, Bruce C Amniotic fluid insulin levels identify the fetus at risk of neonatal hypoglycaemia. *Diabet Med.* 1999;16:568– 572
73. Philipps LH, Santhakumaran S, Gale C, Prior E, Logan KM, Hyde MJ, Modi N. The diabetic pregnancy and offspring BMI in childhood: a systematic review and meta-analysis. *Diabetologia.* 2011 Aug;54(8):1957-66.
74. Cypryk K, Szymczak W, Czupryniak L, Sobczak M, Lewiński A. Gestational diabetes mellitus - an analysis of risk factors. *Endokrynol Pol.* 2008 Sep-Oct;59(5):393-7.
75. Harizopoulou VC, Kritikos A, Papanikolaou Z, Saranti E, Vavilis D, Klonos E, et al Maternal physical activity before and during early pregnancy as a risk factor for gestational diabetes mellitus. *Acta Diabetol.* Dec;47 Suppl 1:83-9.
76. Dempsey JC, Sorensen TK, Williams MA, Lee IM, Miller RS, Dashow EE, et al. Prospective study of gestational diabetes mellitus risk in relation to maternal recreational physical activity before and during pregnancy. *Am J Epidemiol* 2004;159: 663–670 29.
77. Devlin JT. Effects of exercise on insulin sensitivity in humans. *Diabetes Care* 1992;15:1690–169.
78. Oken E, Ning Y, Rifas-Shiman SL, Radesky JS, Rich-Edwards JW, Gillman MW. Associations of physical activity and inactivity before and during pregnancy with glucose tolerance. *Obstet Gynecol* 2006;108:1200–1207.
79. Chasan-Taber L, Schmidt MD, Pekow P, Sternfeld B, Manson JE, Solomon CG, et al. Physical activity and gestational diabetes mellitus among Hispanic women. *J Womens Health (Larchmt)* 2008;17:999–1008.
80. Yin YN, Li XL, Tao TJ, Luo BR, Liao SJ. Physical activity during pregnancy and the risk of gestational diabetes mellitus: a systematic

review and meta-analysis of randomised controlled trials. *Br J Sports Med.* 2014 Feb;48(4):290-5.

81. Han S, Middleton P, Crowther CA. Exercise for pregnant women for preventing gestational diabetes mellitus. *Cochrane Database Syst Rev.* 2012 Jul 11;7:CD009021.
82. Barakat R, Cordero Y, Coteron J, Luaces M, Montejo R. Exercise during pregnancy improves maternal glucose screen at 24-28 weeks: a randomised controlled trial. *Br J Sports Med.* 2012 Jul;46(9):656-61.
83. Price BB, Amini SB, Kappeler K. Exercise in pregnancy: effect on fitness and obstetric outcomes - A randomized trial. *Med Sci Sports Exerc.* 2012 Dec;44(12):2263-9.
84. Barakat R, Pelaez M, Lopez C, Lucia A, Ruiz JR. Exercise during pregnancy and gestational diabetes-related adverse effects: a randomised controlled trial. *Br J Sports Med.* 2013 Jul;47(10):630-6.
85. Ruiz JR, Perales M, Pelaez M, Lopez C, Lucia A, Barakat R. Supervised exercise based intervention to prevent excessive gestational weight gain: a randomized controlled trial. *Mayo Clin Proc.* 2013 Dec;88(12):1388-97.
86. Flegal KM, Carroll MD, Ogden CL, Johnson CL. Prevalence and trends in obesity among US adults, 1999-2000. *JAMA.* 2002 Oct 9;288(14):1723-7.
87. IOM (Institute of Medicine) and NRC (National Research Council). 2009. *Weight Gain During Pregnancy: Reexamining the Guidelines.* Washington, DC: The National Academies Press.
88. Kim SY, Dietz PM, England L, Morrow B, Callaghan WM. Callaghan. Trends in pre-pregnancy obesity in nine states, 1993-2003. *Obesity* 2007 15(4): 986-993.
89. Gunderson EP, Sternfeld B, Wellons MF, Whitmer RA, Chiang V, Quesenberry CP Jr, et al. Childbearing may increase visceral adipose tissue independent of overall increase in body fat. *Obesity.* 2008 May;16(5):1078-84.
90. Drehmer M, Duncan BB, Kac G, Schmidt MI. Association of second and third trimester weight gain in pregnancy with maternal and fetal outcomes. *PLoS One.* 2013;8(1):e54704.
91. Chung JG, Taylor RS, Thompson JM, Anderson NH, Dekker GA, Kenny LC, et al. Gestational weight gain and adverse pregnancy outcomes in a nulliparous cohort. *Eur J Obstet Gynecol Reprod Biol.* 2013 Apr;167(2):149-53.
92. Bodnar LM, Siega-Riz AM, Simhan HN, Himes KP, Abrams B. Severe obesity, gestational weight gain, and adverse birth outcomes. *Am J Clin Nutr.* 2010 Jun;91(6):1642-8.

93. Sewell MF, Huston-Presley L, Super DM, Catalano P. Increased neonatal fat mass, not lean body mass, is associated with maternal obesity. *Am J Obstet Gynecol.* 2006 Oct;195(4):1100-3.
94. Oken E, Rifas-Shiman SL, Field AE, Frazier AL, Gillman MW. Maternal gestational weight gain and offspring weight in adolescence. *Obstet Gynecol.* 2008 Nov;112(5):999-1006.
95. Nehring I, Lehmann S, von Kries R. Gestational weight gain in accordance to the IOM/NRC criteria and the risk for childhood overweight: a meta-analysis. *Pediatr Obes.* 2013 Jun;8(3):218-24.
96. Harris ST, Liu J, Wilcox S, Moran R, Gallagher A. Exercise during pregnancy and its Association with Gestational Weight Gain. *Matern Child Health J.* 2014 Jun 10.
97. Sedaghati P, Ziaee V, Ardjmand A. The effect of an ergometric training program on pregnant weight gain and low back pain. *Gazz Med Ital-Arch Sci Med* 2007;166:209–13.
98. Kramer MS, McDonald SW. Aerobic exercise for women during pregnancy. *Cochrane Database Syst Rev.* 2006 Jul 19;(3):CD000180.
99. Marquez-Sterling S, Perry AC, Kaplan TA, Halberstein RA, Signorile JF. Physical and psychological changes with vigorous exercise in sedentary primigravidae. *Med Sci Sports Exerc* 2000;32:58–62.
100. Clapp JF III, Kim H, Burciu B, Lopez B. Beginning regular exercise in early pregnancy: effect on fetoplacental growth. *Am J Obstet Gynecol* 2000;183:1484–8.
101. Prevedel T, Calderon I, De Conti M, Consonni E, Rudge M. Maternal and perinatal effects of hydrotherapy in pregnancy. *RBGO* 2003; 25:53-9.
102. Garshasbi A, Faghih Zadeh S. The effect of exercise on the intensity of low back pain in pregnant women. *Int J Gynaecol Obstet* 2005; 88:271-5.
103. Cavalcante SR, Cecatti JG, Pereira RI, Baciuk EP, Bernardo AL, Silveira C. Water aerobics II: maternal body composition and perinatal outcomes after a program for low risk pregnant women. *Reprod Health* 2009;6:1.
104. Barakat R, Lucia A, Ruiz JR. Resistance exercise training during pregnancy and newborn's birth size: a randomised controlled trial. *Int J Obes (Lond)* 2009;33:1048–57.
105. WHO. *Born Too Soon: The Global Action Report on Preterm Birth.* World Health Organization. Geneva, 2012.

106. Blencowe H, Cousens S, Oestergaard MZ et al. National, regional, and world wide estimates of preterm birth rates in the year 2010 with time trends since 1990 for selected countries: a systematic analysis and implications. *Lancet*. 2012 Jun 9;379(9832):2162-72.
107. Silveira MF, Santos IS, Barros AJ, Matijasevich A, Barros FC, Victora CG. Increase in preterm births in Brazil: review of population-based studies. *Rev Saude Publica*. 2008; 42(5):957-964.
108. Barros FC, Victora CG, Matijasevich A, Santos IS, Horta BL, Silveira MF, et al. Preterm births, low birth weight, and intrauterine growth restriction in three birth cohorts in Southern Brazil: 1982, 1993 and 2004. *Cad Saude Publica*, 2008. 24 Suppl 3: p. S390-8.
109. Iams JD, Romero R, Culhane JF, Goldenberg RL. Primary, secondary, and tertiary interventions to reduce the morbidity and mortality of preterm birth. *Lancet*. 2008; 371(9607): 164-75.
110. Goldenberg RL, Culhane JF, Iams JD, et al. Epidemiology and causes of preterm birth. *Lancet*. 2008; Jan 5; 371(9606):75-84.
111. Domingues MR, Barros AJ, Matijasevich A. Leisure time physical activity during pregnancy and preterm birth in Brazil. *Int J Gynaecol Obstet*. 2008 Oct; 103: 9-15.
112. Field T. Prenatal exercise research. *Infant Behav Dev*. 2012 Jun; 35 (3):397-407.
113. Owe KM, Nystad W, Skjaerven R, Stigum H, Bø K. Exercise during pregnancy and the gestational age distribution: a cohort study. *Med Sci Sports Exerc*. 2012 Jun;44(6):1067-74.
114. Juhl M, Andersen PK, Olsen J, Madsen M, Jørgensen T, Nøhr EA, Andersen AM. Physical exercise during pregnancy and the risk of preterm birth: a study within the Danish National Birth Cohort. *Am J Epidemiol*. 2008 Apr 1;167(7):859-66.
115. Domingues MR, Barros AJ, Matijasevich A. Leisure time physical activity during pregnancy and preterm birth in Brazil. *Int J Gynaecol Obstet*. 2008 Oct;103(1):9-15.
116. Domingues MR, Matijasevich A, Barros AJ. Physical activity and preterm birth: a literature review. *Sports Med*. 2009;39(11):961-75.
117. Baciuk EP, Pereira RI, Cecatti JG, Braga AF, Cavalcante SR. Water aerobics in pregnancy: Cardiovascular response, labor and neonatal outcomes. *Reprod Health*. 2008 Nov 21;5:10.
118. Haakstad LA, Bø K. Exercise in pregnant women and birth weight: a randomized controlled trial. *BMC Pregnancy Childbirth*. 2011 Sep 30;11:66.

119. Dias LA, Driusso P, Aita DL, Quintana SM, Bø K, Ferreira CH. Effect of pelvic floor muscle training on labour and newborn outcomes: a randomized controlled trial. *Rev Bras Fisioter.* 2011 Nov-Dec;15(6):487-93.
120. United Nations Children's Fund and World Health Organization, *Low Birthweight: Country, regional and global estimates.* UNICEF, New York, 2004.
121. Viana KJ, Taddei JA, Cocetti M, Warkentin S.. Birth weight in Brazilian children under two years of age. *Cad Saude Publica.* 2013 Feb;29(2):349-56.
122. Stephenson T, Symonds ME. Maternal nutrition as a determinant of birth weight. *Archives of disease in childhood.* 2002 Jan;86(1):F4-6.
123. Frankel S, Elwood P, Sweetnam P, Yarnell J, Smith GD: Birthweight, body- mass index in middle age, and incident coronary heart disease. *Lancet.* 1996; 348:1478-80.
124. Osler M, Lund R, Kriegbaum M, Andersen AM: The influence of birth weight and body mass in early adulthood on early coronary heart disease risk among Danish men born in 1953. *Eur J Epidemiol.* 2009; 24(1):57-61.
125. Bell R. Trends in birthweight in the north of England. *Hum Fertil (Camb)* 2008, 11(1):18.
126. Boulet SL, Alexander GR, Salihu HM, Pass M. Macrosomic births in the united states: determinants, outcomes, and proposed grades of risk. *Am J Obstet Gynecol.* 2003; 188(5):1372-8.
127. Heiskanen N, Raatikainen K, Heinonen S: Fetal macrosomia—a continuing obstetric challenge. *Biol Neonate.* 2006; 90(2):98-103.
128. Kajantie E, Osmond C, Barker DJ, Forsen T, Phillips DI, Eriksson JG: Size at birth as a predictor of mortality in adulthood: a follow-up of 350 000 person-years. *Int J Epidemiol.* 2005; 34(3):655-63.
129. McCormack VA, dos SS, Koupil I, Leon DA, Lithell HO: Birth characteristics and adult cancer incidence: Swedish cohort of over 11, 000 men and women. *Int J Cancer* 2005, 115(4):611-7.
130. Hopkins SA, Cutfield WS. Exercise in pregnancy: weighing up the long-term impact on the next generation. *Exerc Sport Sci Rev* 2011;39:120–7.
131. Mudd LM, Pivarnik J, Holzman CB, Paneth N, Pfeiffer K, Chung H. Leisure-time physical activity in pregnancy and the birth weight distribution: where is the effect? *J Phys Act Health* 2012;9:1168–77.

132. Wang Y, Gao E, Wu J, Zhou J, Yang Q, Walker MC, et al. Fetal macrosomia and adolescence obesity: results from a longitudinal cohort study. *Int J Obes (Lond)*. 2009;33:923–8.
133. Hermann GM, Dallas LM, Haskell SE, Roghair RD. Neonatal macrosomia is an Independent risk factor for adult metabolic syndrome. *Neonatology* 2010;98:238–44.
134. Lokey EA, Tran ZV, Wells CL, Myers BC, Tran AC. Effects of physical exercise on pregnancy outcomes: a meta-analytic review. *Med Sci Sports Exerc* 1991; 23: 1234–1239.
135. Leet T, Flick L. Effect of exercise on birthweight. *Clin Obstet Gynecol* 2003; 46: 423–431.
136. Alexander GR, Himes JH, Kaufman RB, Mor J, Kogan MA. United States national reference for fetal growth. *Obstet Gynecol*. 1996 Feb;87(2):163-8.
137. Das UG, Sysyn GD. Abnormal fetal growth: intrauterine growth retardation, small for gestational age, large for gestational age. *Pediatr Clin North Am*. 2004 Jun;51(3):639-54.
138. Lubchenco LO, Hansman C, Dressler M, Boyd E. Intrauterine growth as estimated liveborn birth weight data at 24 to 42 weeks of gestation. *Pediatrics*. 1963 Nov; 32:793-800.
139. Williams RL. Intrauterine growth curves: intra- and international comparisons with different ethnic groups in California. *Prev Med*. 1975 Jun;4(2):163-72.
140. Ferraro ZM, Gaudet L, Adamo KB. The potential impact of physical activity during pregnancy on maternal and neonatal outcomes. *Obstet Gynecol Surv*. 2012 Feb;67(2):99-110.
141. Jukic AM, Evenson KR, Daniels JL, Herring AH, Wilcox AJ, Hartmann KE. A prospective study of the association between vigorous physical activity during pregnancy and length of gestation and birthweight. *Matern Child Health J*. 2012 Jul;16(5):1031-44.
142. Bell R, Tennant PW, McParlin C, Pearce MS, Adamson AJ, Rankin J, Robson SC. Measuring physical activity in pregnancy: a comparison of accelerometry and self-completion questionnaires in overweight and obese women. *Eur J Obstet Gynecol Reprod Biol*. 2013 Sep;170(1):90-5.
143. Corder K, Brage Sr, Ekelund U. Accelerometers and pedometers: methodology and clinical application. *Curr Opin Clin Nut Metab Care* 2007;10:597–603.
144. Barros FC, Victora CG, Barros AJ, et al. The challenge of reducing neonatal mortality in middle-income countries: findings from three

Brazilian birth cohorts in 1982, 1993, and 2004. *The Lancet*, 2005; 365: 847-854.

145. Velez MP, Santos IS, Matijasevich A, et al. Maternal low birth weight and adverse perinatal outcomes: the 1982 Pelotas Birth Cohort Study, Brazil. *Rev Panam Salud Publica*. 2009; 26: 112-119.
146. Scowitz IKT, Santos IS, Domingues MR, et al. Maternal smoking in successive pregnancies and recurrence of low birth weight: the 2004 Pelotas birth cohort study, Brazil. *Cad Saude Pública*. 2013; 29: 123-130.
147. Pearce, EE, Evenson, KR, Downs, DS, Steckler, A. Strategies to Promote Physical Activity During Pregnancy: A Systematic Review of Intervention Evidence. *Am J Lifestyle Med*. 2013 January 1; 7(1): 1-19.
148. Dumith S. Proposta de um modelo teórico para adoção da prática de atividade física. *Rev. bras. ativ. fís. Saúde* 2012;3: 110-20.
149. Pereira M, Rifas-Shiman S, Kleinman K, et al. Predictors of change in exercise during and after pregnancy. *Am J Prev Med* 2007;32:312–9.
150. International Association of Diabetes and Pregnancy Study Groups Consensus Panel et al. International association of diabetes and pregnancy study groups recommendations on the diagnosis and classification of hyperglycemia in pregnancy. *Diabetes Care*. 2010 Mar; 33(3):676-82.
151. Borg GA. Psychophysical bases of perceived exertion. *Med Sci Sports exerc*. 1982;14:377-81.

ANEXO A – QUESTIONÁRIO CONTATO INICIAL



COORTE DE 2015 ACOMPANHAMENTO PRÉ-NATAL ENTREVISTA CONTATO INICIAL



CRITÉRIOS DE ELEGIBILIDADE	
0a. A Sra. reside na zona urbana de Pelotas ou no bairro Jardim América? <i>SE NÃO, ENCERRAR QUESTIONÁRIO</i>	Não 0 Sim 1
0b. A Sra. lembra da data da última menstruação? <i>SE NÃO, PULAR PARA 0D</i>	Não 0 Sim 1
0c. Qual a data da sua última menstruação? <i>Se sabe data da última menstruação, preencher automaticamente 0e (algoritmo = DUM + 280 dias). Se não sabe, perguntar 0e.</i>	____/____/____
0c1. A Sra. tem certeza da data da sua última menstruação?	Não 0 Sim 1
0d. DPP registrada na carteira da gestante <i>Solicitar a carteira da gestante e anotar a data provável do parto (DPP)</i>	____/____/____
0e. Qual a data provável do parto? <i>SE DPP FOR ENTRE 15/12/2014 E 19/05/2016 → CONVIDE A GESTANTE PARA PARTICIPAR DO ESTUDO</i>	____/____/____
0f. Data e horário de início da entrevista	a ____/____/____ b ____:____
0g. A gravidez tem quantas semanas?	____

BLOCO IDENTIFICAÇÃO		
2. Código da entrevistadora: _____		
3. Local de captação da gestante <i>Essa questão não deve ser lida para a gestante</i>	1 Laboratório de análises clínicas 2 Clínica de Ultrassom 3 Unidade de saúde 4 Médico particular 5 Ambulatório 6 Outro?	3a. Se sim, qual? _____ 3b. Se sim, qual? _____ 3c. Se sim, qual? _____ 3d. Se sim, qual? _____ 3e. Se sim, qual? _____ 3f. Se sim, qual? _____
5. Qual é o seu nome completo? _____		
6. Qual é o seu número do CPF? _____		
7. Qual é o seu número do cartão SUS? _____		

8. Qual é a sua data de nascimento?	___/___/_____
9. Qual é a sua idade?	___ anos
10. Qual é o nome completo da sua mãe?	_____

BLOCO CARACTERÍSTICAS DA MÃE	
Agora vamos falar um pouco sobre a Sra.	
11. A Sra. mora com marido ou companheiro?	Não 0 Sim 1
12. A Sra. mora com filhos? Quantos? (0=NÃO, NENHUM)	___ filhos
13. A Sra. mora com outros familiares ou outras pessoas? Quantos? (0=NÃO, NENHUM)	___ familiares
13a. A Sra. já engravidou antes? <i>SE NÃO OU IGN → 14</i>	Não 0 Sim 1 IGN 9 (.a)
13b. A Sra. teve algum parto prematuro?	Não 0 Sim 1 IGN 9 (.a)
13c. A Sra. teve algum aborto?	Não 0 Sim 1 IGN 9 (.a)
14. Até que ano a Sra. completou na escola? <i>SE CURSOU 3º ANO DO ENSINO MÉDIO OU MAIS → 14C</i> <i>DEMAIS RESPOSTAS → 16</i>	
14a. Grau:	Fundamental/primeiro grau 1 Ensino médio/segundo grau 2 Não estudou 8 IGN 9 (.a)
14b. Ano:	1º ano 1 2º ano 2 3º ano 3 4º ano 4 5º ano 5 6º ano 6 7º ano 7 8º ano 8 9º ano 9 IGN 99 (.a)
14c. A Sra fez faculdade? <i>SE NÃO OU IGN → 16</i>	Não 0 Sim 1 IGN 9 (.a)
15. A Sra. completou a faculdade? <i>SE NÃO OU IGN → 16</i>	Não 0 Sim 1 IGN 9 (.a)

15a. A Sra. fez pós-graduação? <i>SE NÃO OU IGN → 16</i>	Não 0 Sim 1 IGN 9 (.a)
15b. Qual o último nível de pós-graduação que a Sra. completou? <i>(ler opções de resposta)</i>	Especialização 1 Mestrado 2 Doutorado 3
16. Cor da gestante <i>(apenas observar)</i>	branca 1 preta 2 amarela 3 parda/morena 4 indígena 5 IGN 9 (.a)
17. A sua cor ou raça é: <i>(ler TODAS as alternativas menos IGN antes de anotar a resposta da mãe)</i>	branca 1 preta 2 amarela 3 parda/morena 4 indígena 5 IGN 9 (.a)
17a. Sem contar sua atividade em casa ou no emprego, atualmente a Sra. faz algum tipo de exercício físico regular? <i>SE NÃO OU IGN → 21</i>	Não 0 Sim 1 IGN 9 (.a)
17b. Quantos dias por semana?	__ dias
17c. Quanto tempo em média por dia?	__ __ __ minutos

BLOCO PRÉ NATAL

Agora vamos conversar sobre a gravidez.

21. A Sra. planejou ter este filho ou engravidou sem querer? <i>SE PLANEJOU → 21A</i> <i>DEMAIS RESPOSTAS → 21B</i>	Planejou 1 Sem querer 2 Mais ou menos 3 IGN 9 (.a)
21a. A senhora fez fertilização artificial para engravidar nesta gestação?	Não 0 Sim 1 IGN 9 (.a)
21b. A senhora está esperando gêmeos?	Não 0 Sim 1 IGN 9 (.a)
22. A Sra. está fazendo pré-natal? <i>SE NÃO → 24</i>	Não 0 Sim 1

23. Qual o local onde a Sra. está fazendo pré-natal?	Posto de saúde 1 Ambulatório da UCPEL 2 Ambulatório HE UFPEL 3 Faculdade de medicina 4 Ambulatório Beneficência 5 Consultório médico 6 Outro 7 IGN 9 (.a)
23a. SE posto de saúde → nome _____	
23b. SE outro local → qual _____	
24. Qual era seu peso antes de engravidar? (999.9 (.a)=IGN)	___ . ___ kg
25. Qual é o seu peso agora? (999.9 (.a)=IGN)	___ . ___ kg
25a. Qual é a sua altura? (999(.a)=IGN)	___ cm
36. A Sra. pretende amamentar seu filho no peito? <i>SE NÃO OU IGN → 38</i>	Não 0 Sim 1 IGN 9 (.a)
37. Até que idade a Sra. pretende dar o peito? (77=enquanto ele quiser; 78=enquanto tiver leite; 99=IGN)	___ meses
38. A Sra. teve ciclos menstruais regulares (24 a 32 dias) nos três meses anteriores a sua gestação?	Não 0 Sim 1 IGN 9 (.a)
39. A Sra. usou anticoncepcionais hormonais, como pílula e injeção, nos dois meses anteriores a sua gestação atual?	Não 0 Sim 1 IGN 9 (.a)
40. A Sra. estava amamentando nos dois meses anteriores a sua gestação atual? <i>NSA = gestante nunca engravidou antes</i>	Não 0 Sim 1 NSA 8 (.b) IGN 9 (.a)
Agora eu gostaria de perguntar sobre quando a Sra. nasceu.	
41. A Sra. nasceu com menos de 2,5 Kg?	Não 0 Sim 1 IGN 9 (.a)
42. A Sra. nasceu prematura?	Não 0 Sim 1 IGN 9 (.a)

BLOCO MORBIDADES PRÉ-GESTACIONAIS			
Agora vamos falar sobre doenças que a senhora tinha <u>antes desta gravidez.</u>			
Antes dessa gravidez a senhora tinha ou teve:	0=não	1=sim	9 (.a)=IGN
43. Anemia	0	1	9 (.a)=IGN
44. Depressão	0	1	9 (.a)=IGN
45. Diabetes ou açúcar no sangue	0	1	9 (.a)=IGN
46. Pressão alta ou hipertensão	0	1	9 (.a)=IGN

47. Doença na tireoide	0	1	9 (.a)=IGN
48. Outros problemas endocrinológicos ou glandulares	0	1	9 (.a)=IGN
49. Doença cardíaca	0	1	9 (.a)=IGN
50. Asma ou bronquite	0	1	9 (.a)=IGN
51. Proteinúria ou doença nos rins ou doença renal crônica	0	1	9 (.a)=IGN
52. Qualquer tipo de câncer	0	1	9 (.a)=IGN
53. Lupus	0	1	9 (.a)=IGN
54. Qualquer doença de coagulação sanguínea incluindo anemia falciforme	0	1	9 (.a)=IGN
55. Epilepsia	0	1	9 (.a)=IGN
56. HIV ou AIDS	0	1	9 (.a)=IGN
57. Tuberculose	0	1	9 (.a)=IGN
58. Qualquer anormalidade congênita ou doença genética	0	1	9 (.a)=IGN
59. Doença de Crohn, doença celíaca, colite ulcerativa, qualquer problema severo de má absorção ou intolerância à lactose moderada	0	1	9 (.a)=IGN
60. Qualquer outro problema de saúde importante	0	1	9 (.a)=IGN
61. SE SIM → Qual? _____			
E agora, durante esta gestação, a senhora apresentou até o momento algum destes problemas de saúde:			
	0=não	1=sim	9 (.a)=IGN
61a. Pressão alta ou hipertensão	0	1	9 (.a)=IGN
61b. Diabetes ou açúcar no sangue	0	1	9 (.a)=IGN
61c. Sangramentos frequentes	0	1	9 (.a)=IGN
61d. Alguma doença cardíaca	0	1	9 (.a)=IGN
61e. Alguma incapacidade física que a impeça de fazer exercícios	0	1	9 (.a)=IGN

BLOCO USO DE MEDICAMENTOS

Idade gestacional:

1º trimestre (1 a 3 meses): até 13ª semana 1

2º trimestre (4 a 6 meses): da 14ª a 27ª semana 2

3º trimestre (7 a 9 meses): da 28ª semana em diante 3

Agora vamos falar sobre os remédios que a Sra usou desde o início da gestação, sem contar vitaminas e ferro, mesmo que tenha sido uma única vez, e até mesmo aqueles usados antes de engravidar, mas que continuou usando agora.

Não se esqueça da pílula, daqueles remédios usados para enjojo, azia, dor, tratamento de infecção urinária, infecção por baixo, pressão alta ou diabetes.

62. A Sra. usou ou está usando algum remédio desde o início da gravidez até agora?	Não 0 Sim 1 IGN 9 (.a)
SE NÃO OU IGN → 64	

63. Quais os nomes dos remédios que a Sra. usou ou está usando desde o início dessa gravidez?

Se usou, mas não sabe o nome, perguntar: "Lembra para o que foi usado o remédio?"

Anotar: "Remédio para XXX"

63r1a. Remédio 1: _____

63r2a. Remédio 2: _____

63r3a. Remédio 3: _____

63r4a. Remédio 4: _____

63r5a. Remédio 5: _____

63r6a. Remédio 6: _____

63r7a. Remédio 7: _____

63r8a. Remédio 8: _____

63r9a. Remédio 9: _____

63r10a. Remédio 10: _____

63a. Número total de remédios usados = ___

(SOLICITAR QUE APRESENTE CAIXA, EMBALAGEM OU RECEITA DOS REMÉDIOS CITADOS)

63r1a. Agora vamos falar sobre o <nome Remédio 1> _____

63r1ab. Apresentação de caixa, embalagem ou receita?

Não 0

Essa questão não deve ser lida para a gestante.

Sim 1

63r1b. Quem lhe indicou?

Médico que acompanha a
gestação 1

Outro médico ou dentista 2

Outra pessoa ou a própria 3

IGN 9 (.a)

63r1c. A Sra. usou este remédio no primeiro trimestre, ou seja, até a 13ª
semana de gestação?

Não 0

Sim 1

IGN 9 (.a)

SE NÃO OU IGN → 63r1e

Se a gestante estiver no primeiro trimestre, não perguntar e marcar sim.

63r1d. Durante quantos dias, em todo o 1º trimestre, a Sra. usou este
remédio? Não precisam ser dias seguidos.

Até 7 dias no trimestre 1

8 a 14 dias no trimestre 2

15 a 30 dias no trimestre 3

31 a 60 dias no trimestre 4

+ de 60 dias no trimestre 5

IGN 9 (.a)

63r1e. A Sra. usou este remédio no 2º trimestre, ou seja, entre a 14ª e a 27ª semana de gestação?	Não 0 Sim 1 NSA 8 (.b) IGN 9 (.a)
<i>SE NÃO, NSA OU IGN → 63r2a</i>	
63r1f. Durante quantos dias, em todo o 2º trimestre, a Sra. usou este remédio? Não precisam ser dias seguidos..	Até 7 dias no trimestre 1 8 a 14 dias no trimestre 2 15 a 30 dias no trimestre 3 31 a 60 dias no trimestre 4 + de 60 dias no trimestre 5 IGN 9 (.a)
63r1g. A Sra. usou este remédio no 3º trimestre, ou seja, da 28ª semana de gestação em diante?	Não 0 Sim 1 NSA 8 (.b) IGN 9 (.a)
<i>SE NÃO, NSA OU IGN → 63r2a</i>	
63r1h. Durante quantos dias, em todo o 3º trimestre, a Sra. usou este remédio? Não precisam ser dias seguidos..	Até 7 dias no trimestre 1 8 a 14 dias no trimestre 2 15 a 30 dias no trimestre 3 31 a 60 dias no trimestre 4 + de 60 dias no trimestre 5 IGN 9 (.a)
63r2a. Agora vamos falar sobre o <nome Remédio 2> _____	
63r2ab. Apresentação de caixa, embalagem ou receita? <i>Essa questão não deve ser lida para a gestante.</i>	Não 0 Sim 1
63r2b. Quem lhe indicou?	Médico que acompanha a gestação 1 Outro médico ou dentista 2 Outra pessoa 3 IGN 9 (.a)
63r2c. A Sra. usou este remédio no 1º trimestre, ou seja, até a 13ª semana de gestação?	Não 0 Sim 1 IGN 9 (.a)
<i>SE NÃO OU IGN → 63r2e</i> <i>Se a gestante estiver no primeiro trimestre, não perguntar e marcar sim.</i>	
63r2d. Durante quantos dias, em todo o 1º trimestre, a Sra. usou este remédio? Não precisam ser dias seguidos.	Até 7 dias no trimestre 1 8 a 14 dias no trimestre 2 15 a 30 dias no trimestre 3 31 a 60 dias no trimestre 4 + de 60 dias no trimestre 5 IGN 9 (.a)
63r2e. A Sra. usou este remédio no 2º trimestre, ou seja, entre a 14ª e a 27ª semana de gestação?	Não 0 Sim 1 NSA 8 (.b) IGN 9 (.a)
<i>SE NÃO, NSA OU IGN → 63r3a</i>	

63r2f. Durante quantos dias, em todo o 2º trimestre, a Sra. usou este remédio? Não precisam ser dias seguidos..	Até 7 dias no trimestre 1 8 a 14 dias no trimestre 2 15 a 30 dias no trimestre 3 31 a 60 dias no trimestre 4 + de 60 dias no trimestre 5 IGN 9 (.a)
63r2g. A Sra. usou este remédio no 3º trimestre, ou seja, da 28ª semana de gestação em diante? <i>SE NÃO, NSA OU IGN → 63r3a</i>	Não 0 Sim 1 NSA 8 (.b) IGN 9 (.a)
63r2h. Durante quantos dias, em todo o 3º trimestre, a Sra. usou este remédio? Não precisam ser dias seguidos..	Até 7 dias no trimestre 1 8 a 14 dias no trimestre 2 15 a 30 dias no trimestre 3 31 a 60 dias no trimestre 4 + de 60 dias no trimestre 5 IGN 9 (.a)
63r3a. Agora vamos falar sobre o <nome Remédio 3> _____	
63r3ab. Apresentação de caixa, embalagem ou receita? <i>Essa questão não deve ser lida para a gestante.</i>	Não 0 Sim 1
63r3b. Quem lhe indicou?	Médico que acompanha a gestação 1 Outro médico ou dentista 2 Outra pessoa 3 IGN 9 (.a)
63r3c. A Sra. usou este remédio no 1º trimestre, ou seja, até a 13ª semana de gestação? <i>SE NÃO OU IGN → 63r3e</i> <i>Se a gestante estiver no primeiro trimestre, não perguntar e marcar sim.</i>	Não 0 Sim 1 IGN 9 (.a)
63r3d. Durante quantos dias, em todo o 1º trimestre, a Sra. usou este remédio? Não precisam ser dias seguidos.	Até 7 dias no trimestre 1 8 a 14 dias no trimestre 2 15 a 30 dias no trimestre 3 31 a 60 dias no trimestre 4 + de 60 dias no trimestre 5 IGN 9 (.a)
63r3e. A Sra. usou este remédio no 2º trimestre, ou seja, entre a 14ª e a 27ª semana de gestação? <i>SE NÃO, NSA OU IGN → 64</i>	Não 0 Sim 1 NSA 8 (.b) IGN 9 (.a)

63r3f. Durante quantos dias, em todo o 2º trimestre, a Sra. usou este remédio? Não precisam ser dias seguidos.	Até 7 dias no trimestre 1 8 a 14 dias no trimestre 2 15 a 30 dias no trimestre 3 31 a 60 dias no trimestre 4 + de 60 dias no trimestre 5 IGN 9 (.a)
63r3g. A Sra. usou este remédio no 3º trimestre, ou seja, da 28ª semana de gestação em diante? <i>SE NÃO, NSA OU IGN → 64</i>	Não 0 Sim 1 NSA 8 (.b) IGN 9 (.a)
63r3h. Durante quantos dias, em todo o 3º trimestre, a Sra. usou este remédio? Não precisam ser dias seguidos.	Até 7 dias no trimestre 1 8 a 14 dias no trimestre 2 15 a 30 dias no trimestre 3 31 a 60 dias no trimestre 4 + de 60 dias no trimestre 5 IGN 9 (.a)
Agora vou lhe perguntar sobre a utilização de cálcio, ácido fólico, sais de ferro e vitaminas.	
64. A Sra. usou ou está usando alguma vitamina, cálcio, ácido fólico ou sais de ferro desde que ficou grávida? <i>SE NÃO OU IGN → 66</i>	Não 0 Sim 1 IGN 9 (.a)
65. Quais os nomes das vitaminas, cálcio, ácido fólico ou sais de ferro que a senhora usou ou está usando desde que ficou grávida? <i>Se for uma fórmula manipulada, anotar: "Farmácia XXX Registro XXX".</i>	
65v1a. Vitamina 1: _____	
65v2a. Vitamina 2: _____	
65v3a. Vitamina 3: _____	
65v4a. Vitamina 4: _____	
65v5a. Vitamina 5: _____	
65a. Número total de vitaminas usadas = __ __	
<i>(SOLICITAR QUE APRESENTE CAIXA, EMBALAGEM OU RECEITA DAS VITAMINAS CITADAS)</i>	
65v1a. Agora vamos falar sobre a(o) <nome Vitamina 1> _____	
65v1ab. Apresentação de caixa, embalagem ou receita?	Não 0 Sim 1
65v1b. Qual o motivo do uso? <i>LER OPÇÕES 1 A 3</i>	Rotina ou prevenção 1 Anemia 2 Falta ou deficiência de vitaminas 3 Outro motivo 4 IGN 9 (.a)

65v1c. Quem lhe indicou?	Médico ou enfermeiro que acompanha a gestação 1 Outro médico ou enfermeiro 2 Outra pessoa ou a própria 3 IGN 9 (.a)
65v1d. Este remédio é em forma de comprimido, gotas ou líquido?	Drágea/comprimido/cápsula 1 Gotas 2 Líquido/ml 3 IGN 9 (.a)
65v1e. Qual o nº de <comprimido OU gotas OU ml> usadas por vez? <i>1 colher chá = 5 ml</i> <i>1 colher sobremesa = 10 ml</i> <i>1 colher sopa = 15 ml</i>	IGN 99 (._a)
65v1f. Quantas vezes ao dia?	IGN 99 (._a)
65v1g. Quantos dias por semana foi ou é usado?	IGN 9 (._a)
Em que trimestre(s) da gravidez a Sra. usou ou está usando este remédio?	Não =0 Sim=1 IGN=9 (.a)
65v1h. 1º trimestre (até 13ª semana)	0 1 9
65v1i. 2º trimestre (entre a 14ª a 27ª semana)	0 1 9
65v1j. 3º trimestre (28ª semana em diante)	0 1 9
65v2a. Agora vamos falar sobre a(o) <nome Vitamina 2> _____	
65v2ab. Apresentação de caixa, embalagem ou receita?	Não 0 Sim 1
65v2b. Qual o motivo do uso? <i>LER OPÇÕES 1 A 3</i>	Rotina ou prevenção 1 Anemia 2 Falta ou deficiência de vitaminas 3 Outro motivo 4 IGN 9 (.a)
65v2c. Quem lhe indicou?	Médico ou enfermeiro que acompanha a gestação 1 Outro médico ou enfermeiro 2 Outra pessoa 3 IGN 9 (.a)
65v2d. Este remédio é em forma de comprimido, gotas ou líquido?	Drágea/comprimido/cápsula 1 Gotas 2 Líquido/mL 3 IGN 9 (.a)

65v2e. Qual o nº de <comprimido OU gotas OU ml> usadas por vez?				IGN 99 (.)a
<i>1 colher chá = 5 ml</i>				
<i>1 colher sobremesa = 10 ml</i>				
<i>1 colher sopa = 15 ml</i>				
65v2f. Quantas vezes ao dia?				IGN 99 (.)a
65v2g. Quantos dias por semana foi ou é usado?				IGN 9 (.)a
Em que trimestre(s) da gravidez a Sra. usou ou está usando este remédio?	Não =0	Sim=1	IGN=9	(.a)
65v2h. 1º trimestre (até 13ª semana)	0	1	9	
65v2i. 2º trimestre (entre a 14ª a 27ª semana)	0	1	9	
65v2j. 3º trimestre (28ª semana em diante)	0	1	9	
65v3a. Agora vamos falar sobre a(o) <nome Vitamina 3>				
65v3ab. Apresentação de caixa, embalagem ou receita?				Não 0 Sim 1
65v3b. Qual o motivo do uso?	Rotina ou prevenção 1			
<i>LER OPÇÕES 1 A 3</i>	Anemia 2			
	Falta ou deficiência de vitaminas 3			
	Outro motivo 4			
	IGN 9 (.)a			
65v3c. Quem lhe indicou?	Médico ou enfermeiro que acompanha a gestação 1			
	Outro médico ou enfermeiro 2			
	Outra pessoa 3			
	IGN 9 (.)a			
65v3d. Este remédio é em forma de comprimido, gotas ou líquido?	Drágea/comprimido/cápsula 1			
	Gotas 2			
	Líquido/mL 3			
	IGN 9 (.)a			
65v3e. Qual o nº de <comprimido OU gotas OU ml> usadas por vez?				IGN 99 (.)a
<i>1 colher chá = 5 ml</i>				
<i>1 colher sobremesa = 10 ml</i>				
<i>1 colher sopa = 15 ml</i>				
65v3f. Quantas vezes ao dia?				IGN 99 (.)a
65v3g. Quantos dias por semana foi ou é usado?				IGN 9 (.)a

Em que trimestre(s) da gravidez a Sra. usou ou está usando este remédio?	Não =0	Sim=1	IGN=9 (.a)
65v3h. 1º trimestre (até 13ª semana)	0	1	9
65v3i. 2º trimestre (entre a 14ª a 27ª semana)	0	1	9
65v2j 3º trimestre (28ª semana em diante)	0	1	9
66. A Sra. já usou ou está usando um dos seguintes remédios desde que ficou grávida: progesterona, evocanil, duphaston ou utrogestan?			Não 0 Sim 1 IGN 9 (.a)
SE NÃO OU IGN → 70			
67. Qual o motivo do uso?			Prevenir aborto 1 Já tive um filho prematuro 2 Tive ameaça de parto prematuro 3 Outro 4 IGN 9 (.a)
67a. SE OUTRO → Qual? _____			
Em que trimestre(s) da gravidez a Sra. usou ou está usando este remédio?	Não =0	Sim=1	IGN=9 (.a)
68. 1º trimestre (até 13ª semana)	0	1	9
69. 2º trimestre (entre a 14ª a 27ª semana)	0	1	9
69a. 3º trimestre (28ª semana em diante)	0	1	9

BLOCO CARACTERÍSTICAS DO PAI	
Agora vamos conversar um pouco sobre o pai do bebê.	
70. A Sra. pode informar o nome do pai do bebê?	Não 0 Sim 1
70a. Qual o nome do pai do bebê? _____	
SE NÃO, IR PARA QUESTÃO 70b	
70b. Por quê?	Não sei 1 Não quero falar 2
SE NÃO SABE, IR PARA A QUESTÃO 185. SE NÃO QUER FALAR, IR PARA A QUESTÃO 71.	
71. Qual a idade dele? (88=pai falecido ou desconhecido; 99=IGN)	__ __ anos
72. Até que ano ele completou na escola? SE CURSOU 3º ANO ENSINO MÉDIO OU MAIS → 72C DEMAIS RESPOSTAS → 74	
72a. Grau:	Fundamental/primeiro grau 1 Ensino médio/segundo grau 2 Não estudou 8 IGN 9 (.a)

72b. Ano:	1º ano 1 2º ano 2 3º ano 3 4º ano 4 5º ano 5 6º ano 6 7º ano 7 8º ano 8 9º ano 9 IGN 99 (.a)
72c. Ele fez a faculdade? <i>SE NÃO OU IGN → 74</i>	Não 0 Sim 1 IGN 9 (.a)
73. Ele completou a faculdade? <i>SE NÃO OU IGN → 74</i>	Não 0 Sim 1 IGN 9 (.a)
73a. Ele fez pós-graduação? <i>SE NÃO OU IGN → 74</i>	Não 0 Sim 1 IGN 9 (.a)
73b. Qual o último nível de pós-graduação que ele completou? <i>Ler opções de resposta</i>	Especialização 1 Mestrado 2 Doutorado 3
74. Qual é a cor ou raça do pai do bebê? <i>Ler as TODAS as alternativas menos IGN antes de anotar a resposta da mãe</i>	branca 1 preta 2 amarela 3 parda/morena 4 indígena 5 IGN 9 (.a)
75. O pai do bebê já teve asma ou bronquite?	Não 0 Sim 1 IGN 9 (.a)

BLOCO TABAGISMO	
Agora vamos falar um pouco sobre cigarro.	
185. A Sra. fumou nos três primeiros meses da gravidez? <i>SE NÃO OU IGNORADO → 187</i>	Não 0 Sim 1 IGN 9 (.a)
186. Quantos cigarros, em média, a Sra. fumou por dia, nos três primeiros meses da gravidez?	___ ___ ___ cigarros IGN 999 (.a)
187. Atualmente, a Sra. fuma? <i>SE NÃO OU IGNORADO → 189</i>	Não 0 Sim 1 IGN 9 (.a)
188. Quantos cigarros, em média, a Sra. fuma por dia?	___ ___ ___ cigarros IGN 999 (.a)

189. Seu marido/companheiro fuma?	Não 0 Sim 1
<i>NSA = gestante não mora com marido/companheiro</i>	NSA 8 (.b)
<i>SE NÃO OU IGNORADO → 191</i>	IGN 9 (.a)
190. Quantos cigarros por dia, em média, seu marido/companheiro fuma? _____ cigarros	IGN 999 (.a)
191. Tem alguém que mora na mesma casa e fuma perto da Sra.?	Não 0 Sim 1
<i>SE NÃO OU IGNORADO → 217</i>	IGN 9 (.a)
192. Quantas pessoas?	_____ pessoas IGN 99 (.a)

BLOCO DADOS PARA CONTATO

Neste momento, lembrar a gestante de que este é um estudo de acompanhamento e que nós gostaríamos de falar com ela de novo dentro de alguns meses. Para isso, precisamos de informações detalhadas de endereço e telefone. Lembrar que estes dados serão usados EXCLUSIVAMENTE para futuros contatos e apenas os coordenadores do projeto terão acesso a eles

217. Qual o seu endereço completo?	
217a. Tipo _____	
217b. Título _____	
217c. Nome _____	
217d. Número _____	
217e. Complemento _____	
217f. CEP _____	
217g. Referência _____	
217h. Bairro _____	
218. Se a Sra. tem telefone em casa, qual o número? <i>(00)0000-0000 = não tem telefone</i>	(__) _____ - _____
219. Se a Sra. tem telefone celular, qual o número? <i>(00)0000-0000 = não tem telefone</i>	(__) _____ - _____
220. A Sra. tem endereço de e-mail? Se sim, qual? _____ (0=NÃO TEM)	
221. A Sra. tem facebook?	Não 0 Sim 1 IGN 9 (.a)
222. Alguém da casa tem telefone celular? <i>SE NÃO → 226</i>	Não 0 Sim 1
223. Nome da pessoa: _____	
224. Relação com a gestante: _____	companheiro 1 pai/mãe 2 avô/avó 3 tio/tia 4 irmão/irmã 5 outro 6
225. Qual o número?	(__) _____ - _____

233. A Sra. poderia nos fornecer o endereço de um outro parente, para o caso de termos dificuldade em encontrar a Sra. no futuro?	Não 0 Sim 1
<i>SE NÃO → 237</i>	
233a. Tipo _____	
233b. Título _____	
233c. Nome _____	
233d. Número _____	
233e. Complemento _____	
233f. CEP _____	
233g. Referência _____	
233h. Bairro _____	
234. Nome do parente: _____	
235. Relação com a gestante:	companheiro 1 pai/mãe 2 avô/avó 3 tio/tia 4 irmão/irmã 5 outro 6
236. Se este parente tem telefone, qual o número? (00)0000-0000 = não tem telefone	_____ - _____
237. A Sra. poderia nos fornecer o endereço do seu trabalho ou do trabalho de outro familiar?	Não 0 Sim 1
<i>SE NÃO → 238</i>	
237a. Tipo _____	
237b. Título _____	
237c. Nome _____	
237d. Número _____	
237e. Complemento _____	
237f. CEP _____	
237g. Referência _____	
237h. Bairro _____	
238. Podemos deixar agendada uma nova entrevista?	
<i>SE SIM → 238a. Anotar data</i> ___ ___ / ___ ___ / ___ ___	Não 0 Sim 1
<i>238b. Anotar local:</i> _____	
<i>238c. Anotar horário:</i> ___ ___ : ___ ___	
Eu gostaria de ver sua carteira de pré-natal para anotar alguns dados.	

249. A Sra. está com a carteira da gestante, carteira de vacinação ou exames?	Não 0 Sim 1 IGN 9 (.a)
<i>SE SIM → PREENCHER FORMULÁRIO</i>	
<i>SE NÃO OU IGN → Encerra questionário</i>	

FORMULÁRIO PARA COLETA DE DADOS DA CARTEIRA DA GESTANTE

Anotar a partir da carteira de Pré-natal										
249. Data da última menstruação:					__ __ / __ __ / __ __					
250. Primeiro peso da mãe:					__ __ __ . __ Kg					
251. Altura da mãe (cm)					__ __ __ cm					
Vacinas (0=não 1= sim)	1ª dose (a)		2ª dose (b)		3ª dose (c)		Reforço (d)		Já vacinada (e)	
252. Vacina antitetânica	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1
253. Vacina Hepatite B	0	1	0	1	0	1	-	-	0	1
254. Vacina Influenza	0	1	-	-	-	-	-	-	-	-
255. Vacina Tríplice	0	1	0	1	0	1	0	1	-	-

<i>Exames realizados durante a gravidez. Anotar preferencialmente do cartão ou, se tiver, de exames que estejam com a mãe no momento da entrevista.</i>		
Exame (a)	Data (b)	Resultado (c)
250. ABO-RH	não 0 sim 1	
251. Hb (Hemoglobina)	não 0 sim 1	
252. Ht (Hematócrito)	não 0 sim 1	
253. Glicemia de jejum	não 0 sim 1	
254. VDRL	não 0 sim 1	
255. Urina 1 (EQU)	não 0 sim 1	
256. Urina 2 (urocultura)	não 0 sim 1	
257. Anti HIV	não 0 sim 1	
258. HBsAg	não 0 sim 1	

259. Toxoplasmose A (IgG)	não 0 sim 1		
260. Toxoplasmose B (IgM)	não 0 sim 1		
261. Combs. Indireto	não 0 sim 1		
262. Outros (mais de um campo outros) SE NÃO → 270 269e1a. não 0 sim 1 269e1a1. Nome: _____ SE NÃO → 270 269e2a. não 0 sim 1 269e2a1. Nome: _____ SE NÃO → 270 269e3a. não 0 sim 1 269e3a1. Nome: _____ SE NÃO → 270 269e4a. não 0 sim 1 269e4a1. Nome: _____ SE NÃO → 270			

270. Quantos bebês está esperando? _			
<i>Ultrasonografia (anotar no máximo três, começando pelo ultrassom mais precoce)</i>			
	271f1. Ultrassom 1	272f1. Ultrassom 2	273f1. Ultrassom 3
a. Foi realizado?	não 0 sim 1 SE NÃO → 274	não 0 sim 1 SE NÃO → 274	não 0 sim 1 SE NÃO → 274
b. Data			
c. IG DUM			
d. IG USG			
e. Peso fetal			
f. Placenta			
g. Líquido			
h. CCN			
i. DB ou DBP			
j. Outros			
ju1a. não 0 sim 1			
ju1b. Nome: _____			
ju1c. Resultado:			
ju2a. não 0 sim 1			
ju2b. Nome: _____			
ju2c. Resultado:			

ju3a. não 0 sim 1			
ju3b. Nome: _____			
ju3c. Resultado:			

Consultas					
Consulta nº	274. Consulta 1	275. Consulta 2	276. Consulta 3	277. Consulta 4	278. Consulta 5
a. Foi realizada?	não 0 sim 1 SE NÃO → Fim	não 0 sim 1 SE NÃO → Fim	não 0 sim 1 SE NÃO → Fim	não 0 sim 1 SE NÃO → Fim	não 0 sim 1 SE NÃO → Fim
b. Data					
c. IG semanas					
d. Peso					
e. IMC					
f. Pressão arterial					
g. Edema					
h. Altura uterina(cm) Apresentação					
i. BCF					
j. Movimento fetal					

ANEXO B – QUESTIONÁRIO 2º ACOMPANHAMENTO PRÉ-NATAL

<p>COORTE DE 2015</p> <p>ACOMPANHAMENTO PRÉ-NATAL</p> <p>ENTREVISTA JANELA</p>

CRITÉRIOS DE ELEGIBILIDADE

0a. A Sra. reside na zona urbana de Pelotas ou no bairro Jardim América?	Não 0
<i>SE NÃO, ENCERRAR QUESTIONÁRIO</i>	Sim 1
0b. A Sra. lembra da data da última menstruação?	Não 0
<i>SE NÃO, PULAR PARA 0D</i>	Sim 1
0c. Qual a data da sua última menstruação? <i>Se sabe data da última menstruação, preencher automaticamente 0e (algoritmo = DUM + 280 dias). Se não sabe, perguntar 0e.</i>	___/___/_____
0c1. A Sra. tem certeza da data da sua última menstruação?	Não 0
	Sim 1
0d. DPP registrada na carteira da gestante	___/___/_____
<i>Solicitar a carteira da gestante e anotar a data provável do parto (DPP)</i>	
0e. Qual a data provável do parto?	___/___/_____
<i>SE DPP FOR ENTRE 15/12/2014 E 19/05/2016 → CONVIDE A GESTANTE PARA PARTICIPAR DO ESTUDO</i>	
0f. Data e horário de início da entrevista	a ___/___/_____ b ___:___
0g. A gravidez tem quantas semanas?	___

BLOCO IDENTIFICAÇÃO

4. Número de identificação da gestante	ETIQUETA
5. Código da entrevistadora:	___
18. Qual é o seu nome completo?	
19. Qual é o seu número do CPF?	
20. Qual é o seu número do cartão SUS?	
21. Qual é a sua data de nascimento?	___/___/___
22. Qual é a sua idade?	___ anos

23. Qual é o nome completo da sua mãe? _____

BLOCO PRÉ NATAL

Agora vamos conversar sobre a gravidez.

22. A Sra. está fazendo pré-natal? <i>SE NÃO → 24</i>	Não 0 Sim 1
23. Qual o local onde a Sra. está fazendo pré-natal? 23a. SE posto de saúde → nome _____	Posto de saúde 1 Ambulatório da UCPEL 2 Ambulatório HE UFPEL 3 Faculdade de medicina 4 Ambulatório Beneficência 5 Consultório médico 6 Outro 7 IGN 9 (.a)
23b. SE outro local → qual _____	
24. Qual era seu peso antes de engravidar? (999.9 (.a)=IGN)	___ . ___ kg
25. Qual é o seu peso agora? (999.9 (.a)=IGN)	___ . ___ kg
26. Durante o pré-natal, a Sra. já fez a vacina contra o tétano? <i>SE SIM, SE JÁ VACINADA OU SE IGN → 29</i>	Não 0 Sim 1 IGN 9 (.a)
27. Por que a Sra. não fez a vacina contra o tétano? <i>Outro motivo – qual? 27a. _____</i> <i>IR PARA QUESTÃO 29</i>	O médico não indicou 1 O médico indicou, mas eu não quis fazer 2 O médico indicou, mas não tinha no posto 3 O médico indicou, mas quando fui fazer no posto, o profissional de saúde falou que não era preciso 4 Outro motivo 7 Já era vacinada 8 IGN 9 (.a)
29. Durante o pré-natal, a Sra. fez a vacina contra hepatite B? <i>SE SIM → 31</i> <i>SE JÁ VACINADA OU SE IGN → 32</i>	Não 0 Sim 1 IGN 9 (.a)
30. Por que a Sra. não fez a vacina contra a hepatite B? <i>Outro motivo – qual? 30a. _____</i> <i>IR PARA QUESTÃO 32</i>	O médico não indicou 1 O médico indicou, mas eu não quis fazer 2 O médico indicou, mas não tinha no posto 3 O médico indicou, mas quando fui fazer no posto, o profissional de saúde falou que não era preciso 4 Não foi preciso, porque o médico solicitou exame e deu positivo 5 Outro motivo 7 Já era vacinada 8 IGN 9 (.a)
31. Quantas doses da vacina contra a hepatite B recebeu? (n=nº de doses; 9=IGN)	___ doses

32. Durante o pré-natal, a Sra. fez a vacina contra a gripe? <i>SE SIM OU SE IGN → 34</i>	Não 0 Sim 1 IGN 9 (.a)
33. Por que a Sra. não fez a vacina contra a gripe? <i>Outro motivo – qual? 33a. _____</i> <i>IR PARA QUESTÃO 34</i>	O médico não indicou 1 O médico indicou, mas eu não quis fazer 2 O médico indicou, mas não tinha no posto 3 O médico indicou, mas quando fui fazer no posto, o profissional de saúde falou que não era preciso 4 Não estava na época da campanha 6 Outro motivo 7 Já era vacinada 8 IGN 9 (.a)
34. Durante o pré-natal, a Sra. fez a vacina contra a coqueluche? <i>SE SIM OU SE IGN → 40B</i>	Não 0 Sim 1 IGN 9 (.a)
35. Por que a Sra. não fez a vacina contra a coqueluche? <i>Outro motivo – qual? 35a. _____</i> <i>IR PARA QUESTÃO 40B</i>	O médico não indicou 1 O médico indicou, mas eu não quis fazer 2 O médico indicou, mas não tinha no posto 3 O médico indicou, mas quando fui fazer no posto, o profissional de saúde falou que não era preciso 4 Não foi preciso, porque o médico solicitou exame e deu positivo 5 Outro motivo 7 Já era vacinada 8 IGN 9 (.a)
40b. Que tipo de parto a Sra. gostaria de ter para esta sua gravidez?	Normal 1 Cesariana 2 Não sei 3

BLOCO USO DE MEDICAMENTOS

Idade gestacional:

1º trimestre (1 a 3 meses): até 13ª semana 1

2º trimestre (4 a 6 meses): da 14ª a 27ª semana 2

3º trimestre (7 a 9 meses): da 28ª semana em diante 3

Agora vamos falar sobre os remédios que a Sra usou desde o início da gestação, sem contar vitaminas e ferro, mesmo que tenha sido uma única vez, e até mesmo aqueles usados antes de engravidar, mas que continuou usando agora.

Não se esqueça da pílula, daqueles remédios usados para enjojo, azia, dor, tratamento de infecção urinária, infecção por baixo, pressão alta ou diabetes.

62. A Sra. usou ou está usando algum remédio desde o início da gravidez até agora? <i>SE NÃO OU IGN → 64</i>	Não 0 Sim 1 IGN 9 (.a)
---	------------------------------

63. Quais os nomes dos remédios que a Sra. usou ou está usando desde o início dessa gravidez?
Se usou, mas não sabe o nome, perguntar: "Lembra para o que foi usado o remédio?"
Anotar: "Remédio para XXX"

63r1a. Remédio 1: _____

63r2a. Remédio 2: _____

63r3a. Remédio 3: _____

63r4a. Remédio 4: _____

63r5a. Remédio 5: _____

63r6a. Remédio 6: _____

63r7a. Remédio 7: _____

63r8a. Remédio 8: _____

63r9a. Remédio 9: _____

63r10a. Remédio 10: _____

63a. Número total de remédios usados = ___

(SOLICITAR QUE APRESENTE CAIXA, EMBALAGEM OU RECEITA DOS REMÉDIOS CITADOS)

63r1a. Agora vamos falar sobre o <nome Remédio 1> _____

63r1ab. Apresentação de caixa, embalagem ou receita?	Não 0
<i>Essa questão não deve ser lida para a gestante.</i>	Sim 1

63r1b. Quem lhe indicou?	Médico que acompanha a gestação 1
	Outro médico ou dentista 2
	Outra pessoa ou a própria 3
	IGN 9 (.a)

63r1c. A Sra. usou este remédio no primeiro trimestre, ou seja, até a 13ª semana de gestação?	Não 0
	Sim 1
	IGN 9 (.a)

SE NÃO OU IGN → 63r1e

Se a gestante estiver no primeiro trimestre, não perguntar e marcar sim.

63r1d. Durante quantos dias, em todo o 1º trimestre, a Sra. usou este remédio? Não precisam ser dias seguidos.	Até 7 dias no trimestre 1
	8 a 14 dias no trimestre 2
	15 a 30 dias no trimestre 3
	31 a 60 dias no trimestre 4
	+ de 60 dias no trimestre 5
	IGN 9 (.a)

63r1e. A Sra. usou este remédio no 2º trimestre, ou seja, entre a 14ª e a 27ª semana de gestação?	Não 0 Sim 1 NSA 8 (.b) IGN 9 (.a)
<i>SE NÃO, NSA OU IGN → 63r2a</i>	
63r1f. Durante quantos dias, em todo o 2º trimestre, a Sra. usou este remédio? Não precisam ser dias seguidos..	Até 7 dias no trimestre 1 8 a 14 dias no trimestre 2 15 a 30 dias no trimestre 3 31 a 60 dias no trimestre 4 + de 60 dias no trimestre 5 IGN 9 (.a)
63r1g. A Sra. usou este remédio no 3º trimestre, ou seja, da 28ª semana de gestação em diante?	Não 0 Sim 1 NSA 8 (.b) IGN 9 (.a)
<i>SE NÃO, NSA OU IGN → 63r2a</i>	
63r1h. Durante quantos dias, em todo o 3º trimestre, a Sra. usou este remédio? Não precisam ser dias seguidos..	Até 7 dias no trimestre 1 8 a 14 dias no trimestre 2 15 a 30 dias no trimestre 3 31 a 60 dias no trimestre 4 + de 60 dias no trimestre 5 IGN 9 (.a)
63r2a. Agora vamos falar sobre o <nome Remédio 2> _____	
63r2ab. Apresentação de caixa, embalagem ou receita? <i>Essa questão não deve ser lida para a gestante.</i>	Não 0 Sim 1
63r2b. Quem lhe indicou?	Médico que acompanha a gestação 1 Outro médico ou dentista 2 Outra pessoa 3 IGN 9 (.a)
63r2c. A Sra. usou este remédio no 1º trimestre, ou seja, até a 13ª semana de gestação?	Não 0 Sim 1 IGN 9 (.a)
<i>SE NÃO OU IGN → 63r2e</i> <i>Se a gestante estiver no primeiro trimestre, não perguntar e marcar sim.</i>	
63r2d. Durante quantos dias, em todo o 1º trimestre, a Sra. usou este remédio? Não precisam ser dias seguidos.	Até 7 dias no trimestre 1 8 a 14 dias no trimestre 2 15 a 30 dias no trimestre 3 31 a 60 dias no trimestre 4 + de 60 dias no trimestre 5 IGN 9 (.a)
63r2e. A Sra. usou este remédio no 2º trimestre, ou seja, entre a 14ª e a 27ª semana de gestação?	Não 0 Sim 1 NSA 8 (.b) IGN 9 (.a)
<i>SE NÃO, NSA OU IGN → 63r3a</i>	

63r2f. Durante quantos dias, em todo o 2º trimestre, a Sra. usou este remédio? Não precisam ser dias seguidos..	Até 7 dias no trimestre 1 8 a 14 dias no trimestre 2 15 a 30 dias no trimestre 3 31 a 60 dias no trimestre 4 + de 60 dias no trimestre 5 IGN 9 (.a)
63r2g. A Sra. usou este remédio no 3º trimestre, ou seja, da 28ª semana de gestação em diante? <i>SE NÃO, NSA OU IGN → 63r3a</i>	Não 0 Sim 1 NSA 8 (.b) IGN 9 (.a)
63r2h. Durante quantos dias, em todo o 3º trimestre, a Sra. usou este remédio? Não precisam ser dias seguidos..	Até 7 dias no trimestre 1 8 a 14 dias no trimestre 2 15 a 30 dias no trimestre 3 31 a 60 dias no trimestre 4 + de 60 dias no trimestre 5 IGN 9 (.a)
63r3a. Agora vamos falar sobre o <nome Remédio 3> _____	
63r3ab. Apresentação de caixa, embalagem ou receita? <i>Essa questão não deve ser lida para a gestante.</i>	Não 0 Sim 1
63r3b. Quem lhe indicou?	Médico que acompanha a gestação 1 Outro médico ou dentista 2 Outra pessoa 3 IGN 9 (.a)
63r3c. A Sra. usou este remédio no 1º trimestre, ou seja, até a 13ª semana de gestação? <i>SE NÃO OU IGN → 63r3e</i> <i>Se a gestante estiver no primeiro trimestre, não perguntar e marcar sim.</i>	Não 0 Sim 1 IGN 9 (.a)
63r3d. Durante quantos dias, em todo o 1º trimestre, a Sra. usou este remédio? Não precisam ser dias seguidos.	Até 7 dias no trimestre 1 8 a 14 dias no trimestre 2 15 a 30 dias no trimestre 3 31 a 60 dias no trimestre 4 + de 60 dias no trimestre 5 IGN 9 (.a)
63r3e. A Sra. usou este remédio no 2º trimestre, ou seja, entre a 14ª e a 27ª semana de gestação? <i>SE NÃO, NSA OU IGN → 64</i>	Não 0 Sim 1 NSA 8 (.b) IGN 9 (.a)

63r3f. Durante quantos dias, em todo o 2º trimestre, a Sra. usou este remédio? Não precisam ser dias seguidos.	Até 7 dias no trimestre 1 8 a 14 dias no trimestre 2 15 a 30 dias no trimestre 3 31 a 60 dias no trimestre 4 + de 60 dias no trimestre 5 IGN 9 (.a)
63r3g. A Sra. usou este remédio no 3º trimestre, ou seja, da 28ª semana de gestação em diante? <i>SE NÃO, NSA OU IGN → 64</i>	Não 0 Sim 1 NSA 8 (.b) IGN 9 (.a)
63r3h. Durante quantos dias, em todo o 3º trimestre, a Sra. usou este remédio? Não precisam ser dias seguidos.	Até 7 dias no trimestre 1 8 a 14 dias no trimestre 2 15 a 30 dias no trimestre 3 31 a 60 dias no trimestre 4 + de 60 dias no trimestre 5 IGN 9 (.a)
Agora vou lhe perguntar sobre a utilização de cálcio, ácido fólico, sais de ferro e vitaminas.	
64. A Sra. usou ou está usando alguma vitamina, cálcio, ácido fólico ou sais de ferro desde que ficou grávida? <i>SE NÃO OU IGN → 66</i>	Não 0 Sim 1 IGN 9 (.a)
65. Quais os nomes das vitaminas, cálcio, ácido fólico ou sais de ferro que a senhora usou ou está usando desde que ficou grávida? <i>Se for uma fórmula manipulada, anotar: "Farmácia XXX Registro XXX".</i>	
65v1a. Vitamina 1: _____	
65v2a. Vitamina 2: _____	
65v3a. Vitamina 3: _____	
65v4a. Vitamina 4: _____	
65v5a. Vitamina 5: _____	
65a. Número total de vitaminas usadas = __ __	
<i>(SOLICITAR QUE APRESENTE CAIXA, EMBALAGEM OU RECEITA DAS VITAMINAS CITADAS)</i>	
65v1a. Agora vamos falar sobre a(o) <nome Vitamina 1> _____	
65v1ab. Apresentação de caixa, embalagem ou receita?	Não 0 Sim 1
65v1b. Qual o motivo do uso? <i>LER OPÇÕES 1 A 3</i>	Rotina ou prevenção 1 Anemia 2 Falta ou deficiência de vitaminas 3 Outro motivo 4 IGN 9 (.a)

65v1c. Quem lhe indicou?	Médico ou enfermeiro que acompanha a gestação 1 Outro médico ou enfermeiro 2 Outra pessoa ou a própria 3 IGN 9 (.a)
65v1d. Este remédio é em forma de comprimido, gotas ou líquido?	Drágea/comprimido/cápsula 1 Gotas 2 Líquido/ml 3 IGN 9 (.a)
65v1e. Qual o nº de <comprimido OU gotas OU ml> usadas por vez? <i>1 colher chá = 5 ml</i> <i>1 colher sobremesa = 10 ml</i> <i>1 colher sopa = 15 ml</i>	_____ IGN 99 (.a)
65v1f. Quantas vezes ao dia?	_____ IGN 99 (.a)
65v1g. Quantos dias por semana foi ou é usado?	_____ IGN 9 (.a)
Em que trimestre(s) da gravidez a Sra. usou ou está usando este remédio?	Não =0 Sim=1 IGN=9 (.a)
65v1h. 1º trimestre (até 13ª semana)	0 1 9
65v1i. 2º trimestre (entre a 14ª a 27ª semana)	0 1 9
65v1j. 3º trimestre (28ª semana em diante)	0 1 9
65v2a. Agora vamos falar sobre a(o) <nome Vitamina 2> _____	
65v2ab. Apresentação de caixa, embalagem ou receita?	Não 0 Sim 1
65v2b. Qual o motivo do uso? <i>LER OPÇÕES 1 A 3</i>	Rotina ou prevenção 1 Anemia 2 Falta ou deficiência de vitaminas 3 Outro motivo 4 IGN 9 (.a)
65v2c. Quem lhe indicou?	Médico ou enfermeiro que acompanha a gestação 1 Outro médico ou enfermeiro 2 Outra pessoa 3 IGN 9 (.a)
65v2d. Este remédio é em forma de comprimido, gotas ou líquido?	Drágea/comprimido/cápsula 1 Gotas 2 Líquido/mL 3 IGN 9 (.a)

65v2e. Qual o nº de <comprimido OU gotas OU ml> usadas por vez?				__ __ IGN 99 (.a)
<i>1 colher chá = 5 ml</i> <i>1 colher sobremesa = 10 ml</i> <i>1 colher sopa = 15 ml</i>				
65v2f. Quantas vezes ao dia?				__ __ IGN 99 (.a)
65v2g. Quantos dias por semana foi ou é usado?				__ IGN 9 (.a)
Em que trimestre(s) da gravidez a Sra. usou ou está usando este remédio?	Não =0	Sim=1	IGN=9 (.a)	
65v2h. 1º trimestre (até 13ª semana)	0	1	9	
65v2i. 2º trimestre (entre a 14ª a 27ª semana)	0	1	9	
65v2j. 3º trimestre (28ª semana em diante)	0	1	9	
65v3a. Agora vamos falar sobre a(o) <nome Vitamina 3> _____				
65v3ab. Apresentação de caixa, embalagem ou receita?				Não 0 Sim 1
65v3b. Qual o motivo do uso? <i>LER OPÇÕES 1 A 3</i>		Rotina ou prevenção 1 Anemia 2 Falta ou deficiência de vitaminas 3 Outro motivo 4 IGN 9 (.a)		
65v3c. Quem lhe indicou?		Médico ou enfermeiro que acompanha a gestação 1 Outro médico ou enfermeiro 2 Outra pessoa 3 IGN 9 (.a)		
65v3d. Este remédio é em forma de comprimido, gotas ou líquido?		Drágea/comprimido/cápsula 1 Gotas 2 Líquido/mL 3 IGN 9 (.a)		
65v3e. Qual o nº de <comprimido OU gotas OU ml> usadas por vez?				__ __ IGN 99 (.a)
<i>1 colher chá = 5 ml</i> <i>1 colher sobremesa = 10 ml</i> <i>1 colher sopa = 15 ml</i>				
65v3f. Quantas vezes ao dia?				__ __ IGN 99 (.a)
65v3g. Quantos dias por semana foi ou é usado?				__ IGN 9 (.a)

Em que trimestre(s) da gravidez a Sra. usou ou está usando este remédio?	Não =0	Sim=1	IGN=9 (.a)
65v3h. 1º trimestre (até 13ª semana)	0	1	9
65v3i. 2º trimestre (entre a 14ª a 27ª semana)	0	1	9
65v2j 3º trimestre (28ª semana em diante)	0	1	9
66. A Sra. já usou ou está usando um dos seguintes remédios desde que ficou grávida: progesterona, evocanil, duphaston ou utrogestan?			Não 0 Sim 1 IGN 9 (.a)
<i>SE NÃO OU IGN → 70</i>			
67. Qual o motivo do uso?			Prevenir aborto 1 Já tive um filho prematuro 2 Tive ameaça de parto prematuro 3 Outro 4 IGN 9 (.a)
67a. <i>SE OUTRO →</i> Qual? _____			
Em que trimestre(s) da gravidez a Sra. usou ou está usando este remédio?	Não =0	Sim=1	IGN=9 (.a)
68. 1º trimestre (até 13ª semana)	0	1	9
69. 2º trimestre (entre a 14ª a 27ª semana)	0	1	9
69a. 3º trimestre (28ª semana em diante)		1	9

BLOCO ATIVIDADE FÍSICA

Agora eu gostaria que você pensasse só nas atividades que você faz nos dias de semana, sem contar sábado e domingo.

76. A Sra. assiste televisão todos ou quase todos os dias?			Não 0 Sim 1 IGN 9 (.a)
<i>SE NÃO OU IGN → 78</i>			
77. Em um dia de semana normal, quanto tempo por dia a Sra. assiste televisão? (99:99 = IGN (.a))	___	horas ___	minutos por dia
78. A Sra. usa computador na sua casa?			Não 0 Sim 1 IGN 9 (.a)
<i>SE NÃO OU IGN → 80</i>			
79. Em um dia de semana normal, quanto tempo por dia a Sra. usa computador na sua casa? (99:99 = IGN (.a))	___	horas ___	minutos por dia
80. A Sra. trabalha fora de casa?			Não 0 Sim 1 IGN 9 (.a)
<i>SE NÃO OU IGN → 82</i>			
81. Em um dia de semana normal, quanto tempo por dia a Sra. fica sentada no seu trabalho? (99:99 = IGN (.a))	___	horas ___	minutos por dia
82. A Sra. anda de carro, ônibus ou moto todos ou quase todos os dias?			Não 0 Sim 1 IGN 9 (.a)
<i>SE NÃO OU IGN → 84</i>			

83. Em um dia de semana normal, quanto tempo por dia a Sra. fica sentada no carro, ônibus ou moto? (99:99 = IGN (.a))	__ __ horas __ __ minutos por dia
Agora eu vou listar algumas atividades físicas e gostaria de saber se a Sra. praticou ou não na <u>última semana</u>?	
84. Alongamento <i>SE NÃO, NSA OU IGN → 87</i> <i>NSA = gestante em repouso indicado pelo médico</i>	Não 0 Sim 1 NSA 8 (.b) IGN 9 (.a)
85. Quantas vezes? (99 = IGN (.a))	_____ vezes
86. Quanto tempo (em média) em cada vez? (99:99 = IGN (.a))	__ __ horas __ __ minutos
87. Artes marciais / Capoeira / Lutas <i>SE NÃO, NSA OU IGN → 90</i> <i>NSA = gestante em repouso indicado pelo médico</i>	Não 0 Sim 1 NSA 8 (.b) IGN 9 (.a)
88. Quantas vezes? (99 = IGN (.a))	_____ vezes
89. Quanto tempo (em média) em cada vez? (99:99 = IGN (.a))	__ __ horas __ __ minutos
90. Caminhada <i>SE NÃO, NSA OU IGN → 93</i> <i>NSA = gestante em repouso indicado pelo médico</i>	Não 0 Sim 1 NSA 8 (.b) IGN 9 (.a)
91. Quantas vezes? (99 = IGN (.a))	_____ vezes
92. Quanto tempo (em média) em cada vez? (99:99 = IGN (.a))	__ __ horas __ __ minutos
93. Ciclismo / RPM / Spinning <i>SE NÃO, NSA OU IGN → 96</i> <i>NSA = gestante em repouso indicado pelo médico</i>	Não 0 Sim 1 NSA 8 (.b) IGN 9 (.a)
94. Quantas vezes? (99 = IGN (.a))	_____ vezes
95. Quanto tempo (em média) em cada vez? (99:99 = IGN (.a))	__ __ horas __ __ minutos
96. Corrida <i>SE NÃO, NSA OU IGN → 99</i> <i>NSA = gestante em repouso indicado pelo médico</i>	Não 0 Sim 1 NSA 8 (.b) IGN 9 (.a)
97. Quantas vezes? (99 = IGN (.a))	_____ vezes
98. Quanto tempo (em média) em cada vez? (99:99 = IGN (.a))	__ __ horas __ __ minutos
99. Danças (salão, ballet) <i>SE NÃO, NSA OU IGN → 102</i> <i>NSA = gestante em repouso indicado pelo médico</i>	Não 0 Sim 1 NSA 8 (.b) IGN 9 (.a)

100.	Quantas vezes? (99 = IGN (.a))	_____ vezes
101.	Quanto tempo (em média) em cada vez? (99:99 = IGN (.a))	__ __ horas __ __ minutos
102.	Esportes coletivos (futebol, basquete, volei, handebol) <i>SE NÃO, NSA OU IGN → 105</i>	Não 0 Sim 1 NSA 8 (.b) IGN 9 (.a)
	<i>NSA = gestante em repouso indicado pelo médico</i>	
103.	Quantas vezes? (99 = IGN (.a))	_____ vezes
104.	Quanto tempo (em média) em cada vez? (99:99 = IGN (.a))	__ __ horas __ __ minutos
105.	Esportes de raquete (padel, tênis, squash) <i>SE NÃO, NSA OU IGN → 108</i>	Não 0 Sim 1 NSA 8 (.b) IGN 9 (.a)
	<i>NSA = gestante em repouso indicado pelo médico</i>	
106.	Quantas vezes? (99 = IGN (.a))	_____ vezes
107.	Quanto tempo (em média) em cada vez? (99:99 = IGN (.a))	__ __ horas __ __ minutos
108.	Ginástica (para gestantes, de solo, localizada) <i>SE NÃO, NSA OU IGN → 111</i>	Não 0 Sim 1 NSA 8 (.b) IGN 9 (.a)
	<i>NSA = gestante em repouso indicado pelo médico</i>	
109.	Quantas vezes? (99 = IGN (.a))	_____ vezes
110.	Quanto tempo (em média) em cada vez? (99:99 = IGN (.a))	__ __ horas __ __ minutos
111.	Hidroginástica <i>SE NÃO, NSA OU IGN → 114</i>	Não 0 Sim 1 NSA 8 (.b) IGN 9 (.a)
	<i>NSA = gestante em repouso indicado pelo médico</i>	
112.	Quantas vezes? (99 = IGN (.a))	_____ vezes
113.	Quanto tempo (em média) em cada vez? (99:99 = IGN (.a))	__ __ horas __ __ minutos
114.	Musculação <i>SE NÃO, NSA OU IGN → 117</i>	Não 0 Sim 1 NSA 8 (.b) IGN 9 (.a)
	<i>NSA = gestante em repouso indicado pelo médico</i>	
115.	Quantas vezes? (99 = IGN (.a))	_____ vezes
116.	Quanto tempo (em média) em cada vez? (99:99 = IGN (.a))	__ __ horas __ __ minutos
117.	Natação <i>SE NÃO, NSA OU IGN → 120</i>	Não 0 Sim 1 NSA 8 (.b) IGN 9 (.a)
	<i>NSA = gestante em repouso indicado pelo médico</i>	
118.	Quantas vezes? (99 = IGN (.a))	_____ vezes

119. Quanto tempo (em média) em cada vez? (99:99 = IGN (.a))	__ __ horas __ __ minutos
120. Outras modalidades de academia (aeróbica, step, franquias) <i>SE NÃO, NSA OU IGN → 123</i> <i>NSA = gestante em repouso indicado pelo médico</i>	Não 0 Sim 1 NSA 8 (.b) IGN 9 (.a)
121. Quantas vezes? (99 = IGN (.a))	_____ vezes
122. Quanto tempo (em média) em cada vez? (99:99 = IGN (.a))	__ __ horas __ __ minutos
123. Yoga / Pilates <i>SE NÃO, NSA OU IGN → 126</i> <i>NSA = gestante em repouso indicado pelo médico</i>	Não 0 Sim 1 NSA 8 (.b) IGN 9 (.a)
124. Quantas vezes? (99 = IGN (.a))	_____ vezes
125. Quanto tempo (em média) em cada vez? (99:99 = IGN (.a))	__ __ horas __ __ minutos
126. Outros. <i>SE NÃO, NSA OU IGN → 129</i> 126a. Qual? _____ <i>NSA = gestante em repouso indicado pelo médico</i>	Não 0 Sim 1 NSA 8 (.b) IGN 9 (.a)
126b. Quantas vezes? (99 = IGN (.a))	_____ vezes
126c. Quanto tempo (em média) em cada vez? (99:99 = IGN (.a))	__ __ horas __ __ minutos
127. Outros. <i>SE NÃO, NSA OU IGN → 129</i> 127a. Qual? _____ <i>NSA = gestante em repouso indicado pelo médico</i>	Não 0 Sim 1 NSA 8 (.b) IGN 9 (.a)
127b. Quantas vezes? (99 = IGN (.a))	_____ vezes
127c. Quanto tempo (em média) em cada vez? (99:99 = IGN (.a))	__ __ horas __ __ minutos
128. Outros. <i>SE NÃO, NSA OU IGN → 129</i> 128a. Qual? _____ <i>NSA = gestante em repouso indicado pelo médico</i>	Não 0 Sim 1 NSA 8 (.b) IGN 9 (.a)
128b. Quantas vezes? (99 = IGN (.a))	_____ vezes
128c. Quanto tempo (em média) em cada vez? (99:99 = IGN (.a))	__ __ horas __ __ minutos
As próximas perguntas se referem somente a caminhar ou pedalar para ir de um lugar a outro, incluindo seu trabalho, escola, cinema, lojas e outros. Pense somente naquelas atividades físicas que a Sra. fez por pelo menos 10 minutos contínuos.	

129. Em quantos dias da última semana a Sra. andou de bicicleta por pelo menos 10 minutos contínuos para ir de um lugar a outro? (Não inclua o pedalar por lazer ou exercício físico) (0= <i>nenhum</i> ; 9IGN (.a)) → SE 0 (NENHUM) OU 9 (IGN), IR PARA 131	__ dias
130. Nos dias em que a Sra. pedalou para ir de um lugar a outro, no total, quanto tempo gastou por dia? (00:00= <i>nenhum</i> ; 99:99 IGN (.a))	__ __ horas __ __ minutos
131. Em quantos dias da última semana a Sra. caminhou por pelo menos 10 minutos contínuos para ir de um lugar a outro? (Não inclua caminhada por lazer ou exercício físico) ((0= <i>nenhum</i> ; 9 IGN (.a)) → SE 0 (NENHUM) OU 9 (IGN), IR PARA 133	__ dias
132. Nos dias em que a Sra. caminhou para ir de um lugar a outro, no total, quanto tempo gastou por dia? (00:00= <i>nenhum</i> ; 99:99 IGN (.a))	__ __ horas __ __ minutos
133. A Sra. praticava atividade física/exercícios físicos antes de saber que está grávida?	Não 0 Sim 1 IGN 9 (.a)
134. A Sra. mudou seus hábitos de atividade física/exercício físico após saber que está grávida? SE NÃO OU IGN → 147	Não 0 Sim 1 IGN 9 (.a)
135. A Sra. acha que faz mais ou menos atividade física/exercício do que antes de saber que está grávida? SE MAIS OU IGN → 147	Mais 1 Menos 2 IGN 9 (.a)
136. A Sra. apenas diminui ou parou a prática de atividade física/exercício depois de saber que está grávida?	Apenas diminui 1 Parou 2 IGN 9 (.a)
Agora vamos falar sobre coisas que possam dificultar ou impedir a Sra. de praticar atividade física.	
Quais dos seguintes fatores podem dificultar ou impedir a Sra. de praticar atividade física/exercícios? Para cada fator que eu listar, por favor, responda sim ou não.	
137. Ter medo ou achar perigoso para o bebê	Não 0 Sim 1 IGN 9 (.a)
138. Sentir desconforto	Não 0 Sim 1 IGN 9 (.a)
139. Se sentir cansada para praticar atividade física	Não 0 Sim 1 IGN 9 (.a)
140. Falta de informação sobre atividade física	Não 0 Sim 1 IGN 9 (.a)
141. Falta de tempo	Não 0 Sim 1 IGN 9 (.a)
142. Falta de dinheiro	Não 0 Sim 1 IGN 9 (.a)
143. Não ter local adequado	Não 0 Sim 1 IGN 9 (.a)

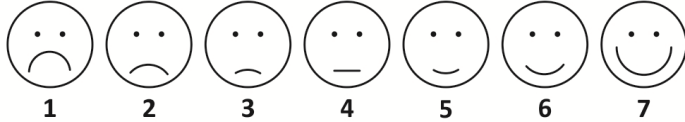
144. Falta de companhia	Não 0 Sim 1 IGN 9 (.a)
145. Não gostar de praticar atividade física	Não 0 Sim 1 IGN 9 (.a)
146. Outro.	Não 0 Sim 1
146a. Qual? _____	IGN 9 (.a)
Agora vamos falar sobre o local onde a Sra. mora.	
Sempre que eu disser perto da sua casa, quero dizer em lugares para os quais a Sra. consegue ir caminhando em menos de 15 minutos. Agora vamos falar das ruas do seu bairro.	
147. Existem calçadas na maioria das ruas perto de sua casa? <i>SE NÃO OU IGN → 149</i>	Não 0 Sim 1 IGN 9 (.a)
148. Como a Sra. considera as calçadas perto de sua casa para caminhar? <i>LER OPÇÕES (exceto IGN)</i>	Boas 1 Regulares 2 Ruins 3 IGN 9 (.a)
149. Existem áreas verdes nas ruas perto de sua casa (praças ou parques)?	Não 0 Sim 1 IGN 9 (.a)
150. Existem locais com acúmulo de lixo perto de sua casa?	Não 0 Sim 1 IGN 9 (.a)
151. Existem locais com esgoto a céu aberto perto de sua casa?	Não 0 Sim 1 IGN 9 (.a)
152. O trânsito de carros, ônibus, caminhões e motos dificulta a prática de caminhada ou o uso de bicicleta perto de sua casa?	Não 0 Sim 1 IGN 9 (.a)
153. Existem faixas para atravessar nas ruas perto de sua casa? <i>SE NÃO OU IGN → 155</i>	Não 0 Sim 1 IGN 9 (.a)
154. Os motoristas costumam parar e deixar que as pessoas atravessem na faixa de segurança?	Não 0 Sim 1 IGN 9 (.a)
155. As ruas perto de sua casa são bem iluminadas à noite?	Não 0 Sim 1 IGN 9 (.a)
156. Durante o dia, a Sra. acha seguro caminhar, andar de bicicleta ou praticar esportes perto de sua casa?	Não 0 Sim 1 IGN 9 (.a)
157. Durante a noite, a Sra. acha seguro caminhar, andar de bicicleta ou praticar esportes perto de sua casa?	Não 0 Sim 1 IGN 9 (.a)

158. Tem muitos assaltos/roubos na região onde a Sra. mora?	Não 0 Sim 1 IGN 9 (.a)
Agora vamos falar sobre apoio para a prática de atividade física.	
Nos últimos 3 meses, com que frequência alguém da sua família...	
159. Fez atividades físicas/exercícios com a senhora <i>LER OPÇÕES (exceto IGN)</i>	Nunca 0 Às vezes 1 Sempre 2 IGN 9 (.a)
160. Convidou a Sra. para fazer atividades físicas/exercícios físicos <i>LER OPÇÕES (exceto IGN)</i>	Nunca 0 Às vezes 1 Sempre 2 IGN 9 (.a)
161. Incentivou a Sra. a fazer atividades físicas/exercícios físicos <i>LER OPÇÕES (exceto IGN)</i>	Nunca 0 Às vezes 1 Sempre 2 IGN 9 (.a)
Nos últimos 3 meses, com que frequência algum amigo...	
162. Fez atividades físicas/exercícios com a senhora <i>LER OPÇÕES (exceto IGN)</i>	Nunca 0 Às vezes 1 Sempre 2 IGN 9 (.a)
163. Convidou a Sra. para fazer atividades físicas/exercícios físicos <i>LER OPÇÕES (exceto IGN)</i>	Nunca 0 Às vezes 1 Sempre 2 IGN 9 (.a)
164. Incentivou a Sra. a fazer atividades físicas/exercícios físicos <i>LER OPÇÕES (exceto IGN)</i>	Nunca 0 Às vezes 1 Sempre 2 IGN 9 (.a)
165. Durante as consultas de pré-natal algum profissional de saúde orientou a Sra. sobre exercícios físicos, como caminhada, por exemplo? <i>SE NAO OU IGN → 167a</i>	Não 0 Sim 1 IGN 9 (.a)
166. O que disseram para a Sra.?	Que deveria fazer 1 Que deveria reduzir ou mudar 2 Que não deveria fazer 3 IGN 9 (.a)

BLOCO FELICIDADE

Agora vamos falar um pouco sobre a Sra.

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

167a. Qual desses rostos mostra melhor como a Sra. se sentiu na maior parte do tempo, no último ano? _____														
<i>Mostrar escala de faces</i>														
														
Na pergunta a seguir o 1 quer dizer não muito feliz e o 7 muito feliz. (mostrar escala impressa)														
167. De forma geral, a Sra. se considera uma pessoa... _____														
<table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 12.5%; text-align: center;">1</td> <td style="width: 12.5%; text-align: center;">2</td> <td style="width: 12.5%; text-align: center;">3</td> <td style="width: 12.5%; text-align: center;">4</td> <td style="width: 12.5%; text-align: center;">5</td> <td style="width: 12.5%; text-align: center;">6</td> <td style="width: 12.5%; text-align: center;">7</td> </tr> <tr> <td colspan="3" style="text-align: center;">Não muito feliz</td> <td></td> <td colspan="3" style="text-align: center;">Muito feliz</td> </tr> </table>	1	2	3	4	5	6	7	Não muito feliz				Muito feliz		
1	2	3	4	5	6	7								
Não muito feliz				Muito feliz										
A próxima pergunta, como a Sra. está vendo (escala impressa), o 1 significa menos feliz e o 7 mais feliz. Então, ... (ler a pergunta)														
168. Se comparando com a maioria dos seus colegas ou amigos, a Sra. se considera... _____														
<table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 12.5%; text-align: center;">1</td> <td style="width: 12.5%; text-align: center;">2</td> <td style="width: 12.5%; text-align: center;">3</td> <td style="width: 12.5%; text-align: center;">4</td> <td style="width: 12.5%; text-align: center;">5</td> <td style="width: 12.5%; text-align: center;">6</td> <td style="width: 12.5%; text-align: center;">7</td> </tr> <tr> <td colspan="3" style="text-align: center;">Menos feliz</td> <td></td> <td colspan="3" style="text-align: center;">Mais feliz</td> </tr> </table>	1	2	3	4	5	6	7	Menos feliz				Mais feliz		
1	2	3	4	5	6	7								
Menos feliz				Mais feliz										
Agora vou ler duas frases. Olhe no seu modelo (escala impressa) para responder. Agora o 1 significa que a frase não se aplica à Sra. e o 7 que ela se aplica muito à Sra.														
169. Algumas pessoas são, geralmente, muito felizes. Gostam da vida independente do que acontece, retiram o melhor de todas as coisas ou momentos. O quanto esta descrição se aplica à Sra... _____														
<table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 12.5%; text-align: center;">1</td> <td style="width: 12.5%; text-align: center;">2</td> <td style="width: 12.5%; text-align: center;">3</td> <td style="width: 12.5%; text-align: center;">4</td> <td style="width: 12.5%; text-align: center;">5</td> <td style="width: 12.5%; text-align: center;">6</td> <td style="width: 12.5%; text-align: center;">7</td> </tr> <tr> <td colspan="3" style="text-align: center;">Não se aplica a mim</td> <td></td> <td colspan="3" style="text-align: center;">Aplica-se muito a mim</td> </tr> </table>	1	2	3	4	5	6	7	Não se aplica a mim				Aplica-se muito a mim		
1	2	3	4	5	6	7								
Não se aplica a mim				Aplica-se muito a mim										
170. Algumas pessoas são, geralmente, infelizes. Embora não estejam sempre tristes, elas parecem nunca estar tão felizes como poderiam estar. O quanto esta descrição se aplica à Sra... _____														
<table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 12.5%; text-align: center;">1</td> <td style="width: 12.5%; text-align: center;">2</td> <td style="width: 12.5%; text-align: center;">3</td> <td style="width: 12.5%; text-align: center;">4</td> <td style="width: 12.5%; text-align: center;">5</td> <td style="width: 12.5%; text-align: center;">6</td> <td style="width: 12.5%; text-align: center;">7</td> </tr> <tr> <td colspan="3" style="text-align: center;">Não se aplica a mim</td> <td></td> <td colspan="3" style="text-align: center;">Aplica-se muito a mim</td> </tr> </table>	1	2	3	4	5	6	7	Não se aplica a mim				Aplica-se muito a mim		
1	2	3	4	5	6	7								
Não se aplica a mim				Aplica-se muito a mim										

BLOCO USO DE ÁLCOOL

Agora vamos falar um pouco sobre o hábito de tomar bebidas de álcool.

171. A Sra. tomou alguma bebida de álcool desde que engravidou, mesmo quando a Sra. ainda não sabia da gravidez? <i>SE NÃO OU IGN → 185</i>	não 0 sim 1 IGN 9 (.a)
172. A Sra. tomou alguma bebida de álcool nos últimos 30 dias? <i>SE NÃO OU IGN → 185</i>	não 0 sim 1 IGN 9 (.a)
173. Nos últimos 30 dias, a Sra. tomou vinho? <i>SE NÃO OU IGN → 177</i>	não 0 sim 1 IGN 9 (.a)

174. Quantos dias por semana? (8=menos de um dia por semana; 9=IGN (.a))	__ dias
175. Nos dias em que tomou vinho, quanto tomou por dia? (n° de vasilhas)	__ vasilhas
176. Tipo da vasilha	Copo comum (200 ml) 1 Taça, cálice 2 Martelo (100 ml) 3 Lata (350 ml) 4 Garrafa pequena (300 ml) 5 Garrafa (600 – 720 ml) 6 IGN 9 (.a)
177. Nos últimos 30 dias, a Sra. tomou cerveja? <i>SE NÃO OU IGN → 181</i>	não 0 sim 1 IGN 9 (.a)
178. Quantos dias por semana? (8=menos de um dia por semana; 9=IGN (.a))	__ dias
179. Nos dias em que tomou cerveja, quanto tomou por dia? (n° de vasilhas)	__ vasilhas
180. Tipo da vasilha?	Copo comum (200 ml) 1 Taça, cálice 2 Martelo (100 ml) 3 Lata (350 ml) 4 Latão (473 ml) 5 Garrafa pequena (300 ml) 6 Garrafa (600 – 720 ml) 7 IGN 9 (.a)
181. Nos últimos 30 dias, a Sra. tomou alguma outra bebida como cachaça, caipirinha, uísque, vodka, gim ou rum? <i>SE NÃO OU IGN → 185</i>	não 0 sim 1 IGN 9 (.a)
182. Quantos dias por semana? (8=menos de um dia por semana; 9=IGN (.a))	__ dias
183. Nos dias em que tomou alguma dessas bebidas, quanto tomou por dia? (n° de vasilhas)	__ vasilhas
184. Tipo da vasilha?	Copo comum (200 ml) 1 Taça, cálice 2 Martelo (100 ml) 3 Lata (350 ml) 4 Garrafa pequena (300 ml) 5 Garrafa (600 – 720 ml) 6 IGN 9 (.a)
BLOCO TABAGISMO	
Agora vamos falar um pouco sobre cigarro.	
193. A Sra. fumou nos três primeiros meses da gravidez? <i>SE NÃO OU IGNORADO → 187</i>	Não 0 Sim 1 IGN 9 (.a)

194. Quantos cigarros, em média, a Sra. fumou por dia, nos três primeiros meses da gravidez?	___ ___ ___ cigarros	IGN 999 (.a)
195. Atualmente, a Sra. fuma? <i>SE NÃO OU IGNORADO →189</i>		Não 0 Sim 1 IGN 9 (.a)
196. Quantos cigarros, em média, a Sra. fuma por dia?	___ ___ ___ cigarros	IGN 999 (.a)
197. Seu marido/companheiro fuma? <i>NSA = gestante não mora com marido/companheiro</i> <i>SE NÃO OU IGNORADO → 191</i>		Não 0 Sim 1 NSA 8 (.b) IGN 9 (.a)
198. Quantos cigarros por dia, em média, seu marido/companheiro fuma?	___ ___ ___ cigarros	IGN 999 (.a)
199. Tem alguém que mora na mesma casa e fuma perto da Sra.? <i>SE NÃO OU IGNORADO → 217</i>		Não 0 Sim 1 IGN 9 (.a)
200. Quantas pessoas?	___ ___ pessoas	IGN 99 (.a)

BLOCO USO DE DROGAS			
Agora vamos falar um pouco sobre drogas.			
193. A Sra. usou droga durante esta gestação? <i>SE NÃO OU IGN → 207</i>			Não 0 Sim 1 IGN 9 (.a)
Qual droga a Sra. usou durante a gestação?	Não=0	Sim=1	IGN = 9
194. Maconha	0	1	9
195. Pitico	0	1	9
196. LSD ou ácido	0	1	9
197. Lança perfume/ loló	0	1	9
198. Heroína	0	1	9
199. Comprimidos para ficar chapada	0	1	9
200. Crack	0	1	9
201. Cocaína injetada	0	1	9
202. Cocaína cheirada	0	1	9
203. Cola de sapateiro	0	1	9
204. Ecstasy	0	1	9
205. Comprimidos para dormir ou ficar calma	0	1	9
206. Outra droga.	0	1	9
206a. Qual? _____			

BLOCO DE SAÚDE BUCAL

Agora vamos fazer algumas perguntas sobre sua saúde bucal:

207. Comparando com as pessoas da sua idade, a Sra. considera a saúde dos seus dentes, da boca e das gengivas: <i>LER OPÇÕES EXCETO IGN</i>	<p>0 muito boa</p> <p>1 boa</p> <p>2 regular</p> <p>3 ruim</p> <p>4 muito ruim</p> <p>IGN 9 (.a)</p>
208. Em geral, quantas vezes a Sra. escova seus dentes por dia? <i>LER OPÇÕES EXCETO IGN</i>	<p>0 Não escovo diariamente</p> <p>1 Uma vez ao dia</p> <p>2 Duas vezes ao dia</p> <p>3 Três vezes ao dia ou mais</p> <p>IGN 9 (.a)</p>
209. A Sra. usa fio dental? <i>LER OPÇÕES EXCETO IGN</i>	<p>0 Não, nunca</p> <p>1 Sim, às vezes</p> <p>2 Sim, diariamente</p> <p>IGN 9 (.a)</p>
210. Desde <mês> do ano passado a Sra. consultou com o dentista? <i>SE NÃO OU IGN → 214</i>	<p>0 Não</p> <p>1 Sim</p> <p>IGN 9 (.a)</p>
211. Durante a gravidez, a Sra. consultou com o dentista?	<p>0 Não</p> <p>1 Sim</p> <p>IGN 9 (.a)</p>
212. Onde consultou na última vez? <i>LER OPÇÕES EXCETO IGN</i>	<p>0 Dentista Particular</p> <p>1 Dentista de Convênio</p> <p>2 Faculdade de Odontologia</p> <p>3 Posto de Saúde</p> <p>4 No local de trabalho</p> <p>IGN 9 (.a)</p>
213. Qual foi o <u>principal</u> motivo desta consulta? <i>LER OPÇÕES EXCETO IGN</i>	<p>0 Consulta de rotina</p> <p>1 Problema com dor</p> <p>2 Outros problemas sem dor</p> <p>IGN 9 (.a)</p>
214. Durante a gravidez, a Sra. recebeu orientações sobre como cuidar de seus dentes e dos dentes do seu filho de algum profissional da saúde? <i>SE NÃO OU IGN → 216</i>	<p>0 Não</p> <p>1 Sim</p> <p>IGN 9 (.a)</p>
215. Qual o profissional que passou estas orientações?	<p>0 Dentista</p> <p>1 Médico</p> <p>2 Enfermeiro</p> <p>3 Outro profissional de saúde</p> <p>IGN 9 (.a)</p>

216. Sua gengiva sangra quando escovas os dentes? <i>LER OPÇÕES EXCETO IGN</i>	Não 0 Sim, às vezes 1 Sim, quase sempre 2 IGN 9 (.a)
---	---

BLOCO DADOS PARA CONTATO

Neste momento, lembrar a gestante de que este é um estudo de acompanhamento e que nós gostaríamos de falar com ela de novo dentro de alguns meses. Para isso, precisamos de informações detalhadas de endereço e telefone. Lembrar que estes dados serão usados EXCLUSIVAMENTE para futuros contatos e apenas os coordenadores do projeto terão acesso a eles

239. Qual o seu endereço completo?

217a. Tipo _____

217b. Título _____

217c. Nome _____

217d. Número _____

217e. Complemento _____

217f. CEP _____

217g. Referência _____

217h. Bairro _____

240. Se a Sra. tem telefone em casa, qual o número?
(00)0000-0000 = não tem telefone (_ _) _ _ _ _ - _ _ _ _

241. Se a Sra. tem telefone celular, qual o número?
(00)0000-0000 = não tem telefone (_ _) _ _ _ _ - _ _ _ _

242. A Sra. tem endereço de e-mail? Se sim, qual? _____ (0=NÃO TEM)

243. A Sra. tem facebook? Não 0
Sim 1
IGN 9 (.a)

244. Alguém da casa tem telefone celular? Não 0
SE NÃO → 226 Sim 1

245. Nome da pessoa: _____

246. Relação com a gestante: _____

companheiro 1
pai/mãe 2
avô/avó 3
tio/tia 4
irmão/irmã 5
outro 6

247. Qual o número? (_ _) _ _ _ _ - _ _ _ _

248. Há outra pessoa da casa ou próxima que tenha telefone? <i>SE NÃO → 230</i>	Não 0 Sim 1
249. Nome da pessoa: _____ 250. Relação com a gestante :	companheiro 1 pai/mãe 2 avô/avó 3 tio/tia 4 irmão/irmã 5 vizinho 6 outro 7
251. Qual o número?	(_ _) _ _ _ _ - _ _ _ _
252. A Sra. pretende ficar morando nesta casa nos próximos meses ou vai morar em outra casa? <i>SE VAI CONTINUAR NA MESMA CASA → 233</i>	vai morar na mesma casa 1 vai morar em outro lugar 2
230a. A Sra. sabe o novo endereço? <i>SE NÃO → 233</i>	Não 0 Sim 1
253. Qual o endereço para onde a Sra. vai? 231a. Tipo _____ 231b. Título _____ 231c. Nome _____ 231d. Número _____ 231e. Complemento _____ 231f. CEP _____ 231g. Referência _____ 231h. Bairro _____	
254. Se tem telefone nesta casa, qual o número? <i>(00)0000-0000 = não tem telefone</i>	_ _ _ _ _ - _ _ _ _ _

255. A Sra. poderia nos fornecer o endereço de um outro parente, para o caso de termos dificuldade em encontrar a Sra. no futuro?	Não 0 Sim 1
<i>SE NÃO → 237</i>	
233a. Tipo _____	
233b. Título _____	
233c. Nome _____	
233d. Número _____	
233e. Complemento _____	
233f. CEP _____	
233g. Referência _____	
233h. Bairro _____	
256. Nome do parente: _____	
257. Relação com a gestante:	companheiro 1 pai/mãe 2 avô/avó 3 tio/tia 4 irmão/irmã 5 outro 6
258. Se este parente tem telefone, qual o número?	
<i>(00)0000-0000 = não tem telefone</i> _____ - _____	
259. A Sra. poderia nos fornecer o endereço do seu trabalho ou do trabalho de outro familiar?	Não 0 Sim 1
<i>SE NÃO → 238</i>	
237a. Tipo _____	
237b. Título _____	
237c. Nome _____	
237d. Número _____	
237e. Complemento _____	
237f. CEP _____	
237g. Referência _____	
237h. Bairro _____	

QUESTIONÁRIO EDIMBURGO

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

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

Eu gostaria de ver sua carteira de pré-natal para anotar alguns dados.

256. A Sra. está com a carteira da gestante, carteira de vacinação ou exames?	Não 0 Sim 1 IGN 9 (.a)
<i>SE SIM → PREENCHER FORMULÁRIO</i>	
249a. O acelerômetro foi colocado na gestante?	Não 0 Sim 1

FORMULÁRIO PARA COLETA DE DADOS DA CARTEIRA DA GESTANTE

Anotar a partir da carteira de Pré-natal

250. Data da última menstruação: _____ / _____ / _____

251. Primeiro peso da mãe: _____ . ____ Kg

252. Altura da mãe (cm) _____ cm

Vacinas (0=não 1= sim)	1ª dose (a)	2ª dose (b)	3ª dose (c)	Reforço (d)	Já vacinada (e)
253. Vacina antitetânica	0 1	0 1	0 1	0 1	0 1
254. Vacina Hepatite B	0 1	0 1	0 1	-	0 1
255. Vacina Influenza	0 1	-	-	-	-
256. Vacina Tríplice	0 1	0 1	0 1	0 1	-

Exames realizados durante a gravidez. Anotar preferencialmente do cartão ou, se tiver, de exames que estejam com a mãe no momento da entrevista.

Exame (a)	Data (b)	Resultado (c)
257. ABO-RH não 0 sim 1		
258. Hb (Hemoglobina) não 0 sim 1		
259. Ht (Hematócrito) não 0 sim 1		
260. Glicemia de jejum não 0		

	sim 1		
261.VDRL	não 0 sim 1		
262.Urina 1 (EQU)	não 0 sim 1		
263.Urina 2 (urocultura)	não 0 sim 1		
264.Anti HIV	não 0 sim 1		
265.HBsAg	não 0 sim 1		
266.Toxoplasmose A (IgG)	não 0 sim 1		
267.Toxoplasmose B (IgM)	não 0 sim 1		
268.Combs. Indireto	não 0 sim 1		
269.Outros (mais de um campo outros)			
SE NÃO → 270			

270. Quantos bebês está esperando? _			
<i>Ultrasonografia (anotar no máximo três, começando pelo ultrassom mais precoce)</i>			
	271f1. Ultrassom 1	272f1. Ultrassom 2	273f1. Ultrassom 3
a. Foi realizado?	não 0 sim 1 SE NÃO → 274	não 0 sim 1 SE NÃO → 274	não 0 sim 1 SE NÃO → 274
b. Data			

c. IG DUM			
d. IG USG			
e. Peso fetal			
f. Placenta			
g. Líquido			
h. CCN			
i. DiaBi			
j. Outros ju1a. não 0 sim 1 ju1b. Nome: _____ ju1c. Resultado:			
ju2a. não 0 sim 1 ju2b. Nome: _____ ju2c. Resultado:			
ju3a. não 0 sim 1 ju3b. Nome: _____ ju3c. Resultado:			

Consultas					
Consulta nº	279. Consulta 1	280. Consulta 2	281. Consulta 3	282. Consulta 4	283. Consulta 5
a. Foi realizada?	não 0 sim 1 SE NÃO → Fim	não 0 sim 1 SE NÃO → Fim	não 0 sim 1 SE NÃO → Fim	não 0 sim 1 SE NÃO → Fim	não 0 sim 1 SE NÃO → Fim
b. Data					
c. IG semanas					
d. Peso					
e. IMC					
f. Pressão arterial					
g. Edema					
h. Altura uterina(cm) Apresentação					
i. BCF					

Plano de aula

Semanas 1 e 2

A) Parte inicial (5' min)

Recepção das gestantes e aquecimento na esteira ou na bicicleta ergométrica.
Intensidade leve (8-10 na Escala de Borg).

B) Parte principal (50' min)

Será composta de exercício aeróbio contínuo e exercícios de força realizados em máquinas, com elásticos, pesos livres e bola suíça.

1. AERÓBIO (15' min)

Exercício	Duração	Intensidade
Caminhada na esteira ou pedalada na bicicleta ergométrica	15 min	Moderada (12-14 Borg)
Obs.: Alternar aulas com esteira e bicicleta. Se a gestante não se sentir confortável para realizar exercício na bicicleta, utilizar apenas esteira.		

2. TREINAMENTO DE FORÇA (30' min)

Exercícios	Séries	Repetições	Intervalo
Voador sentado	3	12	30 s
Remada baixa na máquina	3	12	30 s
Elevação frontal com flexão de cotovelo com peso livre	3	12	30 s
Extensão de joelho na máquina	3	12	30 s
Flexão de joelho com caneleira	3	12	30 s
Adução de quadril na máquina	3	12	30 s

3. EXERCÍCIOS ESPECIAIS PARA GESTAÇÃO (5' min)

Exercícios	Séries	Repetições/Duração	Intervalo
“Contrações Kegel”	3	5	15 s
“Pelvic tilts” na bola	1	3 s em cada posição	-

C) Parte final (5' min)

Alongamentos para os principais grupos musculares utilizados em aula.



SEÇÃO II. RELATÓRIO DO TRABALHO DE CAMPO

Como parte do projeto de formação do Programa de Pós-graduação em Epidemiologia, os doutorandos são requeridos a participar do trabalho de campo no qual os dados utilizados para a realização da tese serão coletados.

A doutoranda atuou ativamente junto à equipe da coorte de nascimentos de 2015 trabalhando na construção e revisão dos instrumentos de pesquisa, seleção e treinamento de entrevistadoras, plantões, rotina nos hospitais e todas as questões relativas à logística do estudo perinatal e do acompanhamento dos três meses. De julho de 2014 a fevereiro de 2015 atuou no planejamento, logística e supervisão do estudo PAMELA – ensaio controlado randomizado (ECR) aninhado à coorte de nascimentos de 2015.

Dados oriundos de quatro trabalhos de campo realizados na coorte de nascimentos de 2015 foram utilizados para a elaboração desta tese: (1) acompanhamento pré-natal (2) subestudo da acelerometria realizado durante o acompanhamento pré-natal; (3) acompanhamento perinatal; e por fim (4) ECR PAMELA. Neste volume, serão apresentadas apenas as informações relativas ao trabalho de campo que foram consideradas relevantes para compreensão desta tese. Os relatórios na íntegra estarão disponíveis no site oficial do centro de pesquisas epidemiológicas da UFPel www.epidemiologia.ufpel.org.br

Breve histórico da coorte de nascimentos de 2015

A coorte de nascimentos de 2015 compõe a quarta coorte de nascidos vivos da cidade de Pelotas, RS. Os anos de 1982, 1993 e 2004 são marcados pelo início das outras três coortes de nascimentos já existentes. Com um intervalo temporal de 11 anos a coorte de 2015 possui como diferencial o acompanhamento desde o período pré-natal. O início do acompanhamento durante a gestação teve como objetivo avaliar com detalhes as condições pré-natais maternas, buscando uma melhor compreensão das relações entre exposições intrauterinas e do início da vida com desfechos de saúde em curto e longo prazo.

No mês de abril de 2014, todos os locais de possível afluência de gestantes foram contatados e visitados a fim de identificar as mulheres com previsão de parto para o ano de 2015, (1º de janeiro a 31 de dezembro) na cidade de Pelotas. A visita incluiu laboratórios de análises clínicas, clínicas de

ultrassonografia, policlínicas, unidades básicas de saúde, ambulatórios de hospitais e de universidades, além de consultórios médicos privados.

Durante o pré-natal foram realizados dois acompanhamentos. O primeiro foi realizado no momento do diagnóstico da gravidez e uma entrevista denominada contato inicial foi aplicada. O segundo acompanhamento foi realizado entre a 16^o e a 24^o semana de gestação. Todas as mulheres recrutadas, que aceitaram participar da coorte foram entrevistadas e dados de acelerometria foram coletados. Também durante o acompanhamento pré-natal foi realizado o recrutamento das gestantes para o ECR PAMELA - estudo de intervenção com exercício físico em gestantes. A partir do dia 1 de janeiro de 2015 iniciou-se o estudo perinatal realizado em todos os hospitais da cidade de Pelotas com término realizado no dia 31 de dezembro do mesmo ano. Mais detalhes referentes à logística de trabalho de campo desses quatro estudos serão apresentados a seguir.

1. Acompanhamento pré-natal

1.1 Logística relacionada à coleta dos dados

Uma série de estratégias foram adotadas com objetivo de localizar as gestantes elegíveis para a coorte de nascimentos de 2015. Inicialmente, foi elaborada uma lista de todos os estabelecimentos de saúde que atendessem gestantes e constituíssem, portanto, um possível local de captação. Esta lista foi elaborada com base em estratégia de captação utilizada pelo estudo *Intergrowth 21st*, o qual avaliou o crescimento intrauterino através da realização de ultrassom nas gestantes de Pelotas no período de 2010 a 2013. As listas contavam com nome, endereço e telefone de clínicas de ultrassonografia, laboratórios de análises clínicas, consultórios médicos, unidades básicas de saúde (UBS), hospitais, ambulatórios e policlínicas da cidade de Pelotas.

A segunda etapa da preparação para o campo ocorreu entre outubro de 2013 e março de 2014, e consistiu na visita de todos os locais identificados na listagem. As visitas a clínicas de ultrassom, laboratórios, policlínicas e UBS foram realizadas pela equipe de doutorandos que supervisionaram esse acompanhamento, enquanto que as visitas a hospitais e ambulatórios eram

realizadas pelos coordenadores do estudo. As visitas a consultórios particulares foram realizadas por acadêmicos do curso de medicina. As visitas tinham como objetivo estabelecer uma pessoa responsável pelo contato com o estabelecimento e a coorte de 2015, obter informações sobre o número de gestantes atendidas por mês em cada local, verificar a disponibilidade de sala para realização de entrevistas, informar o responsável pelo estabelecimento sobre a realização do estudo e solicitar colaboração junto à coorte de 2015. Na ocasião era entregue uma carta de apresentação da Coorte assinada pelos coordenadores. Com a informação sobre o fluxo de gestantes por mês em cada local em mãos iniciou-se a definição de estratégias de captação para cada local.

Nos ambulatórios do Hospital Escola, das Faculdades de Medicina UFPel e da UCPel, bem como as UBS PAM Fragata e FRAGET foi identificado um grande fluxo de gestantes, além da disponibilidade de uma sala para realização de entrevistas. Nestes locais foi definido que seria designada uma entrevistadora, denominada “fixa com sala”, para ficar em tempo integral, abordando as gestantes, convidando-as a participar do estudo e realizando a entrevista. Em algumas clínicas de ultrassom identificou-se grande fluxo de gestantes, entretanto, em nenhuma delas havia sala disponível para entrevistas. Nestes locais estipulou-se que uma entrevistadora denominada “fixa sem sala”, faria a abordagem das gestantes na sala de espera/recepção, e as convidaria a participar do estudo e agendaria a entrevista imediatamente. Como as clínicas de ultrassom localizam-se na região central da cidade, foi definido que uma mesma entrevistadora ficaria responsável pela captação em mais de uma clínica. As clínicas sob-responsabilidade de cada entrevistadora fixa foram definidas por proximidade geográfica. Nos demais locais, identificados com menor fluxo de gestantes, a estratégia de captação adotada foi a “autorização de contato”. Esta estratégia consistia em deixar em local visível uma folha explicando o estudo e solicitando a gestante o preenchimento dos dados de contato, para posterior agendamento. Foi solicitado também que o responsável pelo atendimento direto à gestante apresentasse brevemente o estudo e entregasse a autorização de contato para que a gestante devolvesse preenchida. Periodicamente, uma entrevistadora “fixa sem sala” visitava esses locais para recolher as autorizações de contato preenchidas. No caso específico das UBS, o recolhimento/entrega de material era realizado por um

motoboy, especialmente designado para esta função. Com o decorrer do campo surgiram outras formas de captação, como contato espontâneo via telefone ou pelo Facebook.

1.2 Desenvolvimento e aplicação dos instrumentos de pesquisa

Foram elaborados três tipos de questionários que foram aplicados em diferentes momentos do pré-natal, sendo eles: (1) contato inicial, (2) janela e (3) completo. A idade gestacional no momento da captação da gestante determinava qual questionário seria aplicado. As gestantes captadas com até 16 semanas de gestação respondiam primeiro ao contato inicial. Durante a entrevista do contato inicial a entrevistadora já agendava a entrevista da janela, realizada entre 16^a e 24^a semanas de gestação, preferencialmente até a 20^a semana. Essa entrevista era realizada, na maior parte das vezes, na casa ou no local de trabalho da gestante. Aquelas gestantes que eram captadas a partir da 16^a semana de gestação respondiam ao questionário completo, que consistia na junção dos questionários contato inicial e janela em um único questionário.

Os questionários foram elaborados na versão papel e, posteriormente, inseridos no formato digital para serem aplicados através do uso de *tablets*. A empresa I9 e o grupo da informática do Centro de Pesquisas Epidemiológicas foram os responsáveis por esta tarefa.

Em março de 2014 os questionários foram testados pelos doutorandos em gestantes não elegíveis para a Coorte 2015. Essas gestantes foram captadas e localizadas no Centro de Pesquisas Epidemiológicas da UFPel, e de modo intencional, por contato dos próprios doutorandos da coorte de 2015 que conheciam mulheres grávidas no momento do teste. O teste foi realizado com o objetivo de avaliar o tempo de aplicação, a compreensão das perguntas por parte das entrevistadas e o funcionamento do *tablet*. Os questionários utilizados no acompanhamento pré-natal da Coorte de 2015 foram apresentados no projeto de pesquisa desta tese. No quadro a seguir, são apresentados os blocos contemplados em cada questionário do acompanhamento pré-natal.

Blocos	Questionários		
	Contato inicial	Janela	Completo
Critérios de elegibilidade	X	X	X
Bloco de identificação	X	X	X
Bloco características da mãe	X		X
Bloco pré-natal	X	X	X
Bloco morbidades pré-gestacionais	X		X
Bloco uso de medicamentos	X	X	X
Bloco características do pai	X		X
Bloco atividade física		X	X
Bloco felicidade		X	X
Bloco uso de álcool		X	X
Bloco tabagismo	X	X	X
Bloco uso de drogas		X	X
Bloco saúde bucal		X	X
Bloco dados para o contato	X	X	X
Questionário Edimburgo*		X	X
Carteira de pré-natal da gestante	X	X	X

*Instrumento para medir depressão - Edimburgo

Para complementar as informações coletadas no bloco “carteira de pré-natal”, foram tiradas fotos da carteira da gestante e dos resultados de exames e ultrassonografia, que logo eram transcritos para questionários em papel e, finalmente digitados num banco de dados específico.

1.3 Seleção e treinamento de entrevistadoras

Nos meses de março e abril de 2014 ocorreu a seleção e recrutamento de pessoal para trabalhar neste acompanhamento. A seleção não teve divulgação, pois a secretaria da coorte de 2015 contava com uma lista de pessoas que tinha experiência nos acompanhamentos das outras coortes de nascimentos (1982,1993 e 2004). Com base nessa lista, foram feitos os contatos com as possíveis entrevistadoras. Os requisitos para trabalhar no estudo foram ser de sexo feminino, maior de 18 anos de idade, possuir ensino médio completo e disponibilidade de 44 horas semanais para o trabalho. Após a análise das

fichas de inscrição, foram selecionadas 30 pessoas para participarem do treinamento.

Sob responsabilidade da equipe de doutorandos foi realizado um treinamento teórico-prático entre os dias 28 e 30 de março de 2014. O treinamento incluiu: (a) apresentação geral da coorte e instruções gerais a respeito do trabalho e postura adequada de uma entrevistadora; (b) leitura de cada bloco do questionário e do manual de instruções, (c) aplicações simuladas entre as próprias candidatas, (d) treinamento para uso do *tablet*. Neste mesmo treinamento, as entrevistadoras foram instruídas em relação a todos os detalhes em relação à logística e coleta de dados da acelerometria.

Ao final do treinamento foi realizada a prova escrita. A seleção levou em consideração também aspectos como pontualidade, postura e desempenho durante o treinamento. No total, 16 candidatas foram aprovadas, sendo 15 selecionadas como entrevistadoras e uma como responsável pela Central de Agendamento de entrevistas. Todas as candidatas aprovadas participaram do estudo piloto, realizado nos dias 07 e 08 de maio de 2014, no ambulatório da Faculdade de Medicina e no estudo Interbio 21st, no qual as candidatas realizaram uma entrevista com gestante não elegível para a Coorte 2015. A partir do desempenho durante o treinamento e o estudo piloto, as candidatas foram alocadas em três grupos com diferentes funções. Houve desistências por parte das entrevistadoras durante o trabalho de campo e, portanto, surgiu a necessidade de realização de novos processos seletivos para preenchimento das vagas. Ao todo foram realizados dois treinamentos, sempre no modelo descrito acima.

1.4 Controle de qualidade

O controle de qualidade foi realizado semanalmente durante o período do estudo onde 10% das gestantes entrevistadas eram sorteadas. As participantes recebiam uma ligação telefônica, realizada por um bolsista de iniciação científica, na qual era aplicada uma versão reduzida do questionário, além de perguntas referentes a percepção e satisfação do trabalho da entrevistadora. Essa versão reduzida do questionário era então duplamente digitada no programa Epidata para posterior checagem das inconsistências.

1.5 Reversão de recusas

Todas as recusas identificadas durante o trabalho de campo eram encaminhadas para a equipe de doutorandos. Eram realizadas cinco tentativas de contato com o intuito de reverter a recusa. Foi considerado recusa quando a gestante declarava claramente não querer participar do estudo ou quando não era possível o contato após cinco tentativas. É importante ressaltar que muitas das recusas não eram passíveis de tentativa de contato para reversão, pois ocorriam no momento da captação das gestantes, que muitas vezes recusavam até mesmo fornecer dados de identificação e contato.

Subestudo de acelerometria no acompanhamento pré-natal

1.1 Logística da coleta de dados

a. Rotina de colocação e retirada dos acelerômetros

A coleta de dados da acelerometria ocorreu no segundo acompanhamento do pré-natal, realizado entre a 16^o e 24^o semana de gestação. As entrevistas agendadas durante o acompanhamento do pré-natal foram registradas em uma planilha em formato *Excel*. Esta planilha era compartilhada por *Dropbox* (programa de compartilhamento de arquivos entre computadores) com a equipe da acelerometria. O funcionário responsável pela preparação dos acelerômetros consultava diariamente essa planilha com o intuito de checar as entrevistas (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 as responsáveis pela colocação do monitor de atividade física nas gestantes.

A logística descrita acima era a mais frequente, embora outras situações de colocação de acelerômetro também tenham ocorrido. Existiam algumas situações em que a gestante era detectada já dentro do período da *janela* e aceitava responder o questionário no mesmo momento (sem agendamento

prévio), Para esses casos, ao final da entrevista a gestante era avisada que em breve seria realizado um novo contato para colocação do acelerômetro. Semanalmente era repassado a equipe da acelerometria 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. Com base nessa planilha, era possível identificar as gestantes que estavam dentro do período do subestudo, mas ainda não tinha usado o acelerômetro. As gestantes pendentes eram então contatadas e um agendamento para a colocação do aparelho era realizado. Nesta situação, a entrega e colocação do acelerômetro, era feita por um funcionário da acelerometria o qual se deslocava de motocicleta até o local em que estivesse a gestante.

b. Colocação dos acelerômetros

As instruções de uso e o dia marcado para coleta do aparelho foi resumida em uma folha entregue às gestantes no momento de colocação do acelerômetro. As entrevistadoras e o funcionário responsável pelas colocações e retiradas do aparelho eram instruídos a explicar objetivamente o que era, para que servia, como e quanto tempo deveria ser usado o acelerômetro. Após a explicação sobre a utilização, a gestante era informada 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. A gestante sempre era questionada sobre qual a mão ela costumava usar para escrever ou realizar a maioria das atividades diárias, para que então o acelerômetro fosse 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 à 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 retirada do equipamento.

c. Acelerômetro: o equipamento

Os acelerômetros utilizados neste trabalho de campo foram da marca *ActiGraph*, modelo *wGT3X-BT* (conforme ilustrado na figura abaixo), o qual mede a aceleração em três eixos (x, y, z) dentro do alcance dinâmico $\pm 8g$ com uma frequência de amostragem fixada em 30 Hz.. Durante o acompanhamento estavam disponíveis 336 acelerômetros (Figura 1b). A média de utilização semanal era de 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)



(a)

Figura 1. Acelerômetro *ActiGraph* – modelo *wGT3X-BT*.

d. 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 da retirada do aparelho, 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 hora de quinta-feira até à 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 e (c) data de nascimento. Além destas práticas, cabe ressaltar que para a preparação dos acelerômetros a bateria dos aparelhos era carregada até 100% de sua capacidade antes de ser acionada.

e. *Download* e armazenamento dos dados

Ao fazer *download* dos dados, cada dado era armazenado em dois formatos distintos, *AGD* e *GT3X* (dado bruto). 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 pelo doutorando Cauane Blumenberg Silva, responsável pelos bancos de dados da Coorte 2015, para um compartimento de memória externa, e para um outro computador da acelerometria (computador exclusivo para armazenamento e análises de dados). Por fim, os dados eram transferidos para um servidor de armazenamento do Centro de Pesquisas Epidemiológicas da UFPel.

f. 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 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.

1.2 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 retirada 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.

1.3 Perdas e recusas

Foram consideradas como perda as gestantes nas seguintes situações:

- Gestantes detectadas pelo estudo após a 24^a semana gestacional;
- Gestantes detectadas pelo estudo entre a 16^a e 24^a 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 16^a e 24^a 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 (ou por falta de contato, ou pelo fato da gestante já ter ultrapassado a 24^a semana de gestação, ou ainda pelo motivo da gestante não aceitar recolocar o aparelho);
- Gestantes detectadas pelo estudo entre a 16^a e 24^a semana gestacional, mas que os acelerômetros retornavam com poucos dias de uso, e mesmo sendo recolocados, apresentaram novamente tempo de uso fora do protocolo do estudo.

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.

1.4 Critérios de exclusão

Foram considerados critérios de exclusão gestantes com: (a) incapacidade de deslocar-se caminhando de um lugar ao outro, (b) 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.

1.5 Conferência periódica dos dados

Periodicamente o banco de dados do pré-natal juntamente com a planilha de controle e o banco de dados da acelerometria era verificado. 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, pendências de colocação, perdas e recusas.

1.6 Período de coleta e encerramento do trabalho de campo

Com objetivo de detectar todas as gestantes prováveis de ter o filho no ano de 2015, foi utilizada uma margem de segurança, incluindo no estudo da acelerometria, gestantes residentes na zona urbana de Pelotas com parto previsto para o período compreendido entre 15/12/2014 e 19/05/2016. Tendo em vista esta margem de segurança, a coleta de dados com acelerometria durante o acompanhamento do pré-natal teve início em 08/07/2014 e foi finalizada em 23/10/2015.

Acompanhamento perinatal

Todas as mães residentes na zona urbana de Pelotas, colônia Z3 ou no bairro Jardim América (Capão do Leão) cujos filhos nasceram no ano de 2015 nas maternidades de Pelotas (Santa Casa de Misericórdia, Hospital Escola-UFPel/FAU, Hospital São Francisco de Paula/UCPel, Beneficência Portuguesa e Hospital Miguel Piltcher) foram consideradas elegíveis para a coorte de nascimentos de 2015..

1.1. Logística relacionada à coleta dos dados

Uma equipe de oito entrevistadoras foi responsável pela cobertura diária

das maternidades de Pelotas – incluindo sábados, domingos e feriados. Uma dupla de entrevistadoras se revezava para cobrir os nascimentos de cada hospital. O período de trabalho era das 8 às 14 horas e das 13h30 às 19h30 horas, conservando um intervalo de 30 minutos no qual era realizado a troca de plantão. Devido ao pequeno número de nascimentos (cerca de cinco ao mês), a maternidade Beneficência Portuguesa ficou sob responsabilidade da dupla de entrevistadoras responsáveis pela cobertura do Hospital Miguel Piltcher, que realizavam uma passada no turno da manhã e uma passada no turno da tarde para checar a ocorrência de nascimentos.

Cada hospital tinha um sistema próprio de registro dos partos ocorridos, de forma que as entrevistadoras deveriam estar totalmente familiarizadas com a rotina. Todos os nascimentos/partos eram registrados no Fichário de Registro de Nascimentos, não importando se a mãe era elegível ou não para a participação no estudo. Os dados necessários para o seu preenchimento eram obtidos do registro de partos do hospital e do prontuário da mãe.

A elegibilidade da mãe era primeiramente verificada com base no endereço do local de residência fornecido ao hospital e, logo após, esta informação era confirmada com a mãe no momento da entrevista. Para as mães confirmadas como elegíveis, a entrevistadora preenchia o Formulário de Medidas com as informações retiradas de registros dos hospitais (nome completo da mãe, dia do nascimento, hora do nascimento, sexo do recém-nascido, peso ao nascer, APGAR no 1º minuto e 5º minuto e se a mãe era HIV positiva). Após o preenchimento dessas informações, a entrevistadora estava apta para realizar a entrevista e as medidas do recém-nascido. Em geral as entrevistas foram realizadas dentro das primeiras 24 horas que sucediam os nascimentos, respeitando o estado de saúde das mães e das crianças. Em algumas exceções as entrevistas foram realizadas no domicílio, devido principalmente a recusa das mães em responder o questionário no hospital.

No início da entrevista era realizada a leitura do Termo de Consentimento Livre Esclarecido para a mãe, que após estar ciente do objetivo e das implicações da sua participação no estudo, assinava autorizando a realização das coletas. Como leitura de apoio e para possíveis dúvidas durante a entrevista, a entrevistadora possuía um Manual de Instruções desenvolvido para o estudo.

No caso de nascimento gemelar, a coleta das informações obedecia a

ordem de nascimento das crianças: primeiramente eram coletadas as informações do primeiro gêmeo, seguida da coleta das informações dos demais de acordo com o número de nascidos no parto.

Ao final da entrevista, fotos da Carteira do Pré-Natal eram tiradas com a autorização da mãe para posterior transcrição e digitalização dessas informações.

As medidas antropométricas do recém-nascido (perímetro cefálico e comprimento) eram realizadas em uma sala à parte, acertada previamente com a equipe de trabalho de cada um dos hospitais. O peso da criança era fornecido pelo hospital. No momento das medidas, a entrevistadora entregava um brinde à mãe (sacola com pacote de fraldas), solicitava mais uma vez a permissão para levar o recém-nascido para a sala de medidas e convidava um dos seus acompanhantes para acompanhá-la e auxiliá-la na realização das medidas. Para o manejo do recém-nascido, antes da aferição das medidas, a entrevistadora tinha como rotina higienizar as mãos com sabão e água e, seguido pelo uso do álcool em gel. Para realizar a medida do comprimento, a entrevistadora despia o recém-nascido e o colocava no antropômetro previamente higienizado com álcool em gel. Lenços umedecidos e fraldas estavam à disposição da entrevistadora caso fosse necessário trocar a fralda do bebê antes de entregá-lo à mãe. Em casos de internação ou outra situação que impedisse a realização das medidas, as medidas do recém-nascido realizadas pelo hospital deveriam ser anotadas.

Nos hospitais, equipes de outros dois estudos, INTERBIO e DEUTÉRIO, estavam realizando entrevistas e medidas ao mesmo tempo que o acompanhamento Perinatal. Por isso, a comunicação entre a nossa equipe e a deles foi fundamental para que o bebê não fosse medido mais de uma vez por equipes diferentes. Desta forma, a entrevistadora era responsável por identificar junto a equipe desses estudos os bebês que já haviam sido medidos e obter as medidas realizadas. Cabe destacar que os três estudos possuíam exatamente os mesmos protocolos e instrumentos de medida.

Em relação aos casos de mortalidade e morbidade infantil, os bebês eram acompanhados por outra equipe da Coorte de Nascimentos de 2015. Portanto, todos os casos de morte fetal, anteparto e intraparto (feto com mais de 500 gramas de peso e com mais de 20 semanas de gestação), morte infantil (crianças que nasceram vivas, mas morreram com menos de um ano de idade)

e internação das crianças que nasceram em 2015, eram avisados imediatamente ao doutorando supervisor, que repassava os dados à equipe responsável pelo estudo.

Assim como para os casos de morte e internação, todas as recusas confirmadas eram repassadas pela entrevistadora diretamente ao doutorando supervisor que acionava imediatamente a equipe responsável pela tentativa de reversão da recusa.

1.2 Processo seletivo da equipe de entrevistadoras e treinamento

As inscrições para o processo seletivo para a vaga de entrevistadora do acompanhamento Perinatal da Coorte de Nascimentos de 2015 ocorreram no período de 31 de outubro a 21 de novembro de 2014. Para a captação de potenciais candidatas foi realizada divulgação via “Facebook” pelo perfil “Epidemiologia/UFPEL” e de outros membros da equipe do estudo. Além disso, foi realizado contato com pessoas que já haviam trabalhado previamente em algum outro estudo do Centro de Pesquisas Epidemiológicas. Para a realização da inscrição no processo seletivo, as candidatas precisaram atender aos pré-requisitos: ser do sexo feminino, ter ensino médio completo e idade ≥ 20 anos. A divulgação da lista de candidatas selecionadas para o treinamento ocorreu no dia 1º de dezembro de 2014. A seleção foi feita com base na disponibilidade de carga horária suficiente para o desempenho do trabalho e experiência prévia em pesquisa. Após esta etapa, 30 candidatas foram selecionadas para o treinamento. O treinamento ocorreu no período de 8 a 12 de dezembro de 2014 com uma duração de 40 horas semanais e foi ministrado pelos doutorandos responsáveis pela supervisão do estudo.

A avaliação das candidatas foi realizada por meio da participação, interesse, pontualidade e desempenho na prova teórica realizada no final do treinamento. Após esta etapa, 14 candidatas foram selecionadas para realizar o treinamento específico de medidas antropométricas. Esse treinamento foi realizado no Hospital São Francisco de Paula (HU) nos dias 15 e 16/12 sendo ministrado pela professora e médica pediatra Denise Motta, especialista em padronização de medidas antropométricas de recém-nascidos, conforme ilustrado na Figura 2. As medidas foram feitas com recém-nascidos mediante autorização de seus responsáveis. O treinamento das medidas antropométricas

segiu um manual de instruções disponibilizado pela pediatra. Durante todo o processo o desempenho das candidatas era avaliado através da habilidade durante a coleta das medidas dos voluntários e da mensuração dos erros técnicos de medida (intra observador, entre observadores e com o padrão ouro).



Figura 2. Fotos (A e B) Padronização das medidas do comprimento e perímetro cefálico.

Ao final da padronização das medidas, 10 candidatas foram selecionadas para o estudo Piloto (etapa final do processo seletivo), onde tiveram que realizar uma entrevista em contexto real, com mães que haviam tido bebês e estavam internadas no Hospital São Francisco de Paula (dia 17/12). O desempenho das entrevistadoras foi observado pelos coordenadores e doutorandos supervisores, e a partir dessa avaliação foram selecionadas as candidatas da equipe final de entrevistadoras do estudo. Durante o trabalho de campo as entrevistadoras também participaram de treinamentos a cada três meses, onde as orientações do manual de instruções eram reforçadas.

1.3. Materiais utilizados na coleta de dados

1.3.1. Entrevistas:

Para a realização das entrevistas foram utilizados tablets modelo *Samsung Galaxy Tab 3* (Sistema Operacional Android 4.1 Jelly Bean) (Figura 3).



Figura 3. Modelo do tablet utilizado para a entrevista. **Foto A.** Caixa e tablet. **Foto B.** Capa protetora numerada utilizada nos tablets.

1.3.2 Antropometria:

A coleta do peso, comprimento e perímetro cefálico da criança foi realizada através do uso dos seguintes equipamentos:

- Balança pediátrica portátil da marca SECA modelo 376 (Figura 4).
- Fita métrica da marca CARDIOMED modelo WCS, com precisão de 0,1 cm (Figura 5).
- Infantômetro da marca Harpenden com amplitude de 30 a 110 cm e precisão de 0,1 cm (Figura 6).



Figura 4. Balança pediátrica.



Figura 5. Fita métrica para medida do perímetro cefálico do RN.



Figura 6. Fotos do Infantômetro para medir o comprimento do RN. **Foto A.** Infantômetro sobre o balcão. **Foto B.** Trava de segurança.

Em relação às balanças utilizadas para a pesagem dos bebês, segue abaixo a marca da balança de cada hospital, capacidade máxima e precisão:

Santa Casa/ Miguel Piltcher e HU:

Marca: Filizola

Capacidade máxima: 15 kg

Precisão: 5g

FAU (HE)

Marca: Digipeso dp 3000 plus 1505

Capacidade máxima: 15 kg

Precisão: 5g

Beneficência Portuguesa

Marca: Urbano udi 15000 5 ped

Capacidade máxima: 15kg

Precisão: 5g

Cabe destacar que o peso não foi medido pelas entrevistadoras do estudo da coorte de 2015, e sim pela equipe de cada hospital.

2.Estratégia de controle dos nascimentos nos hospitais

Para o controle dos nascimentos, cada hospital possuía um livro de Registro dos Nascimentos e um Formulário de Medidas. O Registro dos Nascimentos tinha numeração sequencial, composto por cinco dígitos, sendo o primeiro dígito referente ao hospital do nascimento. Cada folha do livro comportava três registros. Cada registro (Figura 7) coletava as seguintes informações: elegibilidade, número da Coorte (número de identificação do questionário), nome completo da mãe, data e hora do nascimento da criança, sexo do recém-nascido, número da DN (número de registro do hospital), local de residência, se entrevista e medidas foram realizadas, data e hora de alta do recém-nascido, CPF e SUS da mãe.

Dígito 1 – Hospital Beneficência Portuguesa de Pelotas

Dígito 2 – Hospital Santa Casa Misericórdia de Pelotas

Dígito 3 – Hospital são Francisco de Paula (HU)

Dígito 4 – Hospital FAU (Fundação de Apoio Universitário)

Dígito 5 – Hospital Miguel Piltcher

1. Ordem de nascimento: 10030	Elegível: 0 Não 1 Sim	Número da Coorte:
2. Nome completo da mãe: _____		
3. Data do nascimento do RN (DD/MM): ___ / ___ Hora do nascimento: ___ : ___		
4. Sexo do RN: 1 masculino 2 feminino		5. Número da DN: _____
6. Residência: 1 Pel. urbana 2 Pel. rural 3 Jd. América (C. Leão) 4 Outro _____ Se rural, anotar a localidade: _____		
7. Entrevista: _____		Medidas: _____
8. Data da alta do RN (DD/MM): ___ / ___		Hora da alta: _____
9. CPF: _____ - _____		Cartão SUS: _____

3. Controle de Qualidade

Dois tipos de controles de qualidade (CQ) foram realizados no acompanhamento perinatal da Coorte 2015: CQ hospitalar e CQ por contato telefônico. O CQ hospitalar foi realizado pelas supervisoras do campo mediante visita diária ao hospital e conversa informal com mães escolhidas aleatoriamente. Como protocolo, breve apresentação da supervisora era realizada, seguida de perguntas a respeito do acolhimento feito pela entrevistadora, das informações referentes à continuidade do acompanhamento, como o acompanhamento dos três meses de idade do RN, do recebimento do Kit ao final da entrevista e, se possíveis dúvidas persistiam quanto à Coorte 2015 e seus esclarecimentos.

Além disso, um CQ por contato telefônico era realizado em 10% das entrevistas realizadas. Para tal, uma doutoranda integrante da equipe ficou responsável pelas ligações. O CQ era realizado a partir de um questionário contendo 13 questões. Quinzenalmente, um relatório com as perguntas qualitativas sobre a entrevista, bem como a concordância (Estatística Kappa) das questões quantitativas era apresentado nas reuniões com a coordenação do estudo e com os doutorandos. O banco de dados para a extração destas informações era obtido através de *merge* do banco do perinatal (reduzido – apenas com informações do controle de qualidade) com o banco digitado dos questionários telefônicos do controle de qualidade.

O controle de qualidade das medidas antropométricas foi verificado a cada três meses ao longo do trabalho de campo através de repadronizações com a pediatra responsável pelo treinamento de antropometria.

4. Reversão de Recusas

Diante de uma recusa, as entrevistadoras eram orientadas a comunicar o doutorando de plantão, responsável por acionar a equipe de reversão de recusas. Uma rotina era adotada, conforme cada hospital, para a realização da segunda tentativa. Essa equipe era formada por médicas dos hospitais e/ou pessoas da equipe com vasta experiência em pesquisas e bom conhecimento

do estudo e capacidade de argumentação. Além dessa equipe, as doutorandas de plantão também eram responsáveis pelas tentativas de reversão de recusa quando necessário.

5. Banco de Dados

5.1.1 Descarrego dos dados

Duas vezes por semana os tablets eram descarregados por um doutorando de plantão. Neste mesmo encontro, as entrevistadoras levavam os seus diários de campo com todas as anotações pertinentes e que necessitassem de ajustes no banco de dados.

5.1.2 Inconsistências

Periodicamente, um supervisor, fazia uma busca por inconsistências (dados incoerentes) através de um arquivo preparado para esta finalidade e executável no software *Stata versão 12.0*.

Nesta etapa, análises preliminares foram feitas para detectar possíveis erros que pudessem estar ocorrendo durante a coleta dos dados, uma vez que a detecção de problemas nesta fase permitiria que medidas fossem tomadas para corrigir eventuais problemas. Erros maiores que fossem detectados pelo processo de inconsistências eram checados no banco original para elucidação do problema.

Ensaio controlado randomizado aninhado à coorte de 2015: estudo PAMELA

1. Breve histórico sobre o estudo PAMELA

O estudo PAMELA (*Physical Activity for Mothers Enrolled in Longitudinal Analysis*) foi idealizado, considerando à importância e necessidade de estudos experimentais metodologicamente bem delineados, com tamanho de amostra adequado, e que possibilitem um melhor entendimento do impacto do exercício físico durante a gestação sobre diversos desfechos da saúde materna e infantil. Trata-se de um ensaio controlado randomizado aninhado à coorte de Nascimentos de 2015 de Pelotas que teve como objetivo principal avaliar o efeito da prática de exercício físico durante o período gestacional sobre a saúde da mãe e do bebê.

O estudo está registrado no *ClinicalTrials.gov* sob o número NCT02148965 sob o título: “*Effects of exercise during pregnancy on maternal and child health: a randomized clinical trial (PAMELA)*”. O protocolo da intervenção foi publicado no ano de 2015 na revista BMC Trials (*Domingues et al. Physical activity during pregnancy and maternal-child health (PAMELA): study protocol for a randomized controlled trial. Trials 2015: 24; 16:227*). O presente relatório de campo descreve detalhes metodológicos desse estudo realizado com gestantes residentes na cidade de Pelotas entrevistadas durante o acompanhamento pré-natal da coorte de Nascimentos de 2015.

O planejamento do estudo iniciou em novembro de 2013 durante as reuniões da Coorte de 2015, onde juntamente com os coordenadores e equipe de doutorandos, a logística da intervenção foi discutida e elaborada. Como parte do planejamento, foram definidas a equipe de trabalho que executaria o estudo, assim como as funções de todos os integrantes da equipe. No dia 21 de agosto de 2014 um treinamento foi realizado com os profissionais de Educação Física que iriam administrar o programa de intervenção. Esse treinamento teve duração de quatro horas e contou com uma palestra sobre a prática de exercício físico durante a gestação, além da apresentação da rotina da intervenção e das fichas de treino. Os responsáveis pela coleta de peso, altura e pressão arterial também participaram de um treinamento para a padronização das medidas.

O recrutamento das possíveis participantes do estudo PAMELA teve seu início em 18 de agosto de 2014 com a realização das primeiras ligações telefônicas de convite. O primeiro dia de avaliações clínicas e antropométricas foi realizado no dia 8 de setembro de 2014, e o programa de intervenção iniciou em 15 de setembro de 2014. Ao longo do estudo, a equipe de trabalho realizou reuniões periódicas para discutir o andamento do estudo. As reuniões eram realizadas no Centro de Pesquisas Epidemiológicas da Universidade Federal de Pelotas (UFPEL).

2. Recrutamento e seleção da amostra

A amostra do estudo PAMELA foi recrutada com base no acompanhamento pré-natal da coorte de 2015. Ao final da entrevista de contato inicial no acompanhamento pré-natal, a entrevistadora entregava um folheto de divulgação e fornecia uma breve explicação sobre o Estudo PAMELA. A partir

dos bancos de dados das entrevistas, de contato inicial e completo, as gestantes que atendiam aos critérios de elegibilidade do estudo eram convidadas a participar do PAMELA. Esses bancos de dados foram recebidos ao longo de todo o estudo (agosto de 2014 a setembro de 2015), de acordo com a captação do pré-natal da coorte de 2015. Em média, uma vez por semana a equipe do pré-natal enviava um banco atualizado para a equipe do PAMELA.

As gestantes elegíveis para o estudo e que, segundo dados do banco pré-natal estavam com pelo menos 13 semanas e no máximo 19 semanas de gestação recebiam uma ligação telefônica padronizada da equipe do PAMELA com o convite para participação no estudo. Nessa ligação, através de pergunta, era confirmada a idade gestacional e, se a gestante estivesse com menos de 20 semanas, era explicado com detalhes de que se tratava o PAMELA. A gestante era informada sobre a possibilidade de ser sorteada para participar tanto do grupo intervenção como do grupo controle. Após isso, era realizado o convite para participação voluntária no estudo. Aquelas que aceitavam participar já realizavam, nessa mesma ligação, o agendamento das primeiras medidas do estudo (coletas do *baseline*).

Como não foi possível atingir o “n” planejado do estudo apenas com base no recrutamento do acompanhamento pré-natal da coorte de 2015, 41 mulheres foram selecionadas de forma intencional via facebook, rádio e outras mídias. O mesmo procedimento para checagem dos critérios de exclusão foi aplicado. Se a gestante estava apta para participar, uma ligação convite era realizada. Caso a gestante aceitasse participar, no mesmo momento era realizado o agendamento para coleta de dados inicial do estudo.

3. Critérios de exclusão

Durante a seleção da amostra, dentre as gestantes pertencentes à Coorte de 2015 de Pelotas, foram excluídas do estudo PAMELA as gestantes que conforme os dados da entrevista do pré-natal apresentavam pelo menos uma das seguintes condições: hipertensão, diabetes, histórico de parto prematuro, aborto de repetição, doença cardíaca, gravidez múltipla, sangramento persistente, menores de 18 anos de idade, índice de massa corporal (IMC) acima de 35 kg/m², alguma incapacidade física que impedisse a prática de atividade física, ativas no lazer (realizavam 150 minutos ou mais de

atividade física por semana), fumantes “pesadas” (fumavam acima de 20 cigarros por dia), mulheres que tivessem feito fertilização *in vitro* na gestação atual, idade gestacional maior que 20 semanas e mulheres residentes no bairro Jardim América.

4. Cálculo de tamanho de amostra

O cálculo amostral foi realizado com base nos dados de coortes anteriores da cidade de Pelotas e, considerando a crescente prevalência da prematuridade e o possível efeito da prática do exercício físico, utilizou-se uma estimativa de partos prematuros em 18%. O cálculo amostral foi realizado de forma a se ter um tamanho de amostra suficiente capaz de identificar, com poder de 80%, uma diferença de pelo menos 11% na ocorrência de parto prematuro entre o grupo intervenção e controle, com nível de significância de 5% (bicaudal). Foi utilizado para o cálculo o desfecho de prematuridade por tratar-se do desfecho principal do estudo PAMELA. A partir disso, chegou-se a um total de 639 mulheres a serem incluídas no estudo, sendo que os grupos deveriam ser divididos em **213** gestantes no grupo intervenção e **426** gestantes no grupo controle.

5. Randomização

As gestantes que aceitaram participar do PAMELA foram randomizadas, após realização das primeiras avaliações, em dois grupos: grupo intervenção e grupo controle. A randomização foi realizada prioritariamente em blocos de nove gestantes. Os sorteios foram sempre realizados em *software* de computador e em cada bloco de nove eram alocadas aleatoriamente seis gestantes para o grupo controle e três gestantes para o grupo intervenção. No entanto, em algumas semanas nas quais o número de gestantes realizando a primeira avaliação foi inferior a nove foram realizados blocos de 3 (sendo uma gestante para o grupo intervenção e 2 para o grupo controle) ou blocos de 6 (2 gestantes para o grupo intervenção e 4 para o grupo controle), conforme demanda.

Assim que um bloco de gestantes era randomizado, essas recebiam uma ligação telefônica padronizada informando o grupo que pertenciam. Aquelas

randomizadas para o grupo controle, durante essa ligação, eram orientadas sobre sua participação no estudo, a seguirem suas atividades normalmente e eram comunicadas que um segundo contato logo seria realizado pela equipe do PAMELA para agendar as próximas avaliações. Àquelas randomizadas para o grupo intervenção, durante essa ligação, eram orientadas sobre sua participação no programa de exercícios do estudo e eram agendados os horários para realização de três sessões de exercício físico por semana.

6. Logística do estudo

Semanalmente, a equipe do pré-natal enviava para o doutorando responsável o banco de dados com as entrevistas de contato inicial e completo, assim como o número de identificação do questionário e as questões referentes aos critérios de inclusão do estudo PAMELA. O doutorando rodava uma rotina de análises para obter quais as gestantes eram elegíveis para o estudo PAMELA. Após isso, o mesmo, então, solicitava os dados de contato dessas gestantes para a equipe do pré-natal da Coorte de 2015. Após o recebimento desses dados, era realizado o preenchimento de uma planilha de elegíveis, com gestantes que estavam com no mínimo 13 semanas de gestação. Essas informações compunham também a planilha semanal de ligações de convite.

A planilha semanal de ligações de convite era enviada para a auxiliar de pesquisa que realizava essas ligações ao longo da semana, anotando as gestantes que aceitavam e as que recusavam o convite para participar do estudo. Para aquelas que aceitavam participar do estudo, era realizado também o agendamento da primeira sessão de coleta de dados. Além dos agendamentos para a coleta do baseline, havia também uma planilha com a semana que cada gestante deveria realizar a segunda e terceira coletas. Essa planilha era atualizada semanalmente por um doutorando, conforme o ingresso das gestantes no estudo. Quando as gestantes não compareciam no dia agendado para a coleta de dados, era feito um contato com a gestante no intuito de verificar a disponibilidade da participante para agendar uma nova data para a avaliação.

Ainda sobre a rotina semanal das avaliações, todos os dias da semana o doutorando responsável enviava, por e-mail, a relação de gestantes que

estavam agendadas para realizar as coletas no dia seguinte para o laboratório responsável pelas medidas sanguíneas e coleta da urina. A cada 15 dias, aproximadamente, o laboratório enviava laudos com os resultados dos exames laboratoriais. Esses laudos eram impressos e as gestantes eram informadas por telefone pela auxiliar de pesquisa quando o laudo estava pronto e disponível para retirada.

Ao final de toda semana, o doutorando responsável realizava a randomização das gestantes que realizaram a primeira coleta de dados. Após a realização da randomização, o nome das gestantes randomizadas para cada grupo era repassado a auxiliar de pesquisa para que as gestantes fossem informadas a qual grupo foram sorteadas. Ainda, toda sexta-feira, a auxiliar de pesquisa enviava por e-mail aos motoristas do estudo, que realizavam o transporte das gestantes até o local da realização do programa de exercícios, a planilha com a relação de gestantes, dias, horários e endereço em que deveriam ser buscadas e levadas. Quando havia alguma alteração ao longo da semana, a comunicação com os motoristas era realizada via telefone. Além da planilha dos motoristas, era enviada, toda sexta-feira, também uma planilha para os professores com as gestantes, dias e horários dos treinos da semana seguinte.

Nas sextas-feiras um doutorando deslocava-se até a academia para realizar a entrega dos kits (tênis, calça e camiseta) aos professores para que fossem entregues as gestantes que iriam ingressar na academia na próxima semana. A planilha de frequência semanal (preenchida pelos professores de sábado a sexta-feira) também era recolhida nessa ocasião. Durante a semana, um doutorando ficava também responsável por fazer reposição de material necessário na academia, como fichas impressas, álcool, papel higiênico, etc. Além dessas idas especificamente para entrega de material e recolhimento de planilhas, os doutorandos realizavam visitas periódicas para observar a intervenção e conversar com os professores e gestantes.

A comunicação entre os professores, doutorandos e auxiliar de pesquisa era diária via telefone ou internet. Assim que os professores comunicavam a ausência de alguma participante, a auxiliar de pesquisa tentava entrar em contato com a mesma para remarcar a sessão de treino perdida.

7. Coleta de dados

Anteriormente, as medidas clínicas e antropométricas, a leitura e assinatura do termo de consentimento livre e esclarecido era efetuada por parte das participantes do estudo. Três coletas foram realizadas no decorrer do estudo: (1) *baseline* realizada antes da randomização, em gestantes com a idade gestacional entre 15 e 20 semanas de gestação, (2) a segunda avaliação era realizada oito semanas após a primeira avaliação, sendo que as gestantes deveriam estar entre 24 e 28 semanas de gestação, e por fim (3) terceira e última avaliação ocorria oito semanas após a segunda e as gestantes deveriam estar entre 32 e 36 semanas de gestação. O critério utilizado para estabelecer a semana gestacional das gestantes do estudo PAMELA foi baseado no autorrelato de idade gestacional durante a ligação de convite.

As coletas ocorreram na Clínica do Centro de Pesquisas em Saúde da UFPel e foram realizadas durante todo estudo pelas mesmas profissionais. Apenas em casos de impossibilidade de deslocamento por parte da gestante, por repouso absoluto ou outro motivo, as avaliações eram realizadas no domicílio da participante. Os agendamentos das coletas eram realizados pelo telefone pela auxiliar de pesquisa.

8. Coleta de medidas clínicas, sanguíneas e antropométricas

8.1 Peso

A medida de peso corporal foi realizada em todas as gestantes nas três sessões de coletas de dados do estudo. Era solicitado que as gestantes retirassem, além dos calçados, as peças de roupa mais pesadas, como casacos e blusões. Para tal medida foi utilizada uma balança digital da marca Tanita modelo UM080 com precisão de 0,1kg.

8.2 Altura

A medida de altura foi realizada apenas na primeira coleta com a gestante em pé, sem os calçados. Foi utilizado um estadiômetro de alumínio, com precisão de 0,1 centímetro, desenvolvido pelo Centro de Pesquisas Epidemiológicas da UFPel.

8.3 Perímetro do braço

A medida do perímetro do braço foi realizada nas três sessões de coletas no braço esquerdo, despido, com a gestante sentada. Para marcar o ponto a ser medido, o cotovelo deveria estar flexionado formando um ângulo de 90° com a palma da mão voltada para cima. O ponto era marcado com caneta e consistia no ponto médio da distância entre o acrômio e o olecrano. Para a tomada da medida, o braço deveria estar caído ao longo do corpo e a fita métrica era passada em volta do mesmo em cima do ponto marcado. Após a leitura da fita métrica era anotada então a medida de perímetro do braço em centímetros com precisão de 0,1 centímetros. Para essa medida foi utilizada uma fita métrica de alumínio da marca Cescorf.

8.4 Função pulmonar

A aferição da função pulmonar ocorreu nas três sessões de coletas. Foi utilizado um espirômetro portátil modelo *PIKo-1* da marca nSpire (nSpire Health, Inc., CO, USA) e coletadas medidas de volume expiratório forçado no primeiro segundo e de pico de fluxo expiratório. Essa medida foi realizada com as gestantes em pé, segurando o espirômetro na horizontal com a mão direita. As gestantes eram então orientadas a aproximar o equipamento da boca e, após o sinal sonoro emitido pelo mesmo, inalar o máximo de ar possível, colocar o bocal do equipamento na boca e expirar o máximo e mais forte possível durante pelo menos 1,5 segundos. Foram realizadas no mínimo três e no máximo seis medidas de manobras expiratórias na tentativa de obter, pelo menos, três medidas válidas. O espirômetro utilizado emitia um sinal sonoro e visual no mostrador quando a manobra respiratória realizado não era considerado válido (identificação de tosse ou qualquer sopro suspeito). As medidas eram visualizadas no mostrador do equipamento. Todas as medidas de todas as manobras expiratórias realizadas por cada gestante foram registradas e para análise foi escolhida a de maior valor dentre aquelas consideradas válidas.

8.5 Pressão arterial

A aferição da pressão arterial foi realizada em todas as sessões de coleta de dados do estudo. Foram realizadas sempre duas medidas com a gestante na posição sentada e em repouso. Foi utilizado um esfigmomanômetro digital da marca Omrom.

8.6 Desfechos sanguíneos

As coletas de sangue ocorreram em todas as sessões de coleta do estudo com as gestantes em jejum de no mínimo 8 horas. Foram analisados: glicose, colesterol total, colesterol HDL, colesterol LDL e triglicérides.

8.7 Coleta de urina

As coletas de urina foram também realizadas nas três sessões de coletas do estudo. A coleta de urina era realizada no próprio Centro de Pesquisas, sem a necessidade de ser a primeira urina da manhã. A partir dessa coleta foi analisada a proteinúria.

9. Intervenção

A intervenção do estudo consistiu em um programa de exercícios físicos ministrado por professores de Educação Física, previamente treinados para participar do estudo. O programa de exercícios físicos teve duração de 16 semanas, sendo três sessões por semana com duração de aproximadamente uma hora cada.

Para tal, foram disponibilizados turnos de três horas de segunda a sexta-feira, sendo das 9 às 12 horas, das 14 às 17 horas e das 17 às 20 horas. Aos sábados era disponibilizado apenas o turno das 9 às 12 horas. Com o intuito de oferecer uma supervisão individualizada, cada turno contava com a presença de dois professores e, no máximo, seis gestantes por horário. O local da intervenção foi a academia da Escola Superior de Educação Física da UFPEL, cujo ambiente era climatizado e equipado com máquinas de treinamento de força, esteiras, bicicletas, halteres, caneleiras, bandas elásticas e bolas suíças. Os professores preenchiam diariamente o registro de controle de frequência e o mesmo era recolhido semanalmente por algum doutorando. O período total do estudo foi de 15 de setembro de 2014 a 13 de julho de 2016. Aquelas que após as 16 semanas e realização da avaliação final do estudo demonstravam interesse em continuar realizando os exercícios podiam seguir frequentando o programa até o momento que desejassem.

9.1 Programa de treino

O programa de exercícios foi elaborado por professores de Educação Física que eram também pesquisadores do estudo (coordenador e

doutorandos). O protocolo da intervenção foi elaborado de acordo com uma periodização progressiva dividida em três ciclos de treinamento (Tabela 1).

Tabela 1. Periodização do programa de exercícios do Estudo PAMELA.

Semanas da intervenção	Aquecimento	Exercício aeróbio	Treinamento de força/Exercícios de solo	Alongamento final
1 a 4 – Ciclo 1	5'	15'	35' (3 x 12 reps)	5'
5 a 10 – Ciclo 2	5'	20'	30' (3 x 10 reps)	5'
11 a 16 – Ciclo 3	5'	25'	25' (3 x 8 reps)	5'

O exercício aeróbio consistia em pedalada em bicicleta ergométrica ou caminhada na esteira. Os professores foram orientados a variar esses exercícios de acordo com disponibilidade desses equipamentos, priorizando quando possível a utilização da esteira. O treinamento de força consistia em exercícios padronizados para os principais grupos musculares realizados em máquinas, com pesos livres e bandas elásticas. Já os exercícios de solo consistiam em alguns exercícios específicos e recomendados para gestantes, pois enfatizavam principalmente o fortalecimento da região pélvica e lombar. Quando uma gestante possuía alguma limitação para realizar determinado exercício, os professores realizavam uma adaptação ou modificação do mesmo.

Para controle de intensidade durante o treinamento foi utilizada a percepção subjetiva de esforço na faixa de 12 a 14 da Escala de Percepção de Esforço de Borg de 6 a 20. Além das fichas de treinamento preenchidas individualmente, os professores preenchiam também fichas de controle semanal de frequência. Essas fichas eram recolhidas ao final de toda semana para controle por parte dos doutorandos do estudo.

10. Seguimento e adesão

Uma vez que o objetivo do estudo era determinar a eficácia da intervenção, algumas estratégias foram utilizadas para garantir um seguimento com alta adesão. No início do estudo, as participantes foram informadas da importância do seguimento e foram registrados o nome, endereço e número de

telefone de duas pessoas próximas a participante que pudessem informar onde ela poderia ser encontrada.

Para as gestantes do grupo intervenção foi oferecido, conforme já descrito, transporte porta a porta gratuito, realizado por um motorista do estudo, de ida e volta para o local da intervenção. Foi fornecido também um *kit* para a prática de exercícios físicos contendo camiseta do projeto, calça e tênis. Além disso, as participantes do grupo intervenção que não comparecessem a uma das sessões eram procuradas para esclarecer o motivo da ausência e orientadas, quando possível, a recuperar, naquela mesma semana, a sessão de treinamento perdida.

Ainda, quando as gestantes de ambos os grupos relatavam dificuldade de deslocamento para realizar as avaliações do estudo, era oferecido vale-transporte ou a realização das coletas em domicílio em caso de repouso ou impossibilidade de deslocamento. Ademais, todas as gestantes recebiam os resultados dos exames de sangue e urina que realizavam para o estudo acompanhados de uma carta de agradecimento em cada uma das três etapas de exames (Anexo 4) e todas receberam também uma camiseta com o logotipo do estudo (inclusive as randomizadas para o grupo controle).

Apesar dos esforços e estratégias para seguimento e adesão na intervenção, houve algumas desistências de participação do programa de exercícios físicos. No entanto, ressalta-se que mesmo as gestantes que, por algum motivo, alegaram não querer ou não poder continuar frequentando as sessões de exercício foram contatadas para realizar as coletas.

11. Controle de qualidade

As seguintes estratégias foram adotadas para manter a qualidade do estudo. As estratégias para o controle de qualidade específico da intervenção foram as visitas frequentes à academia pelos doutorandos e pelo coordenador do estudo para observação dos treinamentos, conversa com os professores e gestantes. Além disso, os registros individuais dos treinos permitiram a observação dos mesmos para conferência das progressões, sendo que quando foi verificada falta de progressão, foi realizado contato com os professores responsáveis a fim de entender a situação e solucionar o problema, assegurando a qualidade do treinamento. Ainda, foi realizado registro diário da frequência dos treinos de cada gestante, permitindo saber o número exato de

sessões que cada uma frequentou e também a tentativa de remarcação sempre que alguma gestante não comparecia a alguma sessão de treino.

Para manter a qualidade das coletas realizadas no estudo, as medidas de peso, altura, perímetro do braço e função pulmonar foram realizadas sempre pela mesma coletadora que passou por treinamento e padronização antes do início do estudo. As coletas de sangue, urina e aferição de pressão arterial foram realizadas por apenas duas profissionais durante todo o estudo. Essas profissionais eram técnicas em laboratório experientes. Além disso, todos os procedimentos pós coleta de sangue e urina foram realizados pelo mesmo laboratório com padrão de qualidade assegurados. Por fim, ressalta-se que as ligações de convite para participar do estudo (Anexo 5) e para informar o grupo ao qual a gestante havia sido randomizada (Anexo 6) eram todas padronizadas.

12. Procedimentos de recusa

Neste estudo podiam acontecer recusas nas ligações convite, para a realização das coletas em ambos os grupos e durante a intervenção no grupo experimental. Para as ligações de convite, nenhuma tentativa de reversão de recusa era realizada, uma vez que a participação no estudo era voluntária e a gestante apenas tornava-se participante do mesmo após a randomização.

Nos outros dois casos, a primeira tentativa de reversão foi sempre realizada por ligação telefônica pela auxiliar de pesquisa do estudo através de reforço dos objetivos do estudo e da importância da participação da gestante. No caso de desistência de participação no programa de intervenção, se esta primeira tentativa não fosse suficiente, o coordenador do estudo ou algum doutorando realizava uma ligação para a gestante. Apenas em casos de desistência devido a recomendações médicas, nenhuma tentativa de reversão era realizada. Todas as recusas ou desistências e os motivos relatados foram registrados.

ANEXOS

ANEXO 1 – FOLHETO DE DIVULGAÇÃO

ESTUDO PAMELA
ESTUDO PAMELA
PAMELA



Durante a visita pré-natal da Coorte de 2015, você poderá ser convidada a participar do estudo PAMELA.

O objetivo do estudo é medir os benefícios da prática de atividade física na gestação sobre a saúde da mãe e do bebê. A atividade física regular, adequada ao período da gravidez, é benéfica para a saúde e o bem-estar da mulher e do bebê, desde que não haja contra-indicação por motivos médicos.

200 gestantes serão sorteadas para participar gratuitamente de um programa de exercícios físicos especialmente elaborado para gestantes. As aulas ocorrem na Escola Superior de Educação Física da Universidade Federal de Pelotas (ESEF-UFPEL) sob orientação de personal trainers.

Mais informações:

3284-1344 ou 3284-1308

e-mail:

estudopamela2015@gmail.com

Facebook: Coorte 2015

ANEXO 2 – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO



Programa de Pós-graduação em Epidemiologia

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO



Investigador responsável: Prof. Dr. Pedro Curi Hallal

Todas as gestantes com parto previsto para o ano de 2015, residentes na zona urbana do município de Pelotas e bairro Jardim América, estão sendo convidadas a participar do estudo de intervenção “Efeitos do exercício físico durante a gestação sobre a saúde materno infantil: um ensaio clínico randomizado.”

Objetivos do projeto: Avaliar a influência da prática de exercício físico durante a gestação sobre aspectos da saúde materna e infantil.

Procedimentos: Após o seu consentimento em participar do estudo, você será selecionada ao acaso (através de sorteio) para participar do grupo intervenção ou do grupo controle. Ambos os grupos farão uma coleta de sangue e urina ao início, meio e final do estudo. Você fará também, durante as coletas, uma avaliação respiratória simples (com base em 3 sopros) com um aparelho portátil, medidas de pressão arterial, peso, estatura, circunferência do braço e responderá um questionário referente à dor nas costas. O grupo intervenção participará de sessões de atividade física orientadas por um profissional formado e treinado para tal finalidade. As sessões de exercício serão realizadas na academia da Escola Superior de Educação Física, três vezes na semana com duração de 60 minutos cada. A intervenção terá a duração mínima de 16 semanas. O transporte até o local da intervenção será realizado por um (a) motorista. Além disso, as mulheres do grupo intervenção receberão um kit contendo uma camiseta, uma calça de suplex e um par de tênis para realizar a sua prática de atividade física. O grupo controle receberá uma camiseta do estudo e será orientado a continuar com suas atividades habituais.

Riscos e desconforto: Este projeto envolve apenas um procedimento invasivo que será a coleta sanguínea realizada em três momentos do estudo (na primeira coleta de linha de base, na metade e ao final do estudo). As coletas serão realizadas em um laboratório por profissionais habilitados e treinados. Uma vez detectado algum problema de saúde, você será avisada e convidada a consultar um profissional de saúde. Poderá haver algum desconforto como cansaço ou dor muscular temporário, devido aos exercícios físicos, para as participantes do grupo intervenção, porém sem envolver danos à saúde.

Participação voluntária: A participação no estudo é voluntária, e você pode deixar de participar a qualquer momento, caso sinta-se prejudicada.

Despesas: Não há nenhum gasto, despesa, nem qualquer outra responsabilidade material.

Confidencialidade: As informações utilizadas no estudo não terão identificação pessoal. Em nenhuma hipótese, informações que permitam a identificação das pessoas serão repassadas a outros. Todos os resultados do estudo serão apresentados de forma agrupada, falando em geral sobre população em estudo, não permitindo a identificação das informações de nenhum participante.

Contato: Programa de Pós-graduação em Epidemiologia
Faculdade de Medicina
Universidade Federal de Pelotas
Telefone: 32841300
Pesquisador responsável: Prof. Pedro Curi Hallal

Nome Completo: _____

Assinatura: _____

ANEXO 4 – CARTAS QUE ACOMPANHAVAM O RESULTADO DOS EXAMES

CARTA DO PRIMEIRO EXAME



ESTUDO PAMELA
ESTUDO PAMELA
PAMELA

Olá, mamãe!

A equipe do PAMELA quer transmitir a você nosso **MUITO OBRIGADO** por aceitar o convite para participar da pesquisa, compartilhando um dos momentos mais especiais do universo feminino com o nosso grupo de estudo.

Além do nosso agradecimento, queremos também lhe dar um retorno. Junto a esta carta, você vai encontrar os resultados dos primeiros exames realizados para a pesquisa. Está programada nova realização desses exames em mais duas oportunidades: entre 24-28 semanas e entre 32-36 semanas de gestação.

Na presença de alguma alteração nos resultados dos exames, aconselhamos que você procure um médico ou um serviço de saúde para realizar uma avaliação mais detalhada.

Lembre-se de manter o pré-natal sempre em dia
Para qualquer outro esclarecimento, por favor, entre em contato conosco.
Até breve!

Abraços,
Equipe do Estudo PAMELA

Telefones: (53) 3284-1344 ou (53) 3284-1308
E-mail: estudopanela2015@gmail.com
Facebook: Coorte 2015
Centro de Pesquisas Epidemiológicas da Universidade Federal de Pelotas
Programa de Pós-Graduação em Epidemiologia da UFPel
Rua Marechal Deodoro, n° 1160, 3° piso





ESTUDO PAMELA

ESTUDO PAMELA



Olá, mamãe!

Com a tua colaboração, estamos avançando com sucesso na realização do estudo PAMELA.

Ao final, os resultados irão ajudar a ampliar o conhecimento sobre os benefícios da prática de atividade física na gestação, com potencial para beneficiar milhares de mães e bebês a longo prazo. Por isso, reforçamos o agradecimento: Muito Obrigada!

Novamente, queremos lhe dar um retorno. Com esta carta, enviamos os resultados da segunda etapa de exames realizados para o estudo. A terceira e última etapa está programada para o período entre 32-36 semanas de gestação. Esperamos por você!

Em caso de alguma alteração nos resultados dos exames, aconselhamos que você procure um médico ou um serviço de saúde para fazer uma avaliação mais detalhada.

Lembre-se de manter o pré-natal em dia!
Qualquer dúvida, por favor, entre em contato conosco!
Até breve!

**Abraços,
Equipe do Estudo PAMELA**

Telefones: (53) 3284-1344 ou (53) 3284-1308
E-mail: estudopamela2015@gmail.com
Facebook: Coorte 2015
Centro de Pesquisas Epidemiológicas da Universidade Federal de Pelotas
Programa de Pós-Graduação em Epidemiologia da UFPel
Rua Marechal Deodoro, n° 1160, 3° piso





ESTUDO PAMELA

Olá, mamãe!

Ao participar de todas as etapas do PAMELA, você contribuiu de forma decisiva para que o estudo possa cumprir o objetivo final: identificar os benefícios da prática de atividade física durante a gestação para a saúde e o bem-estar da mãe e do bebê. As descobertas da pesquisa poderão beneficiar milhares de gestantes e recém-nascidos a longo prazo.

Mais uma vez, "MUITO OBRIGADA!"

Junto a esta carta, enviamos a você os resultados dos exames da terceira e última fase do estudo.

Em caso de alguma alteração nos resultados dos exames, aconselhamos que você procure um médico ou um serviço de saúde para uma avaliação mais detalhada.

Desta vez, nosso agradecimento tem um caráter especial. Pelo período da gestação em que ocorre, a realização dos exames finais do PAMELA indica que, em breve, você estará vivenciando a experiência de nascimento do bebê.

Desejamos o melhor parto possível, com TODA SAÚDE para você e seu filho. Qualquer dúvida, por favor, entre em contato conosco.

Abraços,
Equipe do Estudo PAMELA

Telefones: (53) 3284-1344 ou (53) 3284-1308

E-mail: estudopanela2015@gmail.com

Facebook: Coorte 2015

Centro de Pesquisas Epidemiológicas da Universidade Federal de Pelotas

Programa de Pós-Graduação em Epidemiologia da UFPel

Rua Marechal Deodoro, n° 1160, 3° piso



SEÇÃO III. ARTIGOS PLANEJADOS
ARTIGO I

Publicado na Revista *Sports Medicine*

Leisure-Time Physical Activity in Pregnancy and Maternal-Child Health: A Systematic Review and Meta-Analysis of Randomized Controlled Trials and Cohort Studies

Shana G. da Silva¹ · Luiza I. Ricardo¹ · Kelly R. Evenson² · Pedro C. Hallal¹

© Springer International Publishing Switzerland 2016

Abstract

Background Evidence suggests that leisure-time physical activity (LTPA) during pregnancy is associated with a reduced risk of preeclampsia, gestational diabetes mellitus (GDM), and preterm birth. However, these results are inconsistent when comparing cohort studies and randomized controlled trials (RCTs).

Objective The purpose of our study was to compare the associations between LTPA in pregnancy and maternal (GDM, preeclampsia, and weight gain during pregnancy) and child health outcomes (preterm birth, birthweight, and fetal growth) between RCTs and cohort studies.

Methods We performed a systematic search in PubMed, Web of Science, and EBSCO up to 31 August 2015. Inclusion criteria for experimental studies required randomized trials with a control group and exposure to a physical activity structured program. The inclusion criteria for cohort studies required information on LTPA during pregnancy as an exposure and at least one maternal-child health outcome. We assessed the methodological quality of all studies and performed a meta-analysis to produce summary estimates of the effects using random models.

Results We included 30 RCTs and 51 cohort studies. The meta-analysis of RCTs indicated that participation in LTPA was associated with lower weight gain during

pregnancy, lower likelihood of GDM, and lower likelihood of delivering a large-for-gestational-age infant. Cohort studies indicated that participation in LTPA was associated with lower weight gain during pregnancy, lower likelihood of GDM, and lower risk of preterm delivery.

Conclusions Our findings support the promotion of LTPA in pregnancy as a strategy to improve maternal and child health.

Key Points

The aim of this systematic review and meta-analysis was to compare the associations between leisure-time physical activity (LTPA) in pregnancy on maternal and child health outcomes between randomized controlled trials and cohort studies.

Our analysis revealed that women who were active during pregnancy were less likely to have excessive weight gain, to have gestational diabetes mellitus, and to deliver a preterm infant or a baby large for gestational age.

The findings presented in our study provide additional evidence of the positive effects of LTPA during pregnancy and support the promotion of LTPA in pregnancy as a strategy to improve maternal and child health.

✉ Shana G. da Silva
sginar@gmail.com

¹ Post-Graduate Program in Epidemiology, Federal University of Pelotas, Rua Marechal Deodoro, 1160-3º piso, Bairro Centro, Pelotas, Rio Grande do Sul, CEP: 96020-220, Brazil, Pelotas 96020-220, Rio Grande do Sul, Brasil

² Department of Epidemiology, Gillings School of Global Public Health, University of North Carolina, Chapel Hill, NC, USA

1 Introduction

Pregnancy is a period characterized by intense physical changes, in which morphological adaptations occur to create an ideal environment for the development of the

fetus; such rapid changes produce short- and long-term impacts on health [1]. In addition, the gestational period is an opportunity to promote positive health behaviors, considering that women are concerned with the child's well-being. In this context, the health effects of physical activity during pregnancy have been extensively investigated in the literature. The current evidence suggests potential benefits of leisure-time physical activity (LTPA) during pregnancy on maternal and child health [2–5].

Studies have reported that physical activity performed during pregnancy is related to a lower incidence of gestational diabetes mellitus (GDM) [3], preeclampsia [6], and excessive weight gain [2]. In addition, a decreased incidence of preterm birth [7] and obesity in adult life have been linked to maternal physical activity in pregnancy [8]. The prevention of these complications during pregnancy becomes necessary as the development of diabetes and gestational hypertensive disorders, as well as fetal growth restriction and premature birth, are associated with increased risk of cardiovascular disease and mortality in adulthood [9].

Despite substantial advances in the scientific knowledge and evolution of the guidelines to promote physical activity in pregnancy [10], most pregnant women do not reach the current recommendations of at least 150 min of moderate-intensity aerobic exercise per week and continue to be inactive before and after pregnancy [11, 12]. Furthermore, physical activity levels tend to decline during pregnancy [13, 14]. Previous studies from different countries have shown low levels of physical activity during pregnancy, especially in the third trimester [13–16]. Data from Norway showed that the proportion of women who performed regular exercise before pregnancy was 46.4 %, with sharp declines to 28 and 20 % at the 17th and 30th weeks of gestation, respectively [15]. Other studies conducted in the USA [17] and Denmark [16] showed a similar reduction in physical activity with advancing pregnancy, while one study in South Brazil showed that only 4 % of mothers were active in leisure time during the entire pregnancy [13].

Recent systematic reviews have summarized the associations of physical activity during pregnancy with specific maternal and child health outcomes [3–6]. Some reviews focused on experimental studies only [2, 4, 18], whereas others evaluated observational studies [3, 6, 7]. A series of methodological differences mean observational and experimental designs can lead to different findings. For example, whereas the results of previous meta-analyses of cohort studies showed positive associations between LTPA and maternal–child health [3, 6], most RCTs reported no associations [18–20]. An exploration of the different findings of cohort and experimental studies is a key literature gap.

The aim of our systematic review was to compare the associations between LTPA in pregnancy and three

maternal (GDM, preeclampsia, and weight gain during pregnancy) and three child (preterm birth, birthweight, and fetal growth) health outcomes between randomized controlled trials (RCTs) and cohort studies.

2 Methods

This systematic review and meta-analysis was conducted according to the Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses (PRISMA) guidelines [21] and the Cochrane Handbook for Systematic Reviews of Interventions [22].

2.1 Search Strategy

We searched PubMed, Web of Science, and EBSCO up to 31 August 2015 for eligible studies. The following search terms were used in all databases: (physical activity OR exercise OR sports OR motor activity OR leisure time physical activity OR recreational activities OR fitness OR walking) AND (pregnancy OR pregnant woman OR gestation). The terms were entered individually and combined on the advanced search field on each database. We searched the reference lists of included studies and selected reviews for further analysis. In addition, we conducted searches in the Clinical Trials and Cochrane Database Controlled Trials websites. Only publications in English, Spanish, and Portuguese were included. The screening process was carried out independently by two researchers, and disagreements were solved by consensus. If disagreement persisted, a third reviewer resolved the disagreement.

2.2 Inclusion and Exclusion Criteria

The inclusion criteria for experimental studies were (1) RCT; (2) the intervention had to include at least one physical activity component in a structured program; (3) the study had to include a control group; and (4) outcomes had to be presented separately for the intervention and the control groups. Intervention studies were excluded from this review if the sample comprised only women with comorbidities, such as diabetes, preeclampsia, or obesity.

The inclusion criteria for cohort studies were (1) for studies using self-reported physical activity as the exposure variable, only information on LTPA was extracted; (2) studies using accelerometry as the exposure variable; (3) only physical activity during pregnancy was considered (studies evaluating exclusively physical activity before pregnancy were excluded); and (4) the study had to include one of the following three maternal (GDM, preeclampsia, gestational weight gain) or child (birth weight, preterm birth, fetal growth) health outcomes. Cohort studies were

excluded if the sample was selected among a specific group of women with a high risk of developing a given outcome.

2.3 Definitions of Outcomes

Excessive gestational weight gain (EWG) was defined in accordance with the recommendations from the US Institute of Medicine (IOM), which establishes proper weight gain parameters according to categories of body mass index [23]. GDM is a specific disorder of pregnancy, defined as “any degree of glucose intolerance with onset or first recognition during pregnancy” [24]. Preeclampsia is also a specific disorder of pregnancy characterized by hypertension (blood pressure $\geq 140/90$ mmHg) and the presence of protein in the urine from the 20th week of pregnancy in previously normotensive women [25]. Low birth weight was defined as birth weight < 2500 g in term babies [26]. Preterm birth was defined as births occurring before the 37th week of gestation [27]. Fetal growth was divided into two separate outcome variables: [24] large for gestational age (LGA) was defined as a fetus or infant larger or more developed than expected for the baby’s sex and gestational age [28]; small for gestational age (SGA) was defined as a fetus or infant smaller or less developed than expected for the baby’s sex and gestational age [28].

2.4 Data Extraction

Data from selected studies were screened by two reviewers separately. From experimental studies, we extracted the characteristics of the study (author, year, country), participants (number in each group, total number), intervention (type, duration, frequency, and intensity of physical activity intervention), and findings. From cohort studies, we extracted characteristics of the study (author, year, country); cohort characteristics (gestational period, number of participants, measurement methods of physical activity), and findings.

2.5 Quality Assessment

We used the Jadad Scale [29] to evaluate the quality of experimental studies. The scale comprised three main topics: randomization, blinding, and dropouts. Points were also given for appropriate use and description of the randomization and blinding method. Because double blinding was not possible for exercise interventions, the final score ranged from 0 (worst) to 4 (best) points. For the quality assessment of cohort studies, we used the Newcastle–Ottawa Scale [30], comprising eight items on sampling methods, comparability, and outcome accuracy. Two researchers conducted the evaluation process independently. The proportion of disagreement was $< 10\%$, and the two reviewers agreed by consensus in these instances.

2.6 Statistical Analysis

Statistical analyses were conducted using Stata version 13.0. We performed a meta-analysis to assess a summary estimate of the effects in each article by calculating a random model. I^2 was used to test heterogeneity. Usually I^2 values of < 25 , 25 – 50 , and $> 50\%$ are considered to represent small, medium, and large levels of inconsistency. For binary outcomes, we calculated the odds ratios (OR) and 95% confidence intervals (CIs) for the categorical outcomes of GDM, preeclampsia, and fetal growth (SGA vs. others, and LGA vs. others).

For studies using continuous outcomes, such as gestational weight gain (kg), birth weight (g), and gestational age (weeks), we calculated mean differences (MDs) and difference in standard error (DSE). In cohort studies, gestational weight gain and preterm births (< 37 weeks) were calculated as binary outcomes. For the cohort studies in which birth weight was the outcome variable, we calculated regression coefficients (β) and 95% CIs.

We used a random-effects meta-analysis to pool the estimates, which takes into account between-study heterogeneity, since the study design and exposure, definition of physical activity, and intensity were not uniform across cohort studies. We chose the DerSimonian and Laird method for estimating random effects to distribute weights evenly, since this method evaluates the contribution of studies with small sample size as well as heterogeneity between studies [22].

To allow for comparability of exposure across cohort studies, we analyzed the OR for the highest physical activity category versus the lowest (reference) category. All analyses were conducted separately for experimental and cohort studies.

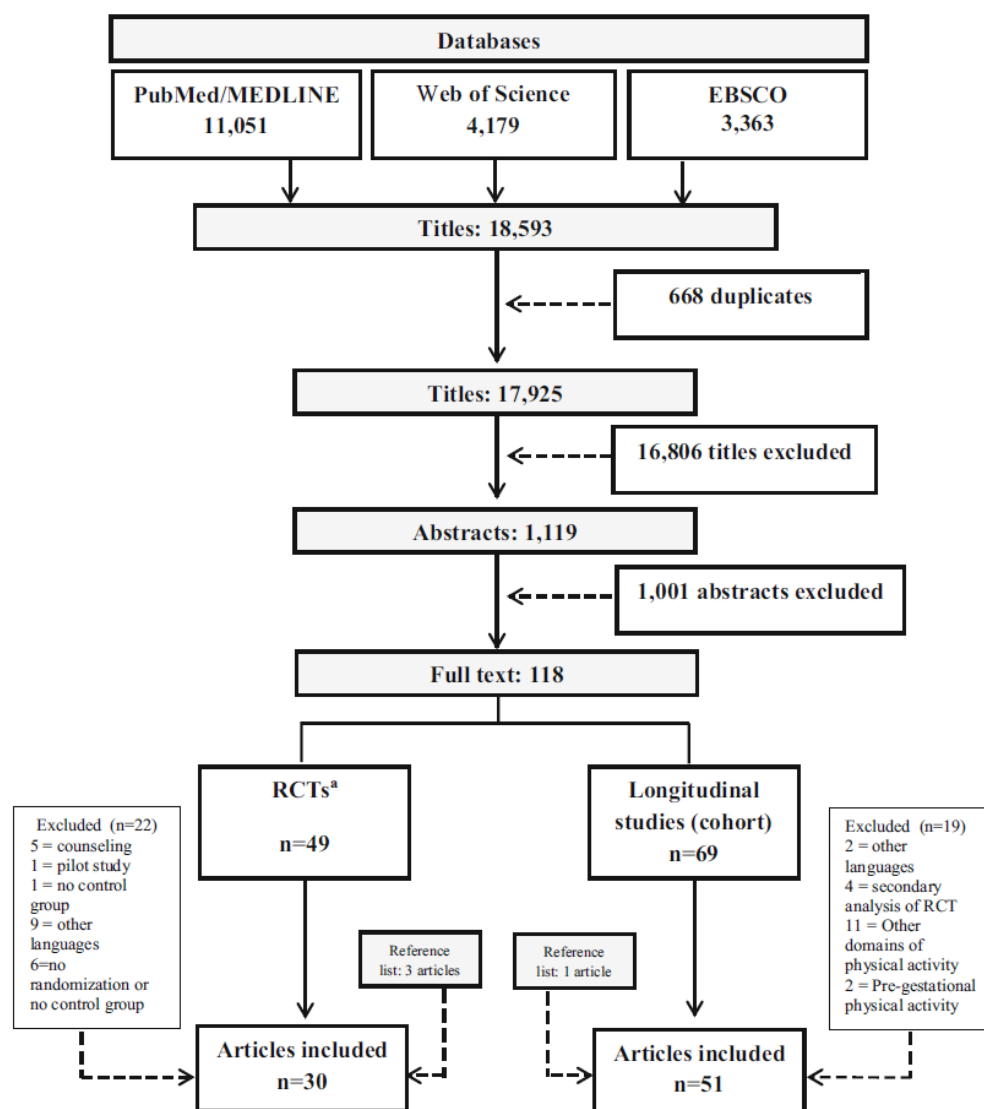
3 Results

The search strategy resulted in 17,925 titles to be examined, of which 1119 were selected for abstract review. After reading the abstracts, we excluded 1001 articles, and therefore read 118 full texts. After we applied the inclusion and exclusion criteria, our review included 30 randomized trials and 51 cohort studies (Fig. 1).

3.1 Randomized Controlled Trials

Table 1 presents the characteristics of the 30 RCTs included in our review. The countries with more studies were Spain ($n = 10$), Brazil ($n = 4$), Norway ($n = 4$), and the USA ($n = 3$). A large variability was found in the number of participants for each intervention, ranging from nine to 481 individuals in the intervention group and six to 481 in the control group. Only the study by de Oliveria Melo [31] included three groups, as described in Table 1. All

Fig. 1 Flowchart reporting the items for systematic reviews of the studies included.
a Randomized controlled trial



interventions comprised a structured exercise program. Most included moderate-intensity physical activities three times per week. The duration of sessions varied between 20 and 70 min. Exercise strategies varied widely, although the majority included aerobic exercises and muscle resistance or strength training. In terms of methodological quality according to the Jadad scale [29], the mean score was 2.7 points, ranging from 1 (worst) to 4 (best) points.

In most included studies, the dropout rate was low (<15 %) [1, 8, 32–42], four studies had a dropout rate between 15 and 20 % [31, 43–45], eight studies between 20 and 25 % [46–53], and five studies had a dropout rate >25 % [54–58]. The main reasons for dropouts in the intervention group were discontinued intervention [1, 34, 38, 40, 46–48, 55–57], risk of premature birth [42, 50, 51], pregnancy-induced hypertension [35, 39], logistical difficulties [54], and lack of flexibility in test scheduling [53]. Regarding compliance with the LTPA intervention protocol, nine studies reported a high rate

(>90 %) [32, 36, 39–41, 43, 44, 48, 49], eight had a rate between 80 and 90 % [8, 34, 35, 44, 46, 47, 50, 51], and six studies had compliance <80 % [1, 33, 38, 42, 54, 58]. In six other studies, the adherence rate could not be identified [37, 52, 53, 55–57]. The main reasons to quit the LTPA programs were unwillingness to do the exercise [41], personal reasons [8, 43–45], transport issues and logistical difficulties [54]. The main barrier reported by women in these studies was related to the difficulties the women had in regularly attending the scheduled programs sessions. Lack of blinding was a methodological flaw recognized in most interventions; however, it is difficult to overcome this problem in physical activity programs for pregnant women.

3.2 Cohort Studies

Table 2 displays the characteristics of the cohort studies included. Most studies came from the USA ($n = 24$), followed by Denmark ($n = 6$), Norway ($n = 5$), and Brazil

Table 1 Characteristics of randomized controlled trials included in the systematic review and meta-analysis ($n = 30$)

Author, year, country	Subjects (n)		Intervention description	Gestational period (weeks)	Frequency (times/week)	Duration (min)	Intensity	Main outcomes	Jadad score
	IG	CG							
Cordero et al., 2015, Spain [46]	101	156	Low impact aerobic exercises, muscle resistance, aquatic exercises, pelvic floor muscle training	10–14 to end of third trimester	3	50–60	Moderate	GDM, GWG, BW, GA	2
Petrov-Fieril et al., 2015, Sweden [47]	38	34	Muscle resistance, pelvic floor muscle training, advice for extra exercise (walking, cycling, aquatic exercises)	14–25	2	60	Moderate to vigorous	BW	3
Barakat et al., 2014, Spain [34]	138	152	Muscle resistance, aerobic dance, lumbar and pelvic floor muscle training	8–10 to 38–39	3	55–60	Moderate	GA, GDM, GWG, BW	3
Barakat et al., 2014, Spain [48]	107	93	Muscle resistance, aerobic exercises, stretching, pelvic floor muscle training	9–13 to 39–40	3	55–60	Light to moderate	GDM, GWG, BW, GA	3
Murtezani et al., 2014, Kosovo [35]	30	33	Aerobic exercises, strength conditioning	Second trimester to delivery	3	40–45	Moderate	BW, GA	3
Salvesen et al., 2014, Norway ^a [33]	427	426	Aerobic exercises, muscle resistance, pelvic floor muscle training, stretching, encouragement for extra exercises (aerobic, balance, and strength)	20–36	1	60–70	Not reported	BW	4
Barakat et al., 2013, Spain [43]	210	218	Aerobic exercises, muscle strength and flexibility	10–12 to 38–39	3	50–55	Moderate	GDM, GWG, BW, GA	3
Ruiz et al., 2013, Spain [36]	481	481	Aerobic exercises, muscle resistance and stretching	9 to 38–39	3	50–55	Light to moderate	GDM, GWG, BW, GA	3
Tomic et al., 2013, Croatia [8]	166	168	Aerobic exercises, stretching	6–8 to delivery	3	50	Light to moderate	FG, PE, GDM, BW, GA	3
Barakat et al., 2012, Spain [44]	40	43	Aerobic land activities and aquatic exercises	6–9 to 38–39	3	35–45	Light to moderate	GDM, GWG, GA, BW	3
De Oliveria Melo et al., 2012, Brazil [31]	A: 54; B: 60	57	Walking, stretching	A: 13–38; B: 20–38	3	15 (increasing according to physical capacity)	Moderate	FG, PE, GA, BW	3
Price et al., 2012, USA [54]	31	31	Walking, cycling, and weight training	12–14 to 36–delivery	4	45–60	Moderate	GDM, GWG, BW, FG	3
Rodriguez et al., 2012, Spain [55]	25	30	Land and water aerobic exercises, muscle resistance, stretching	6–10 to 38–39	3	50	Moderate	GDM, GWG, BW, GA	2
Stafne et al., 2012, Norway [42]	375	327	Aerobic exercise, strength training, balance exercises, advice for home-based activities	20–36	1	60	Not reported	PE, GDM, BW, GA	3
Barakat et al., 2011, Spain [45]	34	33	Muscular resistance, aerobic dance, pelvic floor muscle training	6–9 to 38–39	3	35–45	Light	GWG, BW, GA	3
Haakstad and Bo, 2011, Norway [50]	52	53	Aerobic dance, strength training, advice to extra activities	12–24 to 36–38	2	60	Moderate	GWG	4

Table 1 continued

Author, year, country	Subjects (n)		Intervention description	Gestational period (weeks)	Frequency (times/week)	Duration (min)	Intensity	Main outcomes	Jadad score
	IG	CG							
Haakstad and Bo, 2011, Norway [51]	52	53	Aerobic dance, strength training, advice to extra activities	12–24 to 36–38	2	60	Moderate	BW, GA	4
Hopkins et al., 2011, New Zealand ^b [38]	47	37	Stationary cycling	20–36	5	40	Moderate	GWG, BW, GA	3
Ramírez-Vélez et al., 2011, Colombia [52]	26	24	Aerobic exercises, stretching	16–20 to 32–36	3	45	Moderate	GWG, GA	3
Hopkins et al., 2010 New Zealand [1]	47	37	Stationary cycling	20–36	5	40	Moderate	GWG, BW, GA, FG	2
Cavalcante et al., 2009, Brazil ^c [56]	33	37	Aquatic aerobic exercises	16–20 to delivery	3	50	Moderate	GWG, BW, GA, FG	3
Barakat et al., 2009, Spain ^d [39]	72	70	Muscular strength and resistance training	12–13 to 38–39	3	35–40	Light to moderate	GA, GWG, BW	3
Baciuk et al., 2008, Brazil [57]	34	33	Aquatic aerobic exercises	18–20 to delivery	3	50	Moderate	GA, BW	2
Barakat et al., 2008, Spain [40]	72	70	Muscular strength and resistance training	12–13 to 38–39	3	35–40	Light to moderate	GA	3
Sedaghati et al., 2007, Iran [41]	40	50	Cycling	Second to third trimester	3	45	Moderate	GWG	1
Garshabi et al., 2005, Iran [49]	107	105	Aerobic exercises, resistance training	17–22 to 29–39	3	60	Light to moderate	GWG, BW	2
Prevedel et al., 2003, Brazil [58]	22	19	Aquatic resistance training, stretching, respiratory exercises	16–20 to 36–40	3	60	Moderate	GWG, BW, GA, FG	1
Marquez-Sterling et al., 2000, USA [53]	9	6	Stationary aerobic cycling, walking and rowing	Not reported	3	60	Moderate	GWG, BW	2
Clapp et al., 2000, USA [32]	22	24	Stationary walking, step aerobics, stair stepper	Not reported	3–5	20	Moderate	GWG, BW, GA	2
Kihlstrand et al., 1999, Sweden [37]	121	119	Water gymnastics	15–18 to delivery	1	60	Not reported	GWG, BW, GA	2

BW birthweight, CG control group, FG fetal growth, GA gestational age, GDM gestational diabetes mellitus, GWG gestational weight gain, IG intervention group, *min* minutes, PE preeclampsia

^a Data also published in Stafne et al. [42]

^b Data also published in Hopkins et al. [1]

^c Data also published in Baciuk et al. [57]

^d Data also published in Barakat et al. [40]

Table 2 Characteristics of cohort studies included in the systematic review and meta-analysis ($n = 51$)

Author, year, country	Sample size	Gestational period	PA definition	PA instrument	Reference group	Adjustment for confounders	Outcomes	Newcastle-Ottawa score
McCullough et al., 2015, USA [86]	1281	Early, mid, late	Quartiles	Questionnaire	1st quartile	Maternal race, PTB	BW	7
Chasan-Taber et al., 2014, USA [87]	1240	Early	Tertiles	Questionnaire	1st tertile	Age, BMI, parity	PE	6
Chasan-Taber et al., 2014, USA [64]	1276	Early, mid, late	LTPA (none/high)	Questionnaire	None	Age, BMI, parity, early pregnancy smoking	GWG	6
Currie et al., 2014, Canada [88]	1749	Total	Tertiles	Questionnaire	1st tertile	Age, PP-BMI, education, parity, GDM history, GA	GWG, GDM, PE, GA, GDM	7
Harrod et al., 2014, USA [74]	826	Early, mid, late	Met American College Guidelines LTPA	Questionnaire	No LTPA	Age, GA, offspring sex, gravidity, age, race, education, household income, PP-BMI, prenatal smoking, energy expenditure	BW, FG	8
Morkrid et al., 2014, Norway [61]	759	Total	Continuous	Questionnaire/accelerometer	1 SD	GA, age, parity, PP-BMI, PP-PA	GDM	9
Morgan et al., 2014, UK [60]	270	Not reported	PA daily counts (low/high)	Accelerometer	Low PA	Age, parity, smoking, alcohol consumption, maternal education, SES	BW, GA, FG	7
Portela et al., 2014, Brazil [89]	56	Not reported	Active/inactive (IPAQ)	Questionnaire	Inactive	No adjustment	GWG, GA, FG	4
Restall et al., 2014, NZ, Australia, Ireland [90]	1950	Mid	Change of PA during pregnancy	Questionnaire	Unchanged	Age, BMI, smoking, mother BW, immigrant in past 5 years, h of sleep, seafood intake, fertility treatment, limiting behavior score	GWG	7
Schlaff et al., 2014, USA [63]	135	Mid	LTPA (active/not active)	Questionnaire	Not active	Age, race, education, marital status, income, childbirth outcome	GWG	6
Sealy-Jefferson et al., 2014, USA [91]	832	Early and mid	Any LTPA	Interview	No LTPA	Drug use, smoking, locus of control, family resource scale	GA	6
Tinloy et al., 2014, USA [92]	2370	Total	LTPA (min/week)	Questionnaire	<60 min/week	Age, race, marital status, education, poverty status, PP weight category, GWG, PP-DM or hypertension	GWG, GA	6
Kraschewski et al., 2013, USA [93]	2767	Late	Minutes/week PA (<60/60-149)	Questionnaire	Lowest (<60 min/week)	Age, race, education, poverty status, marital status, GA, smoking daily during pregnancy	GWG	6
Owe et al., 2012, Norway [72]	61,098	Early and mid	Exercise (times/week)	Questionnaire	No PA	Age, PP-BMI, education, smoking, parity, working hours, spontaneous abortions, bleedings, assisted reproduction, high BP	GA	7
Mudd et al., 2012, USA [94]	596	Total	LTPA (meeting ≥ 150 min/week)	Questionnaire	Inactive	PP-BMI, maternal height, GWG, parity, smoking, Medicaid enrolment, relationship status, age at delivery, education, occupational, race, diagnoses of GDM/PE/gestational HTN	BW, FG	7

Table 2 continued

Author, year, country	Sample size	Gestational period	PA definition	PA instrument	Reference group	Adjustment for confounders	Outcomes	Newcastle-Ottawa score
Jukic et al., 2012, USA [95]	1552	Early	Recreational activity	Questionnaire	No exercise	Age, height, race, education, income, marital status, alcohol use, BMI, smoking, illicit drug use, infant sex, history of miscarriage, history of PTB, parity, vaginal bleeding, nausea/vomiting, DM	BW, GA	7
Jiang et al., 2012, China [65]	862	First trimester	Step counts (<5000/ ≥10,000 daily steps)	Pedometer	Sedentary	Age, education, job type, family income, PP-BMI, GA, newborn's sex, passive tobacco exposure, daily food energy intake	GWG	8
Doustan et al., 2012, Iran [96]	671	Early, mid, late	PA (continuous)	Questionnaire	Continuous	No adjustment	BW	5
Gollenberg et al., 2011, USA [75]	1040	Early, mid	Tertiles	Questionnaire	1st tertile	Age, PP-BMI, parity, maternal education, smoking	FG	8
Fortner et al., 2011, USA [97]	1043	Early	METs/day (total PA and domains)	Questionnaire	1st quartile	Age, parity, BMI, education, income	PE	7
Fleten et al., 2010, Norway [71]	43,705	Early, late	LTPA (continuous)	Questionnaire	Continuous	Exercise during the 3 months before pregnancy and in other trimesters during pregnancy, age, parity, cohabitant status, education, smoking, PP exercise, BMI, height. Interactions between BMI and exercise, smoking and exercise, smoking and BMI	BW	6
Melzer et al., 2010, Sweden [59]	44	Late	Moderate PA (≥30 min/day)	Accelerometer	Inactive	No adjustment	GWG, BW	6
Vollebregt et al., 2010, Holland [67]	3679	Early	LTPA (min/week)	Questionnaire	No LTPA	Age, ethnicity, education and marriage/cohabitation, PE, LTPA, BMI	GA, PE	7
Juhl et al., 2010, Denmark [98]	74,486	Early, mid, throughout pregnancy	Min/week swimming or bicycling	Questionnaire	No exercise	Maternal age, parity, occupational status, smoking during pregnancy, gravidity, previous spontaneous abortions, illnesses overall, abdominal diseases, subfecundity, bleeding	PTB, FG, BW	8
Juhl et al., 2010, Denmark [99]	79,692	Early, mid	LTPA (h/week)	Questionnaire	0 h exercise	Early in pregnancy, coffee and alcohol consumption, PP-BMI, working h, working position, physically strenuous work, psycho-social job strain, gestational age, sex of the offspring	FG, BW	8
Hegaard et al., 2010, Denmark [16]	4458	Mid, late	LTPA (h/week)	Questionnaire	Sedentary	Adjusted for gestational age, offspring sex, maternal age, PP-BMI, socio-occupational status, parity, smoking	BW	7

Table 2 continued

Author, year, country	Sample size	Gestational period	PA definition	PA instrument	Reference group	Adjustment for confounders	Outcomes	Newcastle-Ottawa score
Stuebe et al., 2009, USA [100]	1388	Mid	Total PA (h/week)	Questionnaire	<2.5 h/week	PP-BMI, age race, smoking status, GA at delivery, nausea in the 1st trimester	GWG	6
Tavares et al., 2009, Brazil [101]	118	Early, mid, late	PA (METs)	Questionnaire	Continuous	Income, initial nutritional status	GWG, BW	6
Owe et al., 2009, Norway [15]	36,869	Mid, late	Exercise frequency	Questionnaire	No PA	Age, maternal education, parity, HTN, GDM, weight gain, PP-BMI, PE, smoking habits, maternal height	BW, GA	6
Chasan-Taber et al., 2008, USA [66]	1006	Early, mid	Quartiles	Questionnaire	1st quartile	Age, BMI	GDM	7
Osterdal et al., 2008, Denmark [102]	85,139	Total	LTPA (min/week)	Questionnaire	No LTPA	Age, PP-BMI, smoking, height, parity, SES, ownership of residence, cohabitant status	PE	7
Rudra et al., 2008, USA [103]	2241	Early	Recreational PA (h/week)	Questionnaire	No PA	Age, race, parity, education, employment, PP-HTN, PP-BMI	PE	8
Magnus et al., 2008, Norway [104]	59,573	Total	Recreational PA frequency/month	Questionnaire	No PA	Smoking, parity, PP-BMI, educational attainment, age at delivery, year of childbirth, height, physically demanding job	PE	8
Hegaard et al., 2008, Denmark [70]	5749	Early, mid	MVPA	Questionnaire	Sedentary	Age, education, PP-BMI, maternal smoking during pregnancy	GA, PTB	6
Domingues et al., 2008, Brazil [84]	4147	Total	LTPA	Interview	No LTPA	Family income, ethnicity, education, age, birth interval, onset of prenatal care, morbidities	GA, PTB	6
Juhl et al., 2008, Denmark [105]	87,232	Early, late	LTPA	Questionnaire	Sedentary	Age, gravidity, parity, previous spontaneous abortions, uterine fibroids/malformations/cone biopsy, subfecundity, coffee consumption, alcohol consumption, smoking, BMI, job status, working h, working position, job strain	GA, PTB	8
Dwarkanath et al., 2007, India [106]	546	Early, mid, late	Tertiles	Questionnaire	1st tertile	Weight, energy intake, education	BW	6
Downs et al., 2007, USA [107]	62	Late	Exercise (days/week)	Questionnaire	No exercise	No adjustment	BW, GA	4
Perkins et al., 2007, USA [62]	51	Mid, late	Aerobic PA	Accelerometer	Continuous	No adjustment	BW, FG	5
Watson and McDonald, 2007, NZ [108]	197	Mid, late	PA (METs)	Questionnaire	Inactive	SES, age, smoking, parity, morning sickness, energy intake, height, BMI	BW, FG	4
Oken et al., 2006, USA [109]	1581	Early, mid	Total PA (h/week)	Questionnaire	<2 h/week	Age, race, PP-BMI, history of GDM, history of DM	GDM	8

Table 2 continued

Author, year, country	Sample size	Gestational period	PA definition	PA instrument	Reference group	Adjustment for confounders	Outcomes	Newcastle-Ottawa score
Duncombe et al., 2006, Australia [110]	148	Early, mid, late	Exercise (intensity, frequency)	Questionnaire	-	No adjustment	BW, GA	4
Takito et al., 2005, Brazil [111]	152	Early, mid, late	PA (min/week)	Questionnaire	No PA	Smoking status, education, cohabitant with spouse, initial nutritional status	GDM	7
Dempsey et al., 2004, USA [112]	909	Early	Recreational PA (h/week)	Questionnaire	No PA	Age, race, parity, PP-BMI	GDM	7
Magann et al., 2002, USA [113]	750	Total	Aerobic exercise (intensity)	Questionnaire	No exercise	Age, race, gravidity, parity, maternal illness, education, income after taxes, marital status, height, PP weight, GWG, prior preterm delivery, smoking, social support, and stress	GWG, GDM, PE, BW, GA	6
Evenson et al., 2002, USA [73]	2359	Early, mid	Vigorous leisure activity	Telephone interview	No vigorous LTPA	Smoking, age, BMI, marital status, education, race, parity, energy intake, bed rest	GA	7
Nieuwenhuijsen et al., 2002, UK [114]	11,462	Early, mid	Swimming (h/week)	Questionnaire	No exercise	Parity, smoking, education, housing tenure, age, cannabis, hard drugs, alcohol consumption, GA, ethnicity	BW	6
Hatch and Levin, 1998, USA [115]	717	Early, mid, late	Exercise (kcal/week)	Questionnaire	No exercise	Smoking, previous miscarriage, PTD, dating by ultrasound	GA	6
Misra et al., 1998, USA [82]	719	Early, mid	Leisure time exercise (days)	Interview	<60 days	Race, age, use of illicit drugs, prenatal care, height, smoking, insurance, prior fetal losses, prior LBW delivery, bleeding, HTN, antepartum hospitalization, febrile/antibiotic administration	GA	9
Stemfeld et al., 1995, USA [68]	388	Early, mid, late	LTPA (frequency/week)	Questionnaire	No exercise	GA, parity, PP-BMI, newborn's sex	BW, GA	6
Hatch et al., 1993, USA [69]	462	Early, mid, late	LTPA (kcal/week)	Questionnaire	No exercise	GA, parity, log of PP weight, GWG, smoking, nausea, per capita income	BW, FG	6

BMI body mass index, *BW* birthweight, *DM* diabetes mellitus, *FG* fetal growth, *GA* gestational age, *GDM* gestational diabetes mellitus, *GWG* gestational weight gain, *HTN* hypertension, *IPAQ* International physical activity questionnaire, *LBW* low birthweight, *LTPA* leisure time physical activity, *METs* metabolic equivalents, *MVPA* moderate vigorous physical activity, *NZ* New Zealand, *PA* physical activity, *PE* preeclampsia, *PP* pre-pregnancy, *PTB* preterm birth, *PTD* preterm delivery, *SD* standard deviation, *SES* socioeconomic status

($n = 4$). Sample sizes ranged from 44 to 87,232 participants. We observed a clear heterogeneity of physical activity definitions, including continuous scores in metabolic equivalents (METs) multiplied by time, counts from accelerometry, and duration. Most instruments used to assess physical activity were self-reported questionnaires; four studies included accelerometry [59–62]. The quality assessment resulted in a mean of 6.6 points in the Newcastle–Ottawa Scale, ranging from 4 (worst) to 9 (best) points. The main methodological problems detected were the use of self-reported information on physical activity instead of accelerometry and the lack of a detailed characterization of non-respondents.

3.3 Meta-Analysis: Weight Gain During Pregnancy

Figures 2, 3, 4, 5, 6, 7 and 8 display the meta-analysis graphs comparing experimental and cohort studies. For gestational weight gain (GWG), the meta-analysis of the RCTs included 1605 women in the control groups and 1598 in the exercise groups. The meta-analysis resulted in a mean difference in GWG of -1.11 kg (DSE -1.53 ; -0.69). Women exposed to exercise interventions gained less weight during pregnancy than those not taking part in an exercise intervention. There was no heterogeneity across the trials ($I^2 = 0\%$; $p = 0.868$; Fig. 2a).

For cohort studies (Fig. 2b), most studies dichotomized the outcome as exceeding or not exceeding the GWG guidelines from the IOM [19]. Active women during pregnancy had an 18 % lower risk of GWG that exceeded the IOM recommendations as compared with inactive women (OR 0.82; 95 % CI 0.68–0.99). The sample of cohort studies included 9795 women, and the studies exhibited moderate heterogeneity ($I^2 = 60.2\%$; $p = 0.005$). The article by Schlaff et al. [63] included separate findings for moderate- and vigorous-intensity physical activity, and both were included in the meta-analysis. The papers by Chasan-Taber et al. [64] and by Jiang et al. [65] included measures of early, mid, and late pregnancy, and all results were included in the meta-analysis.

3.4 Meta-Analysis: Gestational Diabetes

In terms of GDM, ten trials were included, with 1907 women in the control groups and 1883 in the exercise groups. Barakat et al. [43] included analysis with two criteria for GDM diagnostics: World Health Organization criteria and the International Association for Diabetes in Pregnancy Study Group criteria; both findings were included in the meta-analysis. The meta-analysis suggested

a protective role of exercise interventions on the development of GDM (relative risk [RR] 0.67; 95 % CI 0.49–0.92). The studies showed low heterogeneity ($I^2 = 33\%$; $p = 0.135$).

When taking cohort studies into account, the total sample size was 6754. The summary OR for GDM comparing high/moderate and low/no LTPA was 0.75 (95 % CI 0.55–1.01), with no evidence of heterogeneity across studies ($I^2 = 0\%$; $p = 0.615$). The paper by Chasan-Taber et al. [66] included measures of early- and mid-pregnancy physical activity; both findings were included in the meta-analysis (Fig. 3).

3.5 Meta-Analysis: Preeclampsia

Data from three trials were included in the meta-analysis of preeclampsia, with 708 women in the control groups and 709 in the exercise groups. No evidence of an association between exercise interventions in pregnancy and risk of preeclampsia was observed (RR 0.93; 95 % CI 0.55–1.57). There was no evidence of heterogeneity across the trials ($I^2 = 0\%$; $p = 0.872$).

In the cohort analysis, eight studies were included, with a sample size of 155,414 women. Similar to the findings of the randomized trials, there was no evidence of an association between LTPA in pregnancy and preeclampsia. There was low heterogeneity across cohort studies ($I^2 = 19.4\%$; $p = 0.270$). The paper by Vollebregt et al. [67] included effect measures for moderate-intensity and vigorous-intensity physical activity, and both were included in the meta-analysis (Fig. 4).

3.6 Meta-Analysis: Birthweight

A total of 22 randomized trials (2431 women in exercise groups and 2478 in control groups) evaluated the effect of exercise interventions on birthweight. There was no evidence of an effect of LTPA on average birthweight (MD -31.09 g; DSE -69.91 ; 7.73). However, high heterogeneity was detected across randomized trials ($I^2 = 98.8\%$; $p < 0.001$).

The analysis of the six cohort studies ($n = 62,127$ women) showed a small effect of LTPA on mean birthweight ($\beta -1.05$ g; 95 % CI -1.49 ; -0.62) and no heterogeneity ($I^2 = 0\%$; $p = 0.445$). Sternfeld et al. [68] and Hatch et al. [69] included measures of early, mid, and late pregnancy physical activity; again, all estimates were included in the meta-analysis. Hegaard et al. [70] and Fleten et al. [71] included measures of early and mid/late pregnancy physical activity; both were included in the meta-analysis (Fig. 5).

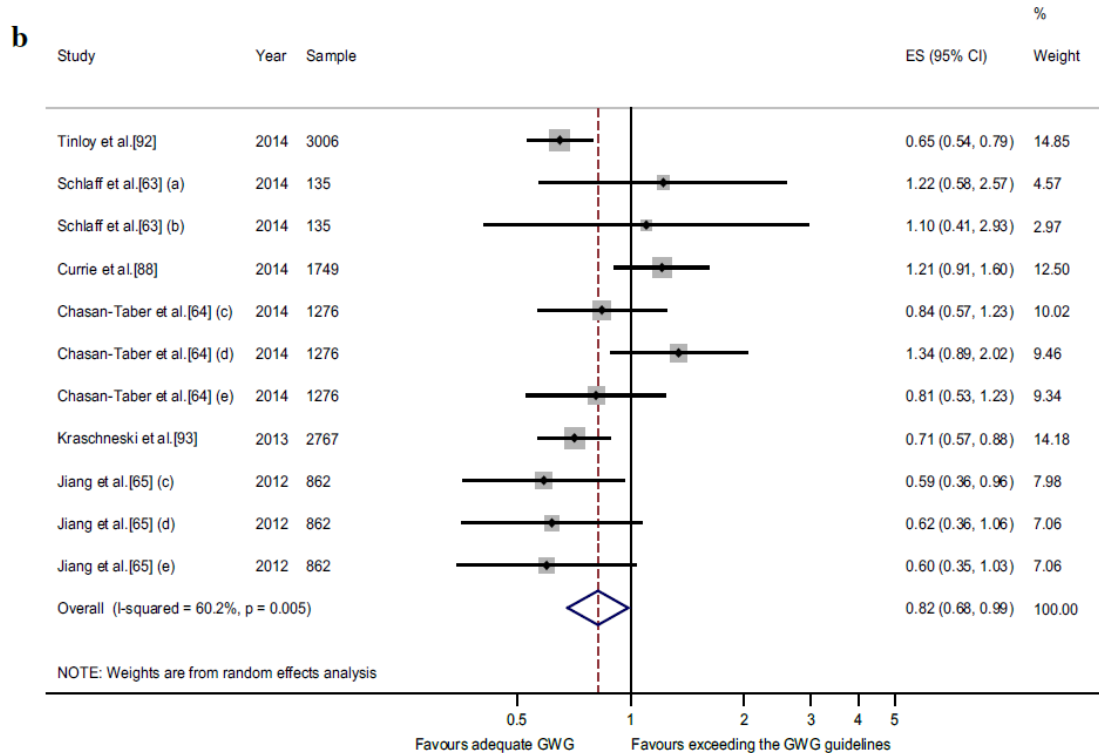
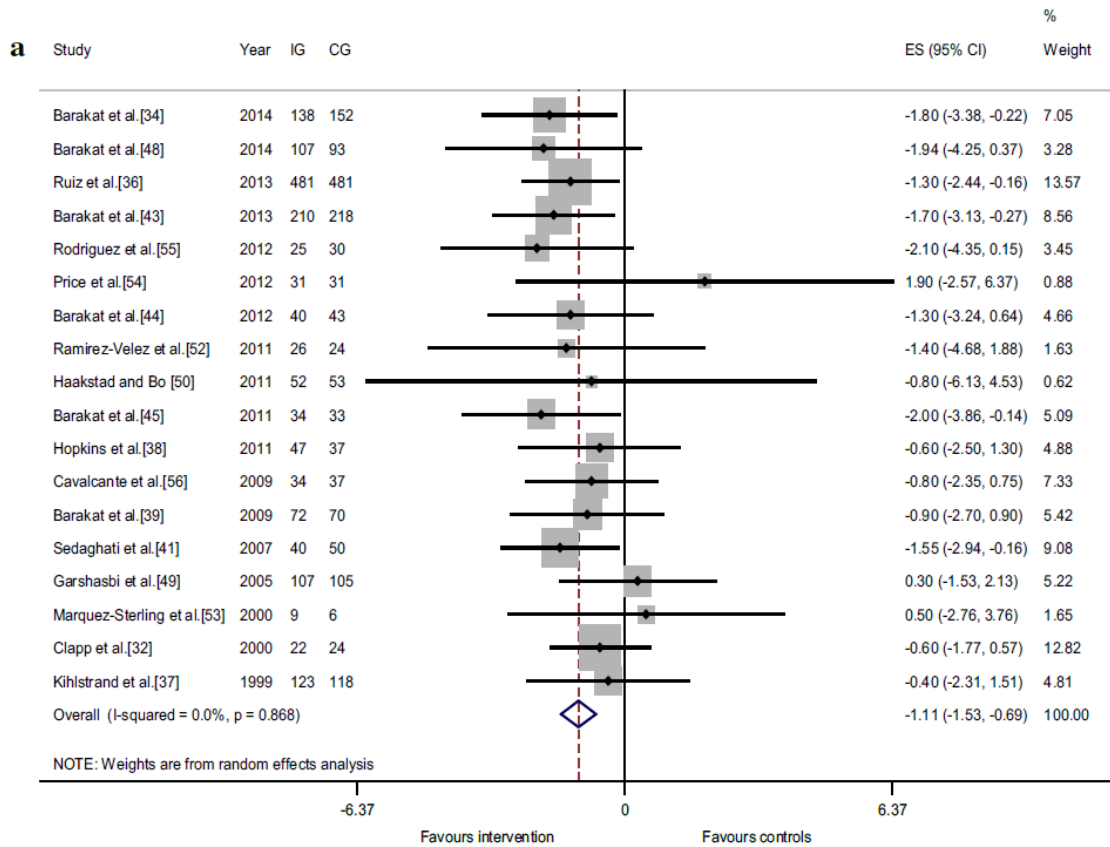


Fig. 2 Meta-analysis of the effect of physical activity on gestational weight gain in randomized controlled trials and cohort studies: **a** mean difference and difference in standard error between intervention group and control group (continuous analysis); **b** odds ratio \pm 95 % confidence interval for exceeding the gestational weight gain guidelines from the US Institute of Medicine [23] (binary analysis). Schlaff et al. [63] (**a**) = effect measure for moderate physical activity; Schlaff et al. [63] (**b**) = effect measure for vigorous physical activity; Chasan-Taber et al. [64] (**c**) and Jiang et al. [65] (**c**) = effect measure for physical activity during early pregnancy; Chasan-Taber et al. [64] (**d**) and Jiang et al. [65] (**d**) = effect measure for physical activity during mid pregnancy; Chasan-Taber et al. [64] (**e**) and Jiang et al. [65] (**e**) = effect measure for physical activity during late pregnancy. The point estimate drawn represents graphically the weight of the study in the random-effects analysis. *CG* control group, *CI* confidence interval, *ES* effect size, *GWG* gestational weight gain, *IG* intervention group

3.7 Meta-Analysis: Gestational Age

Data from 17 trials were included in the meta-analysis of gestational age, comprising 2169 women in the control groups and 2109 in the exercise groups. The meta-analysis showed no difference between the groups in gestational age at delivery (MD -0.07 weeks, DSE -0.29 ; 0.16). There was no heterogeneity across the trials ($I^2 = 0\%$; $p < 0.001$).

The 11 cohort studies ($n = 81,595$) showed an inverse association between LTPA and the risk of preterm birth (OR 0.80 ; 95 % CI 0.70 – 0.91). A low heterogeneity across studies was found ($I^2 = 13.4\%$; $p = 0.310$). Owe et al. [72] and Evenson et al. [73] included more than one measure of LTPA in pregnancy, and all findings were included in the meta-analysis (Fig. 6).

3.8 Meta-Analysis: Fetal Growth

Four trials (754 women in exercise groups and 745 in control groups) evaluated the effect of exercise interventions on the risk of being born SGA, and three trials (302 women in exercise groups and 301 in control groups) evaluated the effect of exercise interventions on the risk of being born LGA. No association was observed between exercise and SGA (Fig. 7), but women undergoing exercise interventions during pregnancy had a lower risk of having an LGA baby (RR 0.51 ; 95 % CI 0.30 – 0.87) (Fig. 8). There was no heterogeneity across the trials ($I^2 = 0\%$; $p < 0.001$) in both analyses, LGA and SGA.

In cohort studies, it was only possible to analyze the outcome ‘SGA’ given the low number of studies including the outcome ‘LGA’. Data from three studies were included in the meta-analysis for SGA. There was no association between LTPA and SGA (OR 1.03 ; 95 % CI 0.81 – 1.30), and low heterogeneity across studies ($I^2 = 25.2\%$; $p = 0.245$). Harrod et al. [74] and Gollenberg et al. [75]

included more than one measure of physical activity during pregnancy; all estimates were included in the meta-analysis (Fig. 7).

4 Discussion

To the best of our knowledge, this is the first meta-analysis comparing associations between LTPA during pregnancy and maternal and child health between experimental and cohort studies. Previous reviews on the associations of LTPA on maternal–child outcomes were limited to specific groups of women of specific study designs [76, 77].

Consistent associations for LTPA in pregnancy were observed for weight gain (active women gained less weight during pregnancy), GDM (active women were less likely to develop GDM), preterm birth (active women were less likely to deliver a preterm infant), and fetal growth (active women were less likely to deliver an LGA baby). In methodological terms, the comparisons presented here are particularly relevant because of the different features of experimental and cohort studies.

The first difference between these two study designs relates to the nature of the exposure variable (i.e., physical activity). Cohort studies relied on self-reported LTPA and moderate–vigorous physical activity from accelerometry, whereas most experimental studies delivered structured exercise interventions to pregnant women. Observational studies therefore face higher variability in physical activity levels, whereas randomized trials are more prone to homogeneous physical activity levels in the intervention groups.

Another issue is the possibility of confounding in cohort studies, which is not the case for RCTs of sufficient sample size. For example, high socioeconomic status women are more active in leisure time [13] and have better maternal and child health indicators. In unadjusted analysis, it is therefore likely that active women will present better health indicators than inactive women, at least partly because they are from high socioeconomic groups. Adjusting for socioeconomic status could theoretically remove this artefact, but residual confounding is always a possibility.

Sample sizes also varied considerably between cohort and experimental studies. Most trials had fewer than 100 participants per group, whereas most cohort studies had sample sizes of more than 1000 women. Therefore, differences of the same magnitude could have been captured as significant in cohort studies, and not in experimental studies. Furthermore, another important issue when comparing RCTs and cohort studies is the selection of exposure to physical activity during pregnancy. While some cohort studies considered physical activity before pregnancy to be a confounding variable in the analysis, most did not specify

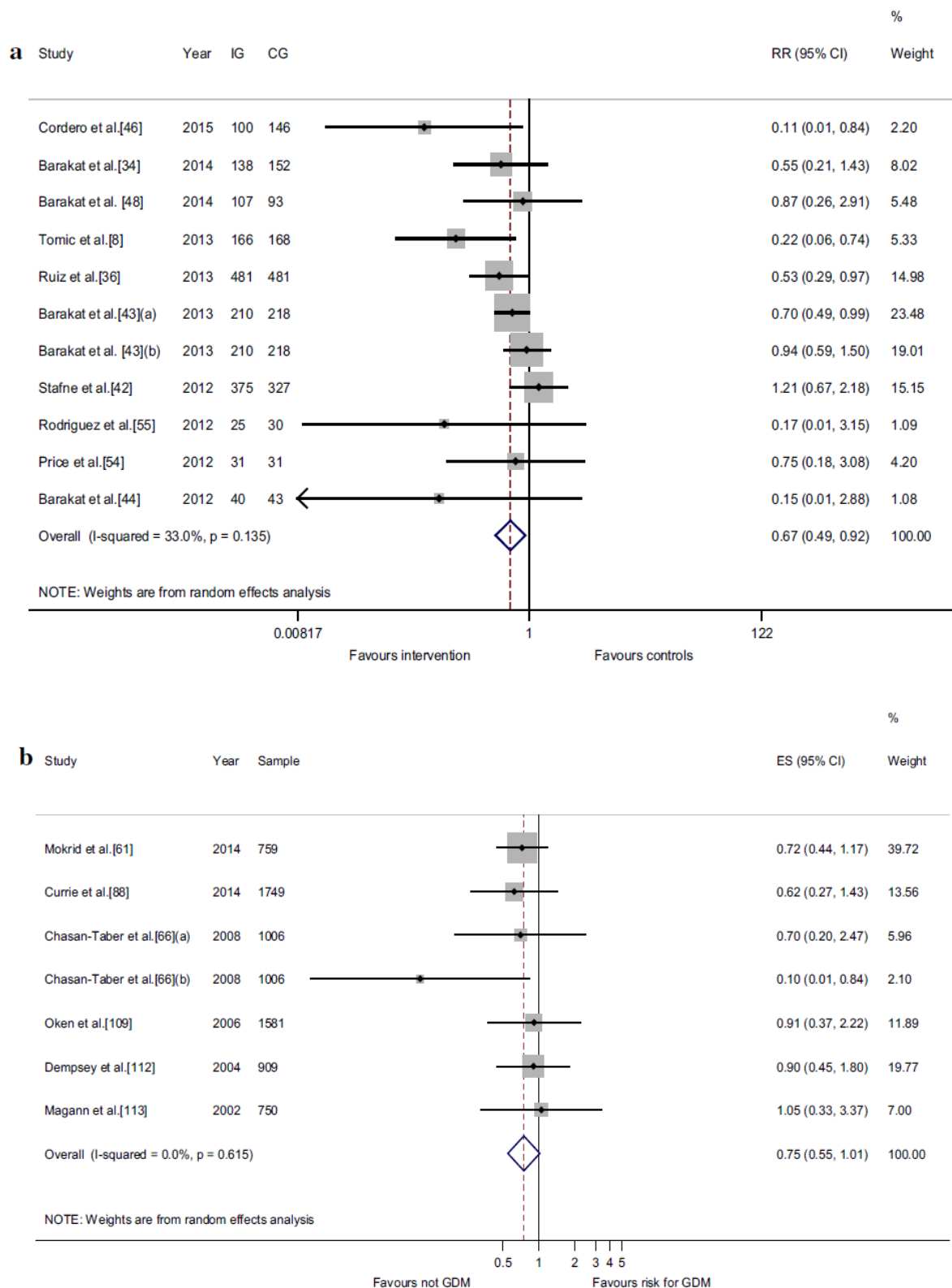


Fig. 3 Meta-analysis of the effect of physical activity on gestational diabetes mellitus: **a** relative risk \pm 95 % confidence interval in randomized controlled trials; **(b)** odds ratio \pm 95 % confidence interval in cohort studies. Barakat et al. [43] **(a)** = analysis with World Health Organization criteria; Barakat et al. [43] **(b)** = analysis with International Association for Diabetes in Pregnancy Study Group criteria. Chasan-Taber et al. [66] **(c)** = effect measure for physical

activity during early pregnancy; Chasan-Taber et al. [66] **(d)** = effect measure for physical activity during mid pregnancy. The point estimate drawn represents graphically the weight of the study in the random-effects analysis. *CG* control group, *CI* confidence interval, *ES* effect size, *GDM* gestational diabetes mellitus, *IG* intervention group, *RR* relative risk

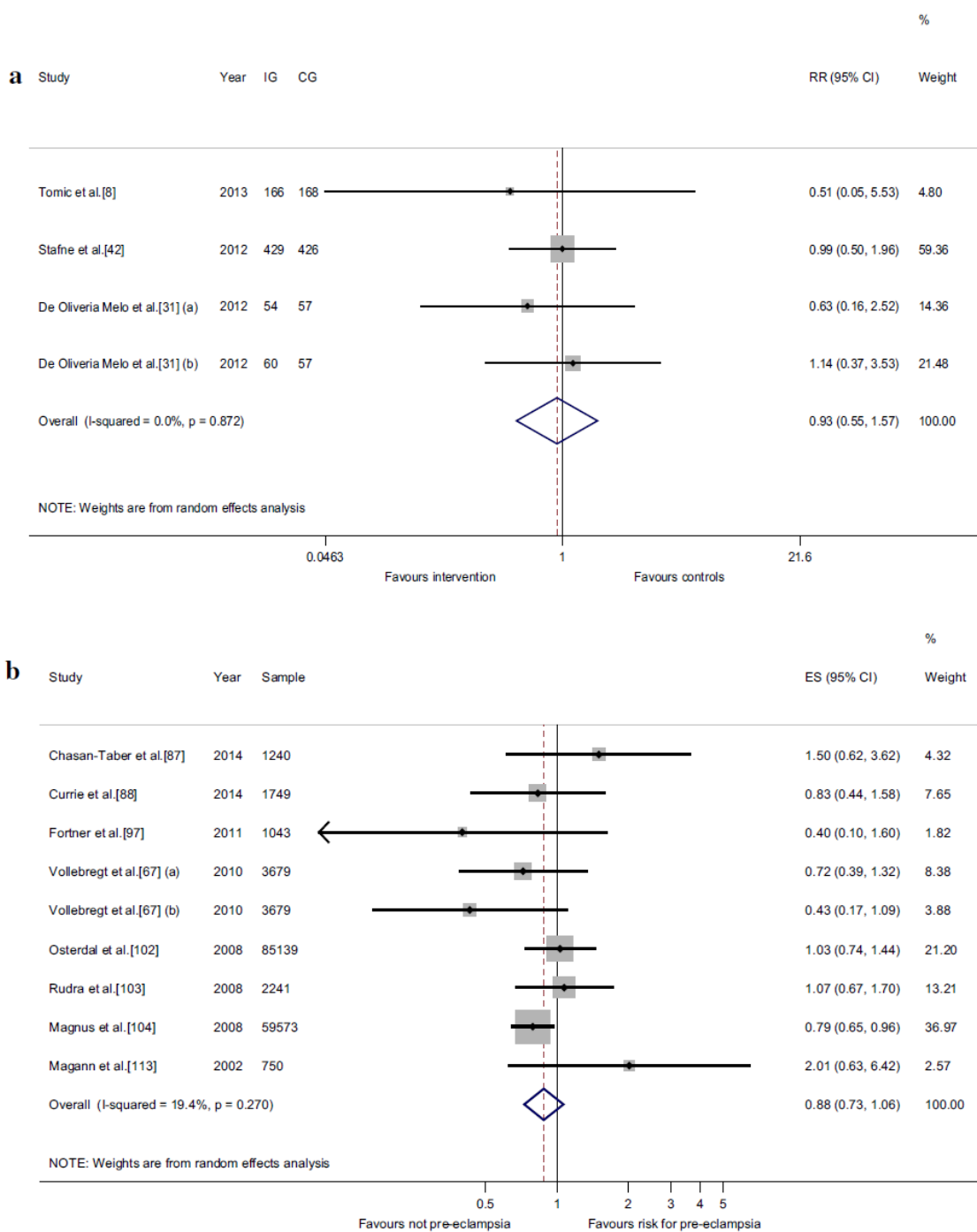


Fig. 4 Meta-analysis of the effect of physical activity on pre-eclampsia: **a** relative risk ± 95 % confidence interval in randomized controlled trials; **b** odds ratio ± 95 % confidence interval in cohort studies. De Oliveria Melo et al. [31] (a) = exercise initiated at 13 weeks; De Oliveria Melo et al. [31] (b) = exercise initiated at 20 weeks; Vollebregt et al. [67] (a) = effect measure for moderate

physical activity; Vollebregt et al. [67] (b) = effect measure for vigorous physical activity. The point estimate drawn represents graphically the weight of the study in the random-effects analysis. CG control group, CI confidence interval, ES effect size, IG intervention group, RR relative risk

whether women were active before pregnancy; in most RCTs, being inactive before pregnancy was an inclusion criterion. The positive effects found in cohort studies, but

not in intervention studies could be attributed to long-term physical activity participation and not just to physical activity during pregnancy.

Despite differences between cohort and experimental studies, some of the findings were markedly consistent. In terms of weight gain during pregnancy, findings were similar when comparing cohort ($n = 11$) and experimental ($n = 18$) analyses; regardless of the study design, active women had lower weight gain during pregnancy. These results are consistent with the meta-analysis of 12 studies conducted by Streuling et al. [2], which showed an average weight gain significantly lower in the intervention groups (-0.61 ; 95 % CI -1.17 to 0.06) compared with controls. On the other hand, our findings differ from those of a Cochrane review of four articles on aerobic exercise during pregnancy, in which Kramer and McDonald [78] concluded that exercise showed no significant effect on weight gain during pregnancy.

Regarding GDM, our meta-analysis of 11 experimental studies showed a protective effect in women who engaged in physical activity during pregnancy. The same direction of association was observed in seven cohort analyses, although the difference was borderline in terms of statistical significance. In a previous meta-analysis of five cohort and case-control studies, Tobias et al. [3] showed a protective effect of physical activity on the development of GDM, but the same was not observed in the meta-analysis of five RCTs conducted by Yin et al. [18].

A protective effect of physical activity on the incidence of preeclampsia was not confirmed in our meta-analysis of four experimental and nine cohort studies. Aune et al. [6] conducted a systematic review and meta-analysis of seven cohort and four case-control studies, and found an inverse association between physical activity and preeclampsia. However, this association was not observed in a Cochrane review of three trials conducted by Meher and Duley [19].

There were no differences in mean birthweight of newborns according to maternal LTPA in pregnancy, consistent with two previous meta-analyses [20, 79]. A 2015 meta-analysis of 15 RCTs found that active women delivered lighter babies [4]; however, this study did not include articles published in 2014 and 2015, which were the studies tending to show results in the opposite direction. All weights were similarly distributed, with the exception of the meta-analysis of mean birth weight in cohort studies, where two studies carried almost 100 % of the weighted effect. The observed difference was because Fleten et al. [71] had a sample of 43,705 individuals, whereas other studies had fewer participants. However, we used a model that takes into consideration the size of the sample in the meta-analysis to distribute the weights evenly considering the contribution of studies with small sample size as well as heterogeneity between studies. In addition, we performed an additional analysis to observe a possible change in the effect estimation with the withdrawal of the Fleten et al.

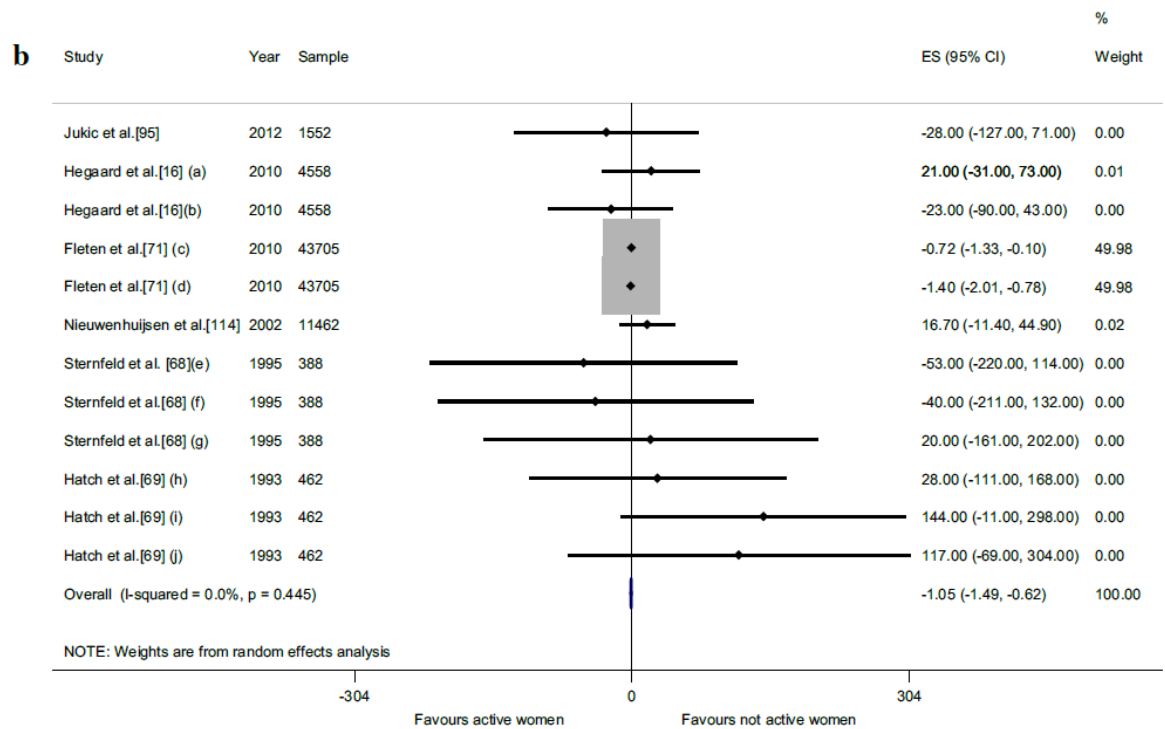
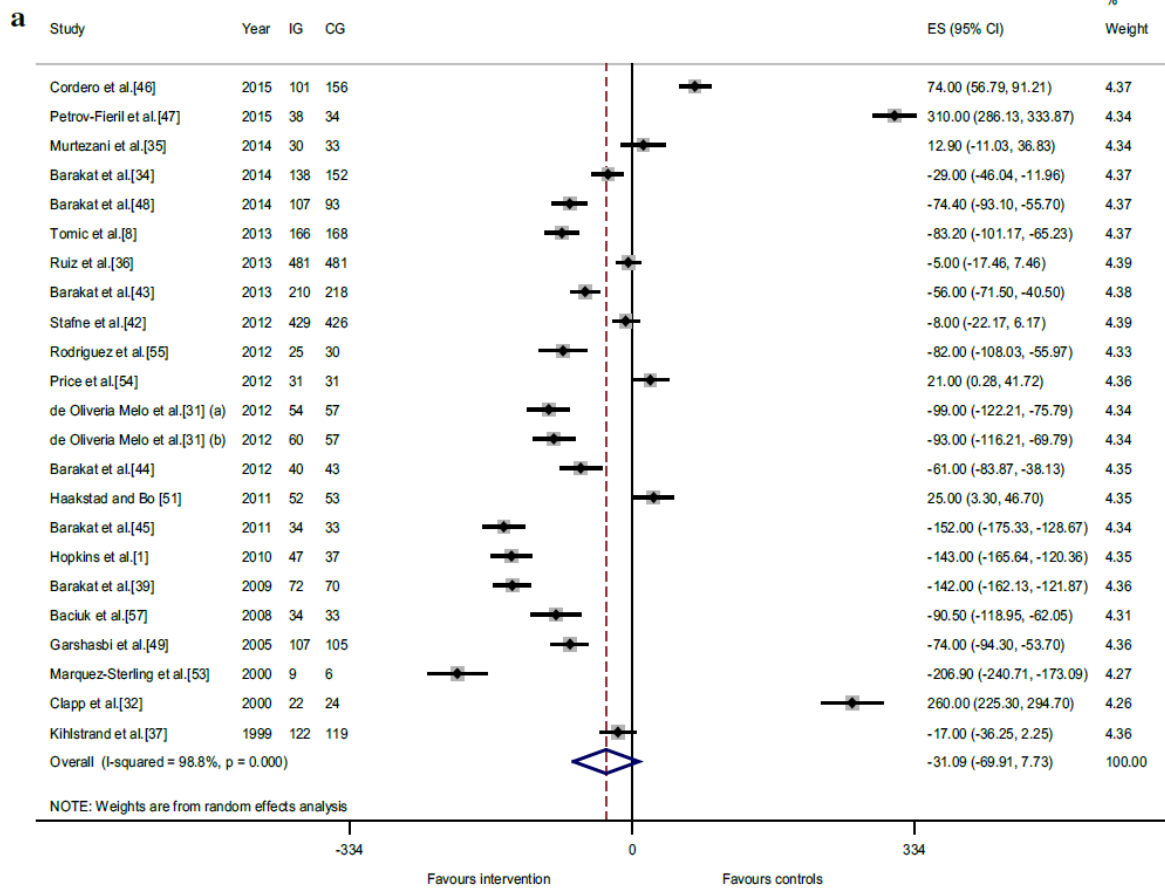
Fig. 5 Meta-analysis of the effect of physical activity on difference in mean birthweight: **a** mean difference and difference in standard error in randomized controlled trials; **b** adjusted regression coefficient (β) \pm 95 % confidence interval in cohort studies. De Oliveria Melo et al. [31] (**a**) = exercise initiated at 13 weeks; De Oliveria Melo et al. [31] (**b**) = exercise initiated at 20 weeks; Hegaard et al. [16] (**a**), Sternfeld et al. [68] (**f**), and Hatch et al. [69] (**i**) = effect measure for physical activity during mid pregnancy; Fleten et al. [71] (**c**), Sternfeld et al. [68] (**e**), and Hatch et al. [69] (**h**) effect measure for physical activity during early pregnancy; Hegaard et al. [16] (**b**), Sternfeld et al. [71] (**g**), Fleten et al. [71] (**d**), and Hatch et al. [69] (**j**) = effect measure for physical activity during late pregnancy. The point estimate drawn represents graphically the weight of the study in the random-effects analysis. *CG* control group, *CI* confidence interval, *ES* effect size, *IG* intervention group

[71] study. No significant changes in the pooled effect were observed.

In terms of preterm births, experimental evidence does not support an association with physical activity in pregnancy, similar to the findings by Sanabria-Martinez et al. [4]. In the past, there was a concern in the literature as to whether exercise during pregnancy could cause adverse effects on maternal and fetal growth and increase the risk of premature births [80]. According to Goldenberg et al. [81] working long hours and undertaking hard physical labor under stressful conditions are probably associated with an increase in preterm birth, especially in relation to occupational physical activity. However, several studies that focused on vigorous sports training several times a week during pregnancy found it was associated with a decreased or unchanged risk of preterm delivery [69, 73, 82]. Observational studies have shown that regular LTPA during pregnancy can even reduce the incidence of preterm births [83, 84], an association that was confirmed in our meta-analysis of 13 cohort studies.

Our meta-analysis of RCTs suggests that exercise during pregnancy leads to decreased odds of delivering an LGA newborn. Similar results were found in the meta-analysis conducted by Wiebe et al. [5]. It is important to highlight that the available literature focusing on fetal growth is still limited compared with other outcomes.

Most physical activity interventions designed to prevent prenatal complications have focused on LTPA of moderate intensity. Less attention has been paid to sedentary behavior or light-intensity activity during pregnancy [85]. Increasing time spent in light-intensity activity could have important health implications during pregnancy by directly reducing time spent in sedentary behavior. Future studies might help address this literature gap. Another important research question is the impact of exercise intensity on maternal and child health outcomes. In our meta-analysis, it was not possible to evaluate the separate effects of moderate- and vigorous-intensity activities due to the small number of studies focusing on vigorous-intensity activities.



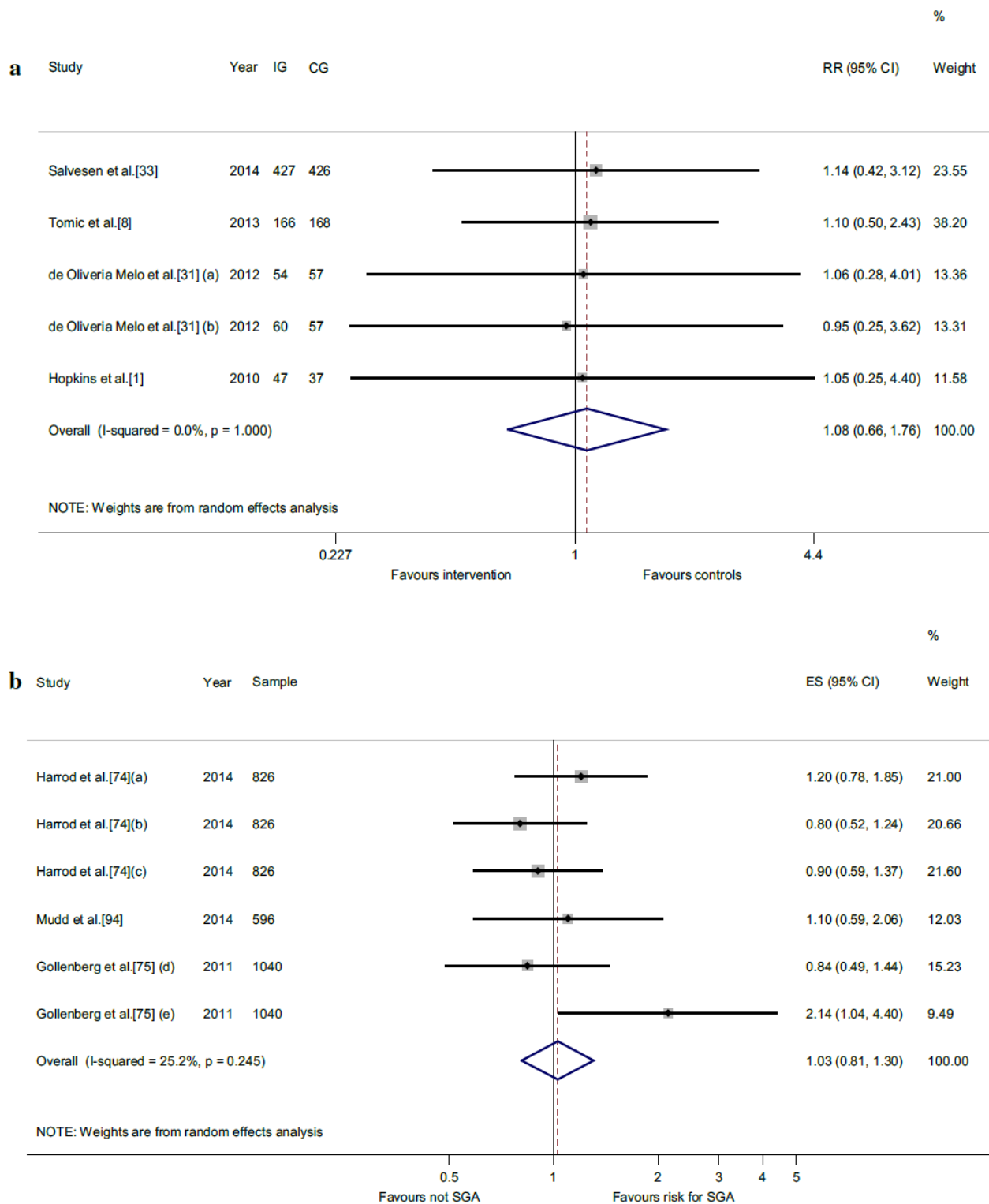


Fig. 7 Meta-analysis of the effect of physical activity on being born small for gestational age (defined as birth weight below the 10th centile or 2500 g): **a** relative risk \pm 95 % confidence interval in randomized controlled trials; **b** odds ratio \pm 95 % confidence interval in cohort studies. De Oliveria Melo et al. [31] (a) = exercise initiated at 13 weeks; De Oliveria Melo et al. [31] (b) = exercise initiated at 20 weeks; Harrod et al. [74] (a), Gollenberg et al. [75] (d) = effect

measure for physical activity during early pregnancy; Harrod et al. [74] (b), Gollenberg et al. [75] (e) = effect measure for physical activity during mid pregnancy; Harrod et al. [74] (c) = effect measure for physical activity during late pregnancy. The point estimate drawn represents graphically the weight of the study in the random-effects analysis. CG control group, CI confidence interval, ES effect size, IG intervention group, RR relative risk, SGA small for gestational age

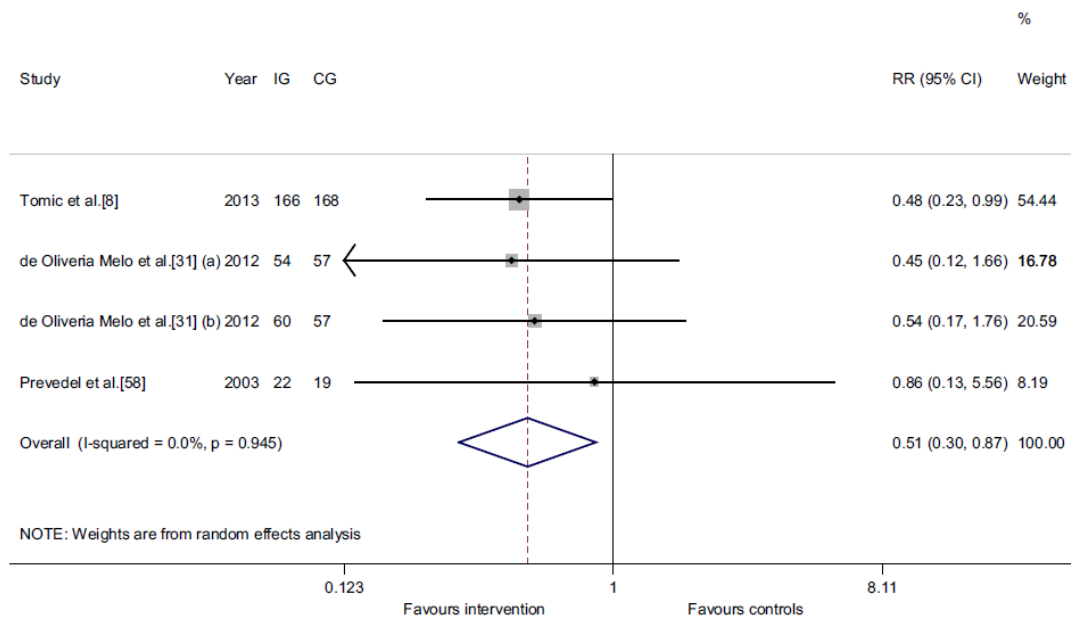


Fig. 8 Meta-analysis of the effect of physical activity on being born large for gestational age (defined as birth weight above the 90th centile or 4000 g): relative risk \pm 95 % confidence interval in randomized controlled trials. De Oliveria Melo et al. [31] (a) = exercise initiated at 13 weeks; De Oliveria Melo et al. [31]

(b) = exercise initiated at 20 weeks. The point estimate drawn represents graphically the weight of the study in the random-effects analysis. *CG* control group, *CI* confidence interval, *ES* effect size, *IG* intervention group, *RR* relative risk

Our systematic review and meta-analysis differs from others published in the literature in some respects because we adopted methodological criteria such as the inclusion of studies in three languages (English, Portuguese, and Spanish), allowing a greater number of studies to be included, whereas most previously published reviews included only studies in English. Furthermore, we performed a meta-analysis only with LTPA from observational studies to enable a better comparison with intervention studies, whereas other meta-analyses included all domains of physical activity (occupational, leisure-time, domestic, and active commuting) in the same analysis [6].

5 Conclusion

The available evidence supports associations between LTPA during pregnancy and the following outcomes: weight gain in pregnancy, GDM, preterm births, and LGA. No evidence of an association with preeclampsia was detected, but only three trials have been conducted on this topic so far. Collectively, our findings support the promotion of LTPA in pregnancy as a strategy to improve maternal and child health.

Acknowledgments Shana G. da Silva thanks the National Council of Scientific and Technological Development (CNPq) for her

scholarship. Luiza I. Ricardo thanks the Coordination for the improvement of Higher Education Personnel (CAPES) for her scholarship.

Compliance with Ethical Standards

Funding No sources of funding were used to assist in the preparation of this article.

Conflicts of interest Shana G da Silva, Luiza I Ricardo, Kelly R Evenson, and Pedro C Hallal have no conflicts of interest relevant to the content of this review.

References

- Hopkins SA, Baldi JC, Cutfield WS, et al. Exercise training in pregnancy reduces offspring size without changes in maternal insulin sensitivity. *J Clin Endocrinol Metab.* 2010;95(5):2080–8. doi:10.1210/jc.2009-2255.
- Streuling I, Beyerlein A, Rosenfeld E, et al. Physical activity and gestational weight gain: a meta-analysis of intervention trials. *BJOG.* 2011;118(3):278–84. doi:10.1111/j.1471-0528.2010.02801.x.
- Tobias DK, Zhang C, Van Dam RM, et al. Physical activity before and during pregnancy and risk of gestational diabetes mellitus: a meta-analysis. *Diabetes Care.* 2011;34:223–9.
- Sanabria-Martinez G, Garcia-Hermoso A, Poyatos-Leon R, et al. Effects of exercise-based interventions on neonatal outcomes: A meta-analysis of randomized controlled trials. *Am J Health Promot.* 2015;. doi:10.4278/ajhp.140718-LIT-351 (Epub ahead of print).

5. Wiebe HW, Boulé NG, Chari R, et al. The effect of supervised prenatal exercise on fetal growth: a meta-analysis. *Obstet Gynecol.* 2015;125(5):1185–1194.
6. Aune D, Saugstad OD, Henriksen T, et al. Physical activity and the risk of pre-eclampsia: a systematic review and meta-analysis. *Epidemiology.* 2014;25:331–43. doi:10.1097/EDE.000000000000036.
7. Domingues MR, Matijasevich A, Barros AJ. Physical activity and preterm birth: a literature review. *Sports Med.* 2009;39(11):961–75. doi:10.2165/11317900-000000000-00000.
8. Tomic V, Sporis G, Tomic J, et al. The effect of maternal exercise during pregnancy on abnormal fetal growth. *Croat Med J.* 2013;54(4):362–8.
9. Rich-Edwards JW, Fraser A, Lawlor DA, et al. Pregnancy characteristics and women's future cardiovascular health: an underused opportunity to improve women's health? *Epidemiol Rev.* 2014;36:57–70. doi:10.1093/epirev/mxt006.
10. Evenson K, Barakat R, Brown W, et al. Guidelines for physical activity during pregnancy: comparisons from around the world. *Am J Lifestyle Med.* 2014;8(2):102–21.
11. Evenson K, Wen F. National trends in self-reported physical activity and sedentary behaviors among pregnant women: NHANES 1999–2006. *Prev Med.* 2010;50(3):123–8. doi:10.1016/j.ypmed.2009.12.015.
12. Evenson KR, Savitz DA, Huston SL. Leisure-time physical activity among pregnant women in the US. *Paediatr Perinat Epidemiol.* 2004;18(6):400–7.
13. Domingues MR, Barros AJ. Leisure-time physical activity during pregnancy in the 2004 Pelotas Birth Cohort Study. *Rev Saude Publica.* 2007;41(2):173–80.
14. Coll C, Domingues M, Santos I, et al. Changes in leisure-time physical activity from the prepregnancy to the postpartum period: 2004 Pelotas (Brazil) Birth Cohort Study. *J Phys Act Health.* 2016;13(4):361–5.
15. Owe KM, Nystad W, Bø K. Association between regular exercise and excessive newborn birth weight. *Obstet Gynecol.* 2009;114(4):770–6. doi:10.1097/AOG.0b013e3181b6c105.
16. Hegaard HK, Petersson K, Hedegaard M, et al. Sports and leisure-time physical activity in pregnancy and birth weight: a population-based study. *Scand J Med Sci Sports.* 2010;20(1):e96–102. doi:10.1111/j.1600-0838.2009.00918.x.
17. Evenson KR, Wen F. Prevalence and correlates of objectively measured physical activity and sedentary behavior among US pregnant women. *Prev Med.* 2011;53(1-2):39–43. doi:10.1016/j.ypmed.2011.04.014.
18. Yin YN, Li XL, Tao TJ, et al. Physical activity during pregnancy and the risk of gestational diabetes mellitus: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *Br J Sports Med.* 2014;48(4):290–5.
19. Meher S, Duley I. Exercise or other physical activity for preventing preeclampsia and its complications. *Cochrane Database Syst Rev.* 2006;2:CD005942.
20. Leet T, Flick L. Effect of exercise on birthweight. *Clin Obstet Gynecol.* 2003;46:423–31.
21. Moher D, Liberati A, Tetzlaff J, et al. Preferred reporting items for systematic reviews and meta-analyses: the PRISMA statement. *PLoS Med.* 2009;6(7):e1000097. doi:10.1371/journal.pmed.1000097.
22. Higgins JP, Green, S (editors). *Cochrane handbook for systematic reviews of interventions.* The Cochrane Collaboration, 2011. <http://handbook.cochrane.org/>. Accessed 31 July 2015.
23. IOM (Institute of Medicine) and NRC (National Research Council). *Weight gain during pregnancy: reexamining the guidelines.* Washington, DC: The National Academies; 2009.
24. American Diabetes Association (ADA). *Diagnosis and classification of diabetes mellitus (position statement).* *Diabetes Care.* 2009;32(1):62–7. doi:10.2337/dc09-S062.
25. World Health Organization. *Recommendations for Prevention and treatment of pre-eclampsia and eclampsia.* Geneva: WHO. 2011. http://www.who.int/reproductivehealth/publications/maternal_perinatal_health/9789241548335/en/. Accessed 31 Sept 2015.
26. United Nations Children's Fund and World Health Organization. *Low birthweight: country, regional and global estimates.* New York: UNICEF; 2004.
27. World Health Organization. *Born too soon: the global action report on preterm birth.* Geneva: WHO; 2012.
28. Carlo WA. The high-risk infant. In: Kliegman RM, Stanton BF, St. Geme JW, et al., editors. *Nelson textbook of pediatrics.* 20th ed. Philadelphia: Elsevier Saunders; 2015.
29. Jadad AR, Moore RA, Carroll D, et al. Assessing the quality of reports of randomized clinical trials: is blinding necessary? *Control Clin Trials.* 1996;17(1):1–12.
30. Wells GA, Shea B, O'Connell D, et al. The Newcastle-Ottawa Scale (NOS) for assessing the quality of nonrandomized studies in meta-analyses. Ottawa: Department of Epidemiology and Community Medicine, University of Ottawa. 2009. www.ohri.ca/programs/clinical_epidemiology/oxford.htm. Accessed 4 Apr 2016.
31. de Oliveria Melo AS, Silva JL, Tavares JS, et al. Effect of a physical exercise program during pregnancy on uteroplacental and fetal blood flow and fetal growth: a randomized controlled trial. *Obstet Gynecol.* 2012;120(2 Pt 1):302–10. doi:10.1097/AOG.0b013e31825de592.
32. Clapp JF, Kim H, Burciu B, et al. Beginning regular exercise in early pregnancy: effect on fetoplacental growth. *Am J Obstet Gynecol.* 2000;183(6):1484–8.
33. Salvesen KA, Stafne SN, Eggebo TM, et al. Does regular exercise in pregnancy influence duration of labor? A secondary analysis of a randomized controlled trial. *Acta Obstet Gynecol Scand.* 2014;93(1):73–9. doi:10.1111/aogs.12260.
34. Barakat R, Pelaez M, Montejo R, et al. Exercise throughout pregnancy does not cause preterm delivery: a randomized, controlled trial. *J Phys Act Health.* 2014;11(5):1012–7. doi:10.1123/jpah.2012-0344.
35. Murtezani A, Paçarada M, Ibraim Z, et al. The impact of exercise during pregnancy on neonatal outcomes: a randomized controlled trial. *J Sports Med Phys Fitness.* 2014;54(6):802–8.
36. Ruiz JR, Perales M, Pelaez M, et al. Supervised exercise-based intervention to prevent excessive gestational weight gain: a randomized controlled trial. *Mayo Clin Proc.* 2013;88(12):1388–97. doi:10.1016/j.mayocp.2013.07.020.
37. Kihlstrand M, Stenman B, Nilsson S, et al. Water-gymnastics reduced the intensity of back/low back pain in pregnant women. *Acta Obstet Gynecol Scand.* 1999;78(3):180–5.
38. Hopkins SA, Baldi JC, Cutfield WS, et al. Effects of exercise training on maternal hormonal changes in pregnancy. *Clin Endocrinol (Oxf).* 2011;74(4):495–500. doi:10.1111/j.1365-2265.2010.03964.x.
39. Barakat R, Lucia A, Ruiz JR. Resistance exercise training during pregnancy and newborn's birth size: a randomised controlled trial. *Int J Obes (Lond).* 2009;33(9):1048–57. doi:10.1038/ijo.2009.150.
40. Barakat R, Stirling JR, Lucia A. Does exercise training during pregnancy affect gestational age? A randomised controlled trial. *Br J Sports Med.* 2008;42(8):674–8. doi:10.1136/bjsm.2008.047837.
41. Sedaghati P, Ziaee V, Ardjmand A. The effect of an ergometric training program on pregnant's weight gain and low back pain. *Gazz Med Ital.* 2007;166:209–13.

42. Stafne SN, Salvesen KA, Romundstad PR, et al. Regular exercise during pregnancy to prevent gestational diabetes: a randomized controlled trial. *Obstet Gynecol.* 2012;119(1):29–36. doi:10.1097/AOG.0b013e3182393f86.
43. Barakat R, Pelaez M, Lopez C, et al. Exercise during pregnancy and gestational diabetes-related adverse effects: a randomized controlled trial. *Br J Sports Med.* 2013;47(10):630–6. doi:10.1136/bjsports-2012-091788.
44. Barakat R, Cordero Y, Coteron J, et al. Exercise during pregnancy improves maternal glucose screen at 24–28 weeks: a randomized controlled trial. *Br J Sports Med.* 2012;46(9):656–61. doi:10.1136/bjsports-2011-090009.
45. Barakat R, Pelaez M, Montejo R, et al. Exercise during pregnancy improves maternal health perception: a randomized controlled trial. *Am J Obstet Gynecol.* 2011;204(5):402.e1–7. doi:10.1016/j.ajog.2011.01.043.
46. Cordero Y, Mottola MF, Vargas J, et al. Exercise is associated with a reduction in gestational diabetes mellitus. *Med Sci Sports Exerc.* 2015;47(7):1328–33. doi:10.1249/MSS.0000000000000547.
47. Petrov Fieril K, Glantz A, Fagevik OM. The efficacy of moderate-to-vigorous resistance exercise during pregnancy: a randomized controlled trial. *Acta Obstet Gynecol Scand.* 2015;94(1):35–42. doi:10.1111/aogs.12525.
48. Barakat R, Perales M, Bacchi M, et al. A program of exercise throughout pregnancy. Is it safe to mother and newborn? *Am J Health Promot.* 2014;29(1):2–8. doi:10.4278/ajhp.130131-QUAN-56.
49. Garshasbi A, Zadeh SF. The effect of exercise on the intensity of low back pain in pregnant women. *Int J Gynaecol Obstet.* 2005;88(3):271–5.
50. Haakstad LA, Bo K. Effect of regular exercise on prevention of excessive weight gain in pregnancy: a randomized controlled trial. *Eur J Contracept Reprod Health Care.* 2011;16(2):116–25. doi:10.3109/13625187.2011.560307.
51. Haakstad LA, Bo K. Exercise in pregnant women and birth weight: a randomized controlled trial. *BMC Pregnancy Childbirth.* 2011;30(11):66. doi:10.1186/1471-2393-11-66.
52. Ramírez-Vélez R, Aguilar de Plata AC, Mosquera-Escudero M, et al. Efecto del ejercicio físico aeróbico sobre el consumo de oxígeno de mujeres primigestantes saludables: estudio clínico aleatorizado. [The effect of aerobic exercise on oxygen consumption in healthy first-pregnancy females: a randomized clinical trial]. *Rev Colomb Obstet Ginecol.* 2011;62(1):15–23.
53. Marquez-Sterling S, Perry AC, Kaplan TA, et al. Physical and psychological changes with vigorous exercise in sedentary primigravidae. *Med Sci Sports Exerc.* 2000;32(1):58–62.
54. Price BB, Amini SB, Kappeler K. Exercise in Pregnancy: effect on fitness and obstetric outcomes—a randomized trial. *Med Sci Sports Exerc.* 2012;44(12):2263–9. doi:10.1249/MSS.0b013e318267ad67.
55. Rodríguez YC, Puente MP, Abad MDM, et al. Puede el ejercicio físico moderado durante el embarazo actuar como un factor de prevención de la diabetes gestacional? [Can moderate physical exercise during pregnancy act as a factor in preventing gestational diabetes?]. *Rev Int Cienc Deporte.* 2012;8(27):3–19.
56. Cavalcante SR, Cecatti JG, Pereira RI, et al. Water aerobics II: maternal body composition and perinatal outcomes after a program for low risk pregnant women. *Reprod Health.* 2009;6(6):1. doi:10.1186/1742-4755-6-1.
57. Baciuk EP, Pereira RI, Cecatti JG, et al. Water aerobics in pregnancy: cardiovascular response, labor and neonatal outcomes. *Reprod Health.* 2008;5:10. doi:10.1186/1742-4755-5-10.
58. Prevedel T, Calderon I, De Conti M, et al. Maternal and perinatal effects of hydrotherapy in pregnancy. *Rev Bras Ginecol Obstet.* 2003;25:53–9.
59. Melzer K, Schutz Y, Soehnchen N, et al. Effects of recommended levels of physical activity on pregnancy outcomes. *Am J Obstet Gynecol.* 2010;202(3):266.e1–6. doi:10.1016/j.ajog.2009.10.876.
60. Morgan KL, Rahman MA, Hill RA, et al. Physical activity and excess weight in pregnancy have independent and unique effects on delivery and perinatal outcomes. *PLoS One.* 2014;9(4):e94532. doi:10.1371/journal.pone.0094532.
61. Morkrid K, Jenum AK, Berntsen S, et al. Objectively recorded physical activity and the association with gestational diabetes. *Scand J Med Sci Sports.* 2014;24(5):e389–97. doi:10.1111/sms.12183.
62. Perkins CC, Pivarnik JM, Paneth N, et al. Physical activity and fetal growth during pregnancy. *Obstet Gynecol.* 2007;109(1):81–7.
63. Schlaff RA, Holzman C, Maier KS, et al. Associations among gestational weight gain, physical activity, and pre-pregnancy body size with varying estimates of pre-pregnancy weight. *Midwifery.* 2014;30(11):1124–31. doi:10.1016/j.midw.2014.03.014.
64. Chasan-Taber L, Silveira M, Lynch KE, et al. Physical activity and gestational weight gain in Hispanic women. *Obesity.* 2014;22(3):909–18. doi:10.1002/oby.20549.
65. Jiang H, Qian X, Li M, et al. Can physical activity reduce excessive gestational weight gain? Findings from a Chinese urban pregnant women cohort study. *Int J Behav Nutr Phys Act.* 2012;9(9):12. doi:10.1186/1479-5868-9-12.
66. Chasan-Taber L, Schmidt MD, Pekow P, et al. Physical activity and gestational diabetes mellitus among Hispanic women. *J Womens Health.* 2008;17(6):999–1008. doi:10.1089/jwh.2007.0560.
67. Vollebregt KC, Wolf H, Boer K, et al. Does physical activity in leisure time early in pregnancy reduce the incidence of preeclampsia or gestational hypertension? *Acta Obstet Gynecol Scand.* 2010;89(2):261–7. doi:10.3109/00016340903433982.
68. Sternfeld B, Quesenberry CP, Eskenazi B, et al. Exercise during pregnancy and pregnancy outcome. *Med Sci Sports Exerc.* 1995;27(5):634–40.
69. Hatch MC, Shu XO, McLean DE, et al. Maternal exercise during pregnancy, physical fitness, and fetal growth. *Am J Epidemiol.* 1993;137(10):1105–14.
70. Hegaard HK, Hedegaard M, Damm P, et al. Leisure time physical activity is associated with a reduced risk of preterm delivery. *Am J Obstet Gynecol.* 2008;198(2):180.e1–5. doi:10.1016/j.ajog.2007.08.038.
71. Fleten C, Stigum H, Magnus P, et al. Exercise during pregnancy, maternal prepregnancy body mass index, and birth weight. *Obstet Gynecol.* 2010;115(2 Pt 1):331–7. doi:10.1097/AOG.0b013e3181ca4414.
72. Owe KM, Nystad W, Skjaerven R, et al. Exercise during pregnancy and the gestational age distribution: a cohort study. *Med Sci Sports Exerc.* 2012;44(6):1067–74. doi:10.1249/MSS.0b013e3182442fc9.
73. Evenson KR, Siega-Riz AM, Savitz DA, et al. Vigorous leisure activity and pregnancy outcome. *Epidemiology.* 2002;13(6):653–9.
74. Harrod CS, Chasan-Taber L, Reynolds RM, et al. Physical activity in pregnancy and neonatal body composition: the healthy start study. *Obstet Gynecol.* 2014;124(2 Pt 1):257–64. doi:10.1097/AOG.0000000000000373.
75. Gollenberg AL, Pekow P, Bertone-Johnson ER, et al. Physical activity and risk of small-for-gestational-age birth among predominantly Puerto Rican women. *Matern Child Health J.* 2011;15(1):49–59. doi:10.1007/s10995-009-0563-1.
76. Ceyssens G, Rouiller D, Bouvain M. Exercise for diabetic pregnant women. *Cochrane Database Syst Rev.* 2006;3:CD004225.
77. Choi J, Fukuoka Y, Lee JH. 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.* 2013;56(6):351–64. doi:10.1016/j.ypmed.2013.02.021.

78. Kramer MS, McDonald SW. Aerobic exercise for women during pregnancy. *Cochrane Database Syst Rev.* 2006;3:CD000180.
79. Lokey EA, Tran ZV, Wells CL, et al. Effects of physical exercise on pregnancy outcomes: a meta-analytic review. *Med Sci Sports Exerc.* 1991;23(11):1234–9.
80. Pivarnik JM, Chambliss HO, Clapp JF, et al. Impact of physical activity during pregnancy and postpartum on chronic disease risk. *Med Sci Sports Exerc.* 2006;38(5):989–1006.
81. Goldenberg RL, Culhane JF, Iams JD, et al. Epidemiology and causes of preterm birth. *Lancet.* 2008;371(9606):75–84. doi:10.1016/S0140-6736(08)60074-4.
82. Misra DP, Strobino DM, Stashinko EE, et al. Effects of physical activity on preterm birth. *Am J Epidemiol.* 1998;147(7):628–35.
83. Field T. Prenatal exercise research. *Infant Behav Dev.* 2012;35(3):397–407. doi:10.1016/j.infbeh.2011.10.001.
84. Domingues MR, Barros AJ, Matijasevich A. Leisure time physical activity during pregnancy and preterm birth in Brazil. *Int J Gynaecol Obstet.* 2008;103:9–15.
85. Di Fabio DR, Blomme CK, Smith KM, et al. Adherence to physical activity guidelines in mid-pregnancy does not reduce sedentary time: an observational study. *Int J Behav Nutr Phys Act.* 2015;24(12):27. doi:10.1186/s12966-015-0191-7.
86. McCullough LE, Mendez MA, Miller EE, et al. Associations between prenatal physical activity, birth weight, and DNA methylation at genomically imprinted domains in a multiethnic newborn cohort. *Epigenetics.* 2015;10(7):597–606. doi:10.1080/15592294.2015.1045181.
87. Chasan-Taber L, Silveira M, Pekow P, et al. Physical activity, sedentary behavior and risk of hypertensive disorders of pregnancy in Hispanic women. *Hypertens Pregnancy.* 2015;34(1):1–16. doi:10.3109/10641955.2014.946616.
88. Currie L, Woolcott C, Fell D, et al. The association between physical activity and maternal and neonatal outcomes: a prospective cohort. *Matern Child Health J.* 2014;18(8):1823–30. doi:10.1007/s10995-013-1426-3.
89. Portela SN, Rocha-de-Souza R, Oppermann-Lisboa K, et al. Maternal physical activity, cervical length and its relation to spontaneous vaginal birth at term. *Arch Gynecol Obstet.* 2014;290(2):257–62. doi:10.1007/s00404-014-3198-4.
90. Restall A, Taylor RS, Thompson JM, et al. Risk factors for excessive gestational weight gain in a healthy, nulliparous cohort. *J Obes.* 2014;2014:148391. doi:10.1155/2014/148391.
91. Sealy-Jefferson S, Hegner K, Misra DP. Linking nontraditional physical activity and preterm delivery in urban African-American women. *Womens Health Issues.* 2014;24(4):e389–95. doi:10.1016/j.whi.2014.04.007.
92. Tinloy J, Chuang CH, Zhu J, et al. Exercise during pregnancy and risk of late preterm birth, cesarean delivery, and hospitalizations. *Womens Health Issues.* 2014;24(1):e99–104. doi:10.1016/j.whi.2013.11.003.
93. Kraschewski JL, Chuang CH, Downs DS, et al. Association of prenatal physical activity and gestational weight gain: results from the first baby study. *Womens Health Issues.* 2013;23(4):e233–8. doi:10.1016/j.whi.2013.04.004.
94. Mudd LM, Pivarnik J, Holzman CB, et al. Leisure-time physical activity in pregnancy and the birth weight distribution: where is the effect? *J Phys Act Health.* 2012;9(8):1168–77.
95. Jukic AMZ, Evenson KR, Daniels JL, et al. Prospective study of the association between vigorous physical activity during pregnancy and length of gestation and birthweight. *Matern Child Health J.* 2012;16(5):1031–44. doi:10.1007/s10995-011-0831-8.
96. Doustan M, Seifourian M, Zarghami M, et al. Relationship between physical activity of mothers before and during pregnancy with the newborn health and pregnancy outcome. *J Phys Educ Sport.* 2012;12(2):222–9.
97. Fortner RT, Pekow PS, Whitcomb BW, et al. Physical activity and hypertensive disorders of pregnancy among Hispanic women. *Med Sci Sports Exerc.* 2011;43(4):639–46. doi:10.1249/MSS.0b013e3181f58d3e.
98. Juhl M, Kogevinas M, Andersen PK, et al. Is swimming during pregnancy a safe exercise? *Epidemiology.* 2010;21(2):253–8. doi:10.1097/EDE.0b013e3181cb6267.
99. Juhl M, Olsen J, Andersen PK, et al. Physical exercise during pregnancy and fetal growth measures: a study within the Danish National Birth Cohort. *Am J Obstet Gynecol.* 2010;202(1):63.e1–8. doi:10.1016/j.ajog.2009.07.033.
100. Stuebe AM, Oken E, Gillman MW. Associations of diet and physical activity during pregnancy with risk for excessive gestational weight gain. *Am J Obstet Gynecol.* 2009;201(1):58.e1–8. doi:10.1016/j.ajog.2009.02.025.
101. Tavares JS, Melo AS, Amorim MM, et al. Association between maternal physical activity, gestational weight gain and birth weight in a cohort of 118 pregnant women in Campina Grande, Northeast of Brazil. *Rev Assoc Med Bras.* 2009;55(3):335–41.
102. Osterdal ML, Strom M, Klemmensen AK, et al. Does leisure time physical activity in early pregnancy protect against preeclampsia? Prospective cohort in Danish women. *BJOG.* 2009;116(1):98–107. doi:10.1111/j.1471-0528.2008.02001.x.
103. Rudra CB, Sorensen TK, Luthy DA, et al. A prospective analysis of recreational physical activity and preeclampsia risk. *Med Sci Sports Exerc.* 2008;40(9):1581–8. doi:10.1249/MSS.0b013e31817cab1.
104. Magnus P, Trogstad L, Owe KM, et al. Recreational physical activity and the risk of preeclampsia: a prospective cohort of Norwegian women. *Am J Epidemiol.* 2008;168(8):952–7. doi:10.1093/aje/kwn189.
105. Juhl M, Andersen PK, Olsen J, et al. Physical exercise during pregnancy and the risk of preterm birth: a study within the Danish national birth cohort. *Am J Epidemiol.* 2008;167(7):859–66. doi:10.1093/aje/kwm364.
106. Dwarkanath P, Muthayya S, Vaz M, et al. The relationship between maternal physical activity during pregnancy and birth weight. *Asia Pac J Clin Nutr.* 2007;16(4):704–10.
107. Downs DS, Hausenblas HA. Pregnant women's third trimester exercise behaviors, body mass index, and pregnancy outcomes. *Psychol Health.* 2007;22(5):545–59.
108. Watson PE, McDonald BW. Activity levels in pregnant New Zealand women: relationship with socioeconomic factors, well-being, anthropometric measures, and birth outcome. *Appl Physiol Nutr Metab.* 2007;32(4):733–42.
109. Oken E, Ning Y, Rifas-Shiman SL, et al. Associations of physical activity and inactivity before and during pregnancy with glucose tolerance. *Obstet Gynecol.* 2006;108(5):1200–7.
110. Duncombe D, Skouteris H, Wertheim EH, et al. Vigorous exercise and birth outcomes in a sample of recreational exercisers: a prospective study across pregnancy. *Aust N Z J Obstet Gynaecol.* 2006;46(4):288–92.
111. Takito MY, Benicio MH, Latorre MR. Maternal posture and its influence on birthweight. *Rev Saude Publica.* 2005;39(3):325–32.
112. Dempsey JC, Sorensen TK, Williams MA, et al. Prospective study of gestational diabetes mellitus risk in relation to maternal recreational physical activity before and during pregnancy. *Am J Epidemiol.* 2004;159(7):663–70.
113. Magann EF, Evans SF, Weitz B, et al. Antepartum, intrapartum, and neonatal significance of exercise on healthy low-risk pregnant working women. *Obstet Gynecol.* 2002;99(3):466–72.
114. Nieuwenhuijsen MJ, Northstone K, Golding J. Swimming and birth weight. *Epidemiology.* 2002;13(6):725–8.
115. Hatch M, Levin B. Maternal leisure-time exercise and timely delivery. *Am J Public Health.* 1998;88(10):1528–33.

SEÇÃO III. ARTIGOS PLANEJADOS
ARTIGO 2

Será submetido à Revista *American Journal of Epidemiology*

**Patterns and correlates of accelerometry-based physical activity during pregnancy:
The 2015 Pelotas (Brazil) Birth Cohort Study**

Shana G da Silva^{1,2}

Kelly R Evenson²

Pedro C Hallal¹

¹ Post- Graduate Program in Epidemiology, Federal University of Pelotas, Brazil.

² University of North Carolina, Chapel Hill, Gillings School of Global Public Health,
Department of Epidemiology, Chapel Hill, North Carolina, United States.

* Correspondence to:

Shana Ginar da Silva (sginar@gmail.com)

Rua Marechal Deodoro, 1160 - 3º piso.

CEP: 96020-220

Bairro Centro, Pelotas, Rio Grande do Sul, Brazil.

Phone: +55 533284130

Abstract

We assessed overall physical activity (PA) and moderate-to-vigorous physical activity (MVPA) objectively among pregnant women and their associated factors. PA was measured for seven consecutive days using a raw triaxial wrist accelerometry in women interviewed around 16 and at 24 weeks of gestation in the 2015 Pelotas (Brazil) Birth Cohort Study. The average acceleration was presented in milli-g ($1\text{ mg}=0.001\text{g}$), and time (minutes/day) spent in MVPA ($>100\text{mg}$) was presented in 5-and-10 minute bouts. Analyses were performed using linear regression log-transformed. In total, 2,355 individuals were analysed. Pregnant women spent on average 15 minutes per day in MVPA. Overall PA expressed as mean of acceleration was 28.8 mg . In adjusted analysis, overall PA was associated with demographic and socioeconomic factors ($p<0.001$). Higher means of MVPA were inversely associated with age ($p<0.001$), education ($p<0.001$) and socioeconomic position ($p<0.001$). Also, skin color, marital status, employment during pregnancy, self-reported leisure-time physical activity before pregnancy and PA advice in prenatal care remained associated with MVPA after adjustment for confounders. The current study showed low levels of PA measured by accelerometry among pregnant women from Brazil. Correlates identified can provide a framework for a better understanding of the multiple levels of influence that can encourage PA during pregnancy.

Keywords: Physical activity, accelerometry, pregnant women, cohort studies

Introduction

During the last two decades a growing interest in the potential beneficial effects of physical activity (PA) during pregnancy for mother and offspring has emerged. Despite the positive evidence¹ and evolution of the guidelines to promote physical activity in pregnancy², most pregnant women in the United States do not reach the current recommendations² of at least 100 minutes of exercise on most days/week³.

Prior studies have shown that low levels of PA during pregnancy³⁻⁶ range from 20% in Norway⁶ to 4% in Brazil⁵. However, most epidemiological studies of PA during pregnancy used self-reported measures. Among the disadvantages of self-reported measures are the lack of an accurate estimate and the potential for recordatory errors. In addition, questionnaires overestimate the prevalence rates of PA during pregnancy⁷.

In recent years, objective methods to measure PA, such as accelerometers, have become available and widely used given the high degree of validity to quantify the intensity and duration of PA. Nonetheless, few studies have used these methods to measure PA during pregnancy⁸ especially in low and middle income countries⁹. Also, existing studies evaluated specific populations with a uniaxial accelerometer^{10,11} and presented a small sample size⁸.

From 2003-2006 in the United States, NHANES (*National Health and Nutrition Examination Survey*), introduced the accelerometer as one of its components in the evaluation of PA, providing the first objective estimates of PA behavior at the population level in pregnant women. According to the survey, 359 women of at least 16 years of age used the accelerometer for a week. Results showed that women participated in, on average, 12 min/day of moderate activity and 0.3 min/day of vigorous activity. The average time spent participating in moderate to vigorous PA varied by trimester: 11.5 min/day in the first trimester, 14.3 min/day in the second trimester, and 7.6 min/day in the third trimester⁸.

The factors correlating overall PA and leisure-time physical activity (LTPA) during pregnancy are not well understood. Previous studies have shown that higher education¹²⁻¹⁴, higher income^{8,13,14}, white skin color^{8,12,13}, and PA prior to pregnancy¹⁵⁻¹⁷ have been positively associated with PA and LTPA during pregnancy. On the other hand, parity^{12,13,15} has been negatively associated with PA during pregnancy. The associations are not clear yet between PA and the following: marital status^{13,15}, maternal age^{8,13}, pre-pregnancy body mass index (BMI)^{9,15,17}, history of miscarriage¹², preterm birth⁸, employment during pregnancy⁵, and smoking status^{12,13,17}. All these potential correlates were identified according to the socioecological framework¹⁸ including intrapersonal measures that may influence physical activity participation.

Descriptive studies, such as prevalence and monitoring of PA are needed for the planning of interventions. As these studies are used to guide and support the development of interventions to increase PA during pregnancy, it is essential that the results are valid and reliable. However, there are only a few studies that objectively evaluate physical activity during pregnancy, especially with a large sample size. Also, most of the correlated evidence is derived from studies using self-reported PA measures. To design and target interventions for maintaining or safely increasing PA during pregnancy, it is useful to understand factors that are correlated with accelerometer-assessed PA during pregnancy¹². Thus, the purposes of this study were: (1) to describe accelerometer-assessed PA and time spent in overall PA, moderate PA (MPA), vigorous PA (VPA), and moderate-to-vigorous physical activity (MVPA) during pregnancy; and (2) to identify correlates related to PA during pregnancy in women interviewed in the 2015 Pelotas (Brazil) Birth Cohort Study.

Methods

Study design

The 2015 Pelotas (Brazil) Birth Cohort Study comprises the fourth cohort of live births in the city of Pelotas, Brazil. Pelotas is a city in southern Brazil with approximately 320,000 inhabitants¹⁹. In 1982, 1993, and 2004 the other three cohorts of live births began. After an interval of 11 years, the 2015 cohort differed from the other cohorts in its follow-up during prenatal care. A population-based study was carried out among pregnant women living in the urban area of Pelotas. In order to find pregnant women expected to deliver in 2015, the following places were contacted and visited starting in April 2014: clinical laboratories; ultrasound clinics; polyclinics; basic health units; hospitals; clinics; colleges and private doctors' offices.

Two follow-ups were completed by participants at different times during prenatal care: (1) at the time of pregnancy diagnosis and (2) between the 16th and 24th week of pregnancy. Interviews during the second follow-up were performed at the participant's home. All recruited women who agreed to participate in the 2015 birth cohort study were interviewed and accelerometry data was collected during the second follow-up.

The study was approved by the School of Medicine Ethics Committee of the Federal University of Pelotas in an official letter numbered 522/064. Written informed consent was obtained from all participants.

Accelerometer assessed physical activity

Participants were invited and instructed to wear an accelerometer (ActiGraph wGT3X-BT, Pensacola, FL, USA) on their non-dominant wrist. The accelerometer measured the acceleration in three axes (x, y, z) within a dynamic range of $\pm 8g$ and a sampling frequency of 30 Hz. Data was stored directly as sampled from the MEMS chip (unfiltered) and raw data was expressed in gravitational equivalent units called milli-g ($1000mg = 1g = 9.81 \text{ m/s}^2$).

PA was assessed using a 24-h protocol for seven consecutive days. The accelerometers were programmed to capture data from the zero hour of the day after the allotment until midnight of the day of the collection by the researcher, allowing for a total of seven full days of data capture. Participants were instructed not to remove the accelerometer - not even for showering or bedtime. After seven days, accelerometers were collected by the research team at the participant's home or workplace. Pregnant women with a walking disability as well as those working in places where wearing any type bracelet, watches, etc. was not allowed, were excluded from the accelerometry study.

Accelerometer data processing and analysis

Accelerometers were set up and downloaded using the Actilife 6.11.7 software. Individuals were included in the analyses if data was available for at least 50% of the wear time. A maximum of seven days were included in the analyses per individual.

Analyses were performed in R-package GGIR (<http://cran.r-project.org>). Euclidian Norm (vector magnitude of the three axes) minus 1g ($ENMO = \sqrt{x^2 + y^2 + z^2} - 1g$) was used to calculate activity-related acceleration. Activity intensity was estimated as average time per day spent in moderate and vigorous PA from 5-sec aggregated time-series. The summary measures used were (1) the average magnitude of wrist acceleration considering overall volume, (2) the distribution of time spent across acceleration levels (moderate and vigorous), and (3) estimated time spent in 5- and 10-min bouts of MVPA. Overall physical activity was expressed as the daily average of acceleration in *mg*, while moderate to vigorous PA (MVPA) was considered as activities with acceleration equal to or higher than 100 mg^{20} . MPA was defined as activity with acceleration equal to or higher than 100 mg and less than 400 mg whilst VPA was defined as activity with acceleration equal to or higher than 400 mg^{21} . Bouts were defined as consecutive periods in which participants spent at least 80% of time in MVPA. Overall PA (non-bouted) and MVPA in 5 minute-bouts were the main outcomes in the association analyses. Bouts of MVPA were identified as 5- or 10-min time windows that start with a 5-s epoch value equal to

or higher than 100 mg and for which 80% of subsequent 5-s epoch values were equal to or higher than the 100-mg threshold²⁰.

Potential correlates

The correlates were assessed by trained interviewers in the second follow-up during prenatal care. Socioeconomic position (SES), parity (1;2;3;≥4) and LTPA pre-pregnancy (<150;≥150 minutes/day measured by questionnaire) were assessed during perinatal follow-up at the hospital up to 48 hours after delivery. Characteristics of demographics, socioeconomics, behavior, health and those related to reproductive history were measured via self-reported. SES was constructed based on a standardized socioeconomic questionnaire²² and later categorized into quintiles for analysis.

The correlates were defined as follows: age (<20;20-29; 30-39; ≥40); skin color (white/other), marital status (living with a partner/living without a partner) education level (0-4; 5-8;9-11; ≥12 years), employment out of home during pregnancy (yes/no), smoking during pregnancy (no/yes – if yes number of cigarettes were evaluated²³, alcohol use during pregnancy (yes/no), history of miscarriage (yes/no), history of preterm birth (yes/no) and PA advice in prenatal care (no/yes – if yes type of advice). Body mass index (BMI) was calculated by dividing weight by height squared (kg/m²) and cutoffs were defined according to World Health Organization²⁴.

Statistical analysis

Descriptive analyses are presented in relative (%) and absolute (n) frequencies. ANOVA and T-test or Kruskal Wallis and Wilcoxon non-parametric tests were used to compare acceleration mean differences across potential correlates.

Normality of distribution was checked graphically using a histogram and by the parameters mean, median, skewness and kurtosis. Because of positive skewness, scores for overall PA and MVPA (5-min bouts criterion) were log transformed for the analyses. Unadjusted and adjusted analyses were performed using linear regression. Due to log transformation, the results for beta coefficient in crude and adjusted analysis are shown in exponential function and represent a multiplicative relationship.

The potential confounders were evaluated by hierarchical analysis. The hierarchical model consisted of four levels: (1) demographic: age, skin color and marital status; (2) parity and socioeconomic: education level, SES, employment during pregnancy; (3) health and behavioral: pre-pregnancy BMI, self-reported LTPA prior to pregnancy; smoking and alcohol

use during pregnancy, (4) PA advice in prenatal care and reproductive history (history of miscarriage and preterm birth). The backward method was applied for the selection of variables that remained in the regression model. The final model included the variables with $p < 0.20$. Statistical significance was set at 5%, and 95% confidence intervals were adopted. All analyses were performed using the software Stata version 12.1 (StataCorp, College Station, TX, USA).

Results

Among a total of 4,426 women interviewed during prenatal care in the 2015 (Pelotas) Birth Cohort, 2,812 were considered eligible to wear accelerometer. Of these, 78 women were excluded (58 did not attend the inclusion criteria, 18 had miscarriage and 2 delivery). Also, 31 women refused, 152 used the accelerometer less than 50% of wear time and 118 were could not be reached for the to follow-up. Overall, 2,511 pregnant women (89.9%) had valid accelerometry data. However, 146 women were excluded from analyses because they attended the intervention group in the PAMELA (*Physical Activity for Mothers Enrolled in Longitudinal Analysis*) trial: a randomized controlled trial nested to 2015 Birth Cohort. Also, 10 individuals' data had corrupted files during analyses. A total of 2,355 individuals' accelerometry data were analyzed (Figure 1).

The socioedemographic, behavioral, health and reproductive history characteristics from the total and accelerometry sample are presented in Table 1. The analytical sample showed similar characteristics compared to total sample, except for skin color. A high proportion of the sample was aged 20-29 (49%), white (73%), living with a partner (84.2%), primiparous (52.3%) and had 9-11 completed years of schooling (36.5%). More than half of the women were not employed (51.0%), did not reported LTPA before pregnancy (82.9%) did not use alcohol (55.6%) and did not smoke (91.5%) during pregnancy. Additionally, almost 50% presented normal BMI, 66.1% did not receive any PA advice in prenatal care and 81.7% and 65.5% never had a preterm birth or miscarriage, respectively.

The mean of overall PA in *mg* was 28.9 (CI95%: 27.9-29.7) while the mean of MVPA, MPA and VPA with 5 min-bout was 15, 14 and 0,7 minutes per day, respectively. As shown in Figure 2, important differences were observed in MVPA, MPA and VPA in accordance to the different bout criteria. We observed that larger bout criteria resulted in smaller averages of MVPA, MPA and VPA.

Table 2 describes the means of overall PA (*mg*) and MVPA (minutes/day) with 5 and 10 min-bouts according to the potential correlates. The same associations were observed in MVPA in accordance to the two different bout criteria, except for self-reported LTPA before

pregnancy. Women aged 20-29 had higher overall PA compared to women aged 40 over. An inverse linear association between MVPA and age was observed. Women aged less than 20 years spent on average 19 minutes per day in MVPA (5 min-bouts) while women aged 30-39 years spent on average 12 minutes day in MVPA. When evaluating MVPA 10 min-bouts, the same pattern was observed.

MVPA with 5 and 10 min- bout criteria were higher among women with other skin color compared to white women. The associations between skin color and average acceleration were similar to those observed for time spent in MVPA. Time spent in MVPA was significantly higher in women living without a partner compared to women living with a partner, but this was not the case when comparing the means of overall PA. Parity was related to overall PA and MVPA. In general, women with more children had a high mean of acceleration and spent more time in MVPA in both bout criteria. High-schooling and high-income were inversely related to higher overall PA and MVPA. Higher accelerations and means of MVPA were observed in the poorer SES quintiles. Also, employed women presented higher means of overall PA compared to women unemployed, but an inverse association was observed when analyzing time spent in MVPA.

Self-reported LTPA pre-pregnancy was not associated with overall PA, however when using MVPA,10 min-bouts women that reportedly spent at least 150 minutes in LTPA before pregnancy had higher means of MVPA compared to those that did not spend at least 150 minutes in LTPA before pregnancy. Pre-pregnancy BMI was inversely related to MVPA during pregnancy, but the same was not observed to be related to overall PA. Women who were underweight pre-pregnancy had consistently higher means of MVPA, especially compared with those categorized as overweight or obese. Smoking and alcohol use during pregnancy and history of miscarriage were not associated with means of overall PA and MVPA as show in Table 2. History of preterm birth was related to overall PA and MVPA. Women who had preterm birth babies spent on average 16 minutes day in MVPA (5 min-bouts), while women without history of preterm birth spent on average 14 minutes day in MVPA.

PA advice in prenatal care was inversely associated to overall PA and MVPA. Women that reportedly did not receive any PA advice had high means of overall PA and MVPA compared to those that did.

Correlates of overall PA and MVPA considering the 5- minute bouts criterion were further investigated in a multivariable model to control for potential confounding. For the adjusted analysis, we performed the linear regression in both bouts criteria (5 and 10 minutes). In terms of association, the results were very similar. However, we presented in 5-minutes bouts because the PA log-transformed was more adjusted to normal distribution than 10-minutes bouts criterion.

The results are presented in Table 3. Even after controlling for confounders, the following correlates remained associated with overall PA: parity (more children); lower education; lower SES; employed women; history of preterm birth and PA advice during prenatal care. Age and skin color lost their statistical significance. Association remained between MVPA and age (younger women), skin color (other skin color than not white), marital status (living without a partner), lower education level, lower SES, employed women, active women before pregnancy and PA advice in prenatal care after adjustment for confounders. The crude association between parity, BMI and history of preterm birth and MVPA was not confirmed after adjusting for socioeconomic indicators. A negative confounding effect was observed for the variable history of miscarriage, as it became significant in the adjusted analysis.

Discussion

As far as we are, this is the largest study to date to describe patterns and correlates of objectively measured PA during pregnancy in a representative population sample by raw triaxial wrist accelerometry. Thus, a direct comparison between our findings and other previous studies become difficult. Nonetheless, the pattern of PA during pregnancy and the correlates reported in the literature are in line with our results. Our study indicates that pregnant women spent on average 15, 14 and 0.7 minutes per day in MVPA, MPA and VPA (5 min-bout criterion). This finding is supported in a previous study of pregnant women, where an accelerometer was used to determine PA. Using data from NHANES, Evenson and Wen⁸ (2011) demonstrated that pregnant women participated in a mean of 12.0 minutes/day of MPA and 0.3 minutes/day of VPA. Authors also observed that MVPA varied by trimester: 11.5 minutes/day in first trimester, 14.3 minutes/day in second trimester, and 7.6 minutes/day in third trimester.

An inverse association was observed between age and overall PA and MVPA, but the same association was not confirmed in a study using hip accelerometry⁸. Previous studies of pregnant women using self-reported PA measures have reported controversial results regarding maternal age^{12,13}. Women of other skin color and women living without a partner presented consistently higher means of MVPA compared to white women living with a partner. Our findings differ from those available to date and the correlates remained unclear in the literature^{8,13}.

The socioeconomic covariates previously reported that are correlated with total PA, MVPA and LTPA included employment during pregnancy⁵ increased education^{12,13}, and higher

income^{8,13}. In contrast, we observed an inverse association between PA (both overall PA and MVPA) and SES and education. The majority of the available evidence of correlates related to PA during pregnancy comes from self-reported studies focused solely on LTPA. These discrepant results highlight the need for implementing objective methods when examining correlates of PA, especially in low-and middle-income countries such as Brazil, where a significant proportion of total PA takes place in transportation, household and occupational domain compared to LTPA²⁰.

Prior studies have shown that LTPA before pregnancy may be a strong predictor of PA during pregnancy. While each these studies found that LTPA prior to pregnancy was positively associated with exercise during pregnancy¹⁵⁻¹⁷ findings for pre-pregnancy BMI^{15,17} alcohol use and smoking^{12,13,15,17} have been less consistent. Our study described similar association related to LTPA before pregnancy. Time spent in MVPA was higher among those women who were active before pregnancy. In contrast to other studies^{9,15,17}, after adjusting for confounders, we observed that pre-pregnancy BMI was not associated with overall PA and MVPA. Similarly to previous studies^{12,13}, clear PA patterns were not observed for smoking and alcohol use during pregnancy.

Regarding correlates related to reproductive history, we found higher means of acceleration (overall PA) among pregnant women with history of preterm birth compared to women without history of preterm birth. Given the current evidence of the potential benefits of PA during pregnancy on maternal and child health¹, especially on the prevention of preterm birth, it is possible that women with a history of preterm birth are including more active behaviors in their daily routine. Nonetheless, our result was not supported in the other study using hip accelerometry⁸. When analyzing history of miscarriage a negative confounding effect was observed, as it became significant in the adjusted analysis. In agreement with one study¹², history of miscarriage was associated with high means of MVPA.

Our findings were inconsistent with previous studies that observed an inversely association between parity and PA during pregnancy^{5,12,13,15}. A possible explanation for this disagreement is because for the most part these studies focused on LTPA. The estimate of PA from the accelerometer considers all domains of PA. Mothers with more than one child probably have more activities and more time involved with children's routine including transportation and household activities

Pregnant women that reported receiving advice from health providers to stop exercise during pregnancy presented the lowest means for both overall PA and MVPA compared to other categories. This finding highlights the importance of social support during prenatal care for heartening women to participate in PA during pregnancy. Health providers should focus on

encouraging continued PA during pregnancy among those who are already active and should specifically target PA promotion among those women performing irregular or no activity¹³

As has been shown in studies that compare questionnaires and accelerometer outcomes, the measures have a low to moderate correlation²⁵⁻²⁷. Thus, our comparisons between correlates measured by self-reporting and accelerometry should be interpreted with caution.

The most significant strengths of our study are the high rate response, the large and well-represented based-population sample, detailed information on a number of potential correlates and the use of raw triaxial data. Advances related to the use of raw triaxial accelerometry signals have been reported in the literature²⁰. Analysis from raw data allows for transparency in all stages of data processing and enhanced a higher comparability between data collected from different accelerometer brands. Additionally, the use of an accelerometer on the wrist suggests improving wear compliance²⁵ and better acceptability compared to other body locations, especially in pregnant women. However, some limitations should be taken into account. Swimming, cycling, and any overloaded PA (ie. lifting weights) are not adequately captured by accelerometers, and may underestimate PA measurements. Also, accelerometers are not able to identify the domain in which PA was performed, which makes it impossible to discriminate the four domains of PA: household, occupational, transportation and leisure-time physical activity²⁸.

In summary, the current study showed low levels of PA measured by accelerometry among pregnant women from Brazil. Correlates differed by socio-demographic and behavioral factors, as well reproductive history and PA advice in prenatal care. Although the effectiveness of PA on improving maternal and neonatal outcomes has heretofore been studied, the correlates and patterns of PA during pregnancy have not been assessed using objective measures. Important differences identified regarding correlates can provide a framework for a better understanding of the multiple levels of influence that can promote PA during pregnancy. Also, it may be useful in defining population subgroups for intervention and it may contribute to providing evidence for the formulation of recommendations for PA during pregnancy.

Funding

This article is based on data from the "2015 Pelotas (Brazil) Birth Cohort Study" conducted by the Postgraduate Program in Epidemiology of the Federal University of Pelotas, Brazil with the collaboration of the Brazilian Public Health Association (ABRASCO). The 2015 birth cohort study was funded by the Wellcome Trust (grant 095582/z/11/z), the Brazilian National Research Council (CNPq) and the Coordination for the Improvement of Higher Education Personnel (CAPES).

References

- 1 Silva, SG, Evenson, KR, Ricardo, LI, 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.* 2016 Jun 9. [Epub ahead of print]
- 2 ACOG. Physical activity and exercise during pregnancy and the postpartum period. n. 650, dec.2015. *Obstet Gynecol.* 2015; 6:135-42 doi:10.1097/AOG.0000000000001214
- 3 Hesketh KR, Evenson KR. Prevalence of U.S. Pregnant Women Meeting 2015 ACOG Physical Activity Guidelines. *Am J Prev Med.* 2016 Sep; 51(3):e87-9. doi: 10.1016/j.amepre.2016.05.023.
- 4 Evenson KR, Savitz DA, Huston SL. Leisure-time physical activity among Pregnant women in the US. *Paediatr Perinat Epidemiol.* 2004; 18:400–407.
- 5 Domingues MR, Barros AJ. Leisure-time physical activity during pregnancy in the 2004 Pelotas Birth Cohort Study. *Rev Saude Publica.* 2007; 41(2):173–80.
- 6 Owe KM, Nystad W, Bø K. Association between regular exercise and excessive newborn birth weight. *Obstet Gynecol.* 2009;114(4):770–6. doi: 10.1097/AOG.0b013e3181b6c105.
- 7 Smith KM, Foster RC, Campbell CG. Accuracy of physical activity assessment during pregnancy: an observational study. *BMC Pregnancy Childbirth.* 2011 Oct 31;11:86. doi: 10.1186/1471-2393-11-86.
- 8 Evenson K, Wen F. National prevalence and correlates of objectively measured physical activity and sedentary behaviors among pregnant women. *Prev Med.* 2011; 53:39–43. doi: 10.1016/j.ypmed.2011.04.014
- 9 Hjorth MF, Kloster S, Girma T, et al. Level and intensity of objectively assessed physical activity among pregnant women from urban Ethiopia. *BMC Pregnancy Childbirth.* 2012 Dec 17;12:154. doi: 10.1186/1471-2393-12-154.
- 10 Rousham EK, Clarke PE, Gross H. Significant changes in physical activity among pregnant women in the UK as assessed by accelerometry and self-reported activity. *Eur J Clin Nutr.* 2006 Mar; 60(3):393-400.
- 11 Bell R, Tennant PW, McParlin C, Pearce MS, 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.* 2013; 170: 90-5.doi: 10.1016/j.ejogrb.2013.05.018.

- 12 Jukic AM, Evenson KR, Daniels JL, et al. A prospective study of the association between vigorous physical activity during pregnancy and length of gestation and birthweight. *Matern Child Health J.* 2012 Jul;16(5):1031-44.doi: 10.1016/j.ejogrb.2013.05.018.
- 13 Petersen A, Leet T, Brownson R. Correlates of physical activity among pregnant womam in the United States. *Med Sci Sports Exerc.* 2005; 37:1748– 43.
- 14 Coll C, Domingues M, Santos I, et al. Changes in leisure-time physical activity from the pre-pregnancy to the postpartum period: 2004 Pelotas (Brazil) Birth Cohort Study. *J Phys Act Health.* 2016; 13(4):361–5. doi: 10.1123/jpah.2015-0324.
- 15 Fell D, Joseph K, Armson B, et al. The impact of pregnancy on exercise level. *Mat Child Health J.* 2009; 13:597–603. doi: 10.1007/s10995-008-0404-7.
- 16 NingY,Williams J, Dempsey T, et al. Correlates of recreational exercise in early pregnancy. *J Matern Fetal Neo Med.* 2003; 13: 385–93.
- 17 Chasan-Taber L, Schmidt M, Pekow P, et al. Correlates of exercise in pregnancy among Latina women. *Mat Child Health J.* 2007; 11: 353–63.
- 18 McLeroy KR, Bibeau D, Steckler A, Glanz K. An ecological perspective on health promotion programs. *Health Educ Quart.* 1988;15(4):351–377
- 19 IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Census 2010: Population Characteristics and Household. 2010.
- 20 Silva IC, van Hees VT, Ramires VV, et al. Physical activity levels in three Brazilian birth cohorts as assessed with raw triaxial wrist accelerometry. *Int J Epidemiol.* 2014;43(6):1959-68. doi: 10.1093/ije/dyu203.
- 21 Hildebrand M, Van Hees V, Hansen BH,et al. Age-group comparability of raw accelerometer output from wrist- and- hip worn monitors. *Med Sci Sports Exerc.* 2014; 46:1816–24. doi: 10.1249/MSS.0000000000000289.
- 22 Barros AJD, Victora CG. A nationwide wealth score based on the 2000 Brazilian demographic census. *Rev Saude Publica.* 2005; 39:523.
- 23 World Health Organization. Tobacco questions for surveys, Available from: <http://www.who.int/tobacco/publications/surveillance/tqs/en/> Accessed in 13 February 2017.
- 24 World Health Organization. BMI Classification, Available from: http://apps.who.int/bmi/index.jsp?introPage=intro_3.html Accessed in 07 November 2016.

- 25 Troiano RP, McClain JJ, Brychta RJ, Chen KY
Evolution of accelerometer methods for physical activity research. *Br J Sports Med.* 2014;48(13):1019-23. doi: 10.1136/bjsports-2014-093546.
- 26 Sallis JF, Saelens BE. Assessment of physical activity by self-report: status limitations, and future directions. *Res Q Exerc Sport.* 2000; 71:1–14.
- 27 Dyrstad SM, Hansen BH, Holme IM, et al. Comparison of self-reported versus accelerometer-measured physical activity. *Med Sci Sports Exerc.* 2014; 46:99–106. doi: 10.1093/ije/dyu203
- 28 Silva, ICM, Sasaki JE, Gonçalves, PB. Mensuração da atividade física e tempo sedentário por meio de acelerômetros: cenário atual, perspectivas e demandas futuras. *Rev Bras Ativ Fís Saúde.* 2016;21(4):293-296 doi: 10.12820/rbafs.v.21n4p293-296

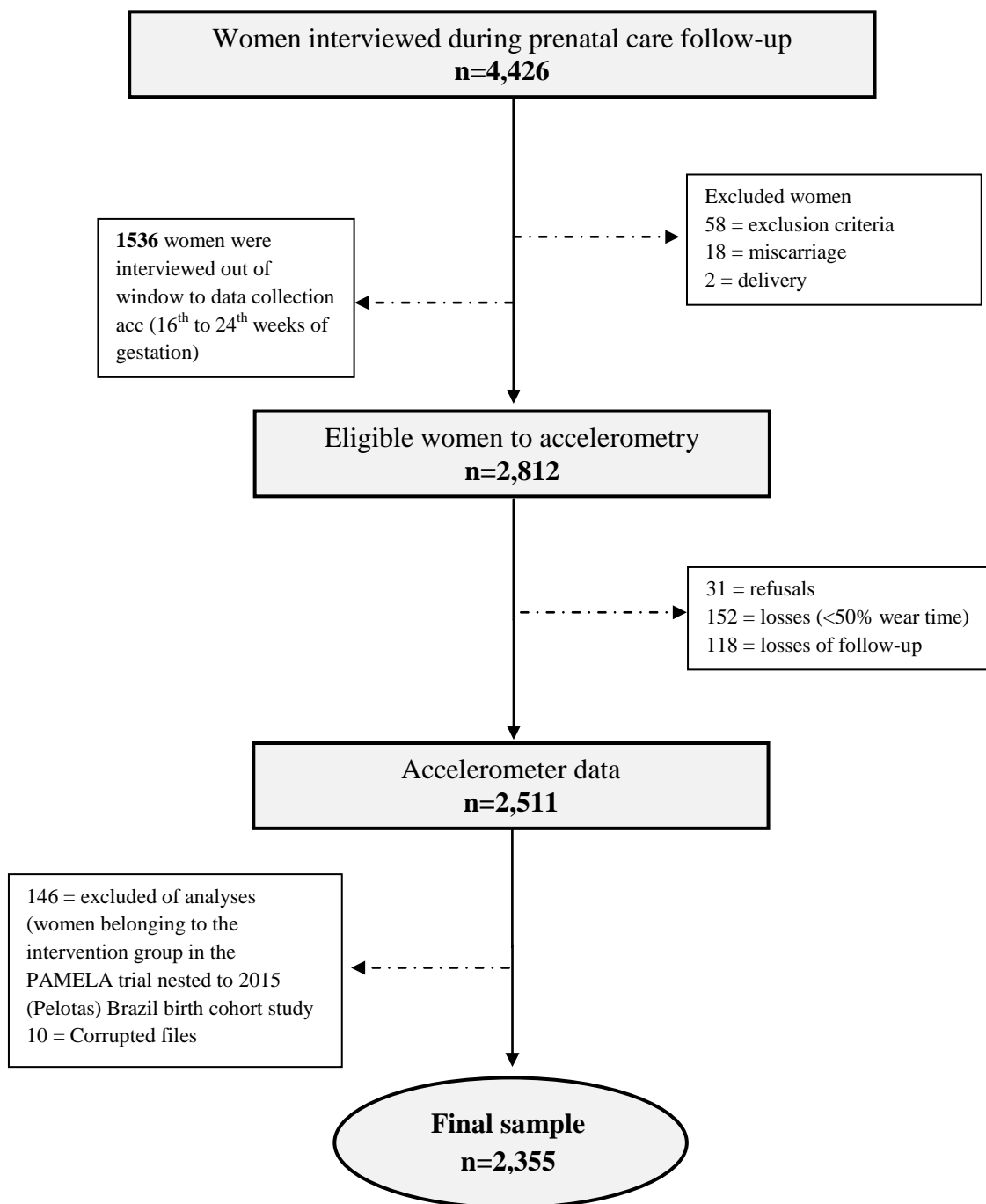


Figure 1. Flow-chart of reporting the description data from accelerometry during prenatal period
acc: accelerometry

Table 1. Original and analytical sample according to sociodemographic, behavior, health and reproductive history. The 2015 (Pelotas) Brazil Birth Cohort Study.

	All sample (n=4,426)		Acc sample (n=2,355)		<i>p</i>
	n	%	n	%	
Age (years)					0.97
<20	638	14.4	331	14.1	
20-29	2,164	48.9	1,155	49.0	
30-39	1,510	34.1	805	34.2	
≥ 40	114	2.6	64	2.7	
Skin color					0.03
White	3,114	70,4	1,716	73.0	
Other	1,307	29,6	636	27.0	
Marital Status					0.40
Living with a partner	3,690	83.4	1,983	84.2	
Living without a partner	736	16.6	372	15.8	
Parity					0.59
1 (primiparae)	1,670	51.9	998	52.3	
2	1,003	31.2	613	32.1	
3	342	10,6	188	9.9	
≥ 4	203	6.3	108	5.7	
Education level (years)					0.44
0-4	370	8.4	191	8.1	
5-8	995	22.5	492	20.9	
9-11	1563	35.3	859	36.5	
12+	1496	33.8	813	34.5	
SES (quintiles)					0.64
Q1 (poorest)	520	16.7	280	15.1	
Q2	626	20.1	373	20.1	
Q3	658	21.1	393	21.2	
Q4	656	21.0	411	22.1	
Q5 (wealthiest)	662	21.2	400	21.5	
Employment out of home during pregnancy					0.20
Yes	1,954	47.3	1,152	48.9	
No	2,180	52.7	1,201	51.0	
Self-report LTPA pre-pregnancy (min/week)					0.92
≥150	547	17.0	326	17.1	
<150	2,670	83.0	1,581	82.9	
Pre-pregnancy body mass index (kg/m²)					0.81
Underweight (<18.5)	124	3.1	70	3.3	
Normal (18.5-24.9)	1,939	48.9	1,009	48.0	
Overweight (25-29.9)	1,116	28.2	613	29.2	
Obese (≥30)	784	19.8	409	19.5	
Smoking during pregnancy (number of cigarettes/day)					0.98
No	1,951	92.0	1,313	91,5	
<5	57	2.7	40	2,8	
5-9	41	1.9	29	2,0	
10-15	42	2.0	32	2,28	
>15	29	1,4	21	1,5	

	All sample (n=4,426)		Acc sample (n=2,355)		<i>P</i>
	n	%	n	%	
Alcohol use during pregnancy					0.92
Yes	1,841	44.5	1,045	44.4	
No	2,292	55.5	1,307	55.6	
History of miscarriage					0.18
Yes	778	32.2	442	34.5	
No	1,636	67.8	840	65.5	
History of preterm birth					0.27
Yes	404	16.8	234	18.3	
No	2,007	83.2	1,047	81.7	
PA advice in prenatal care					0.83
No	2,672	65.2	1,545	66.1	
Yes – should do PA	1,222	29.8	682	29.2	
Yes – should to change or to decrease PA	95	2.3	48	2.1	
Yes - should not to do PA	109	2.7	61	2.6	

*LTPA = leisure time physical activity; Acc: accelerometry; SES: socioeconomic position; min/day = minutes/day; min/week = minutes/week.

*SES, parity and self-reported LTPA prior pregnancy presented a different “n” because 1,348 women did not attend the perinatal follow-up.

*Variable with higher number of missing in all sample: BMI (n=463)

*Variable with higher number of missing in accelerometry sample: BMI (n=254)

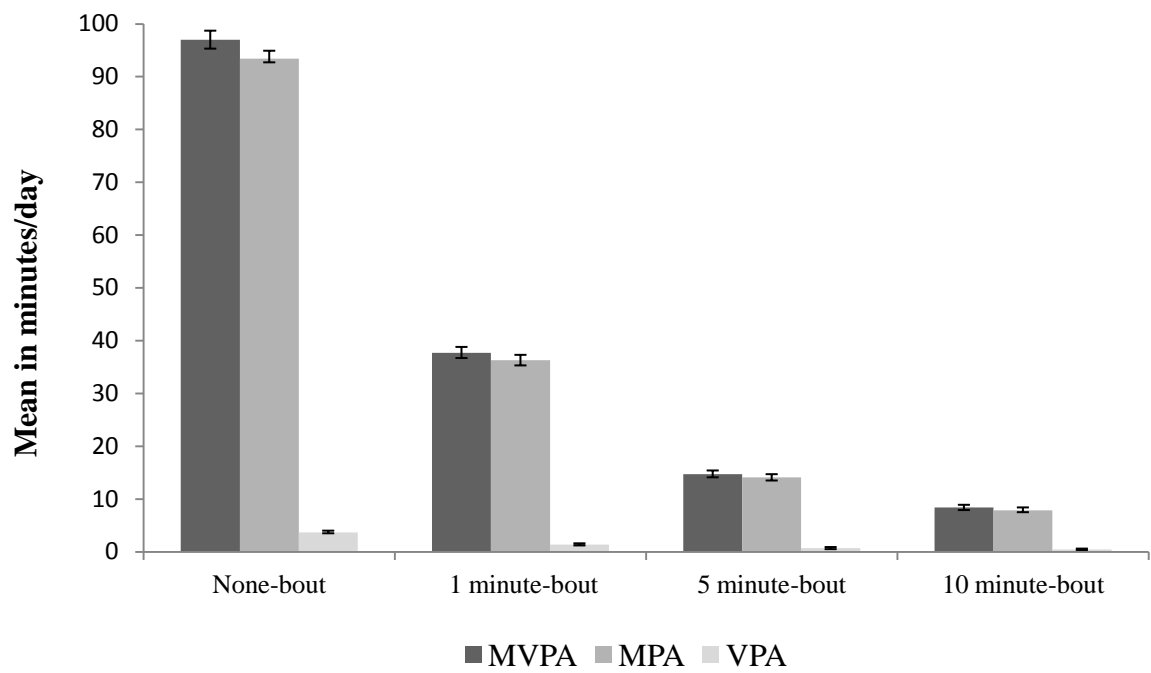


Figure 2. Means of MVPA, MPA and VPA according different bout criteria.

MVPA: moderate-to-vigorous physical activity; MPA: moderate physical activity; VPA: vigorous physical activity

Table 2. Descriptive analysis of physical activity according potential correlates. The 2015 (Pelotas) Brazil Birth Cohort Study.

	Overall PA (mg)			MVPA (5 min-bout - min/day)			MVPA (10 min-bout-min/day)		
	Mean	CI:95%	P	Mean	CI:95%	P	Mean	CI: 95%	p
Age (years)			0.02			<0.001			<0.001
<20	27.8	27.0 - 28.6		19.2	17.5 – 20.9		12.0	10.7 – 13.4	
20-29	29.4	27.9 - 30.9		15.4	14.4 – 16.3		8.7	8.0 – 9.5	
30-39	28.6	26.9 - 30.2		12.1	11.1 – 13.2		6.5	5.7 – 7.3	
≥ 40	25.9	24.5 - 27.3		12.5	9.1 – 15.9		7.6	4.8 – 10.4	
Skin color			0.001			<0.001			<0.001
White	28.9	27.7 - 30.2		13.4	12.7 – 14.1		7.4	6.9 – 8.0	
Other	28.4	27.8 - 29.0		18.4	17.0 – 19.3		10.9	9.8 – 12.0	
Marital Status			0.71			<0.001			<0.001
Living with a partner	28.5	26.8 - 33.4		13.4	13.0 – 14.3		7.5	7.0 – 8.0	
Living without a partner	30.1	27.6 - 29.5		20.3	18.2 – 22.3		13.0	11.3 – 14.8	
Parity			<0.001			<0.001			<0.001
1 (primiparae)	27.7	26.7 - 28.6		14.9	14.0 – 15.8		8.7	7.9 – 9.4	
2	28.1	27.2 - 29.0		12.9	11.7 – 14.1		7.0	6.1 – 7.9	
3	36.2	28.5 – 44.0		18.2	15.0 – 21.4		10.7	7.9 – 13.5	
≥ 4	29.6	28.1 – 31.1		18.6	15.2 – 22.0		10.9	8.4 – 13.3	
Education level (years)			<0.001			<0.001			<0.001
0-4	29.9	28.6 – 31.1		19.9	17.0 – 22.7		12.0	9.9 – 14.0	
5-8	28.7	27.9 – 29.4		18.3	16.8 – 19.8		10.8	9.7 – 12.0	
9-11	29.3	27.7 – 30.9		15.6	14.5 – 16.7		8.9	8.0 – 9.8	
12+	28.0	26.0 – 31.1		10.4	9.6 – 11.2		5.5	4.9 – 6.1	
SES (quintiles)						<0.001			<0.001
Q1 (poorest)	29.6	28.6 – 30.6		21.6	19.2 – 21.1		13.4	11.5 – 15.2	
Q2	29.1	28.3 – 29.9		19.0	17.2 – 20.8		10.8	9.4 – 12.2	
Q3	28.4	27.1 – 29.8		14.0	12.7 – 15.3		7.7	6.7 – 8.7	
Q4	29.4	25.9 – 33.0		12.6	11.1 – 14.0		7.0	5.7 – 8.2	
Q5 (wealthiest)	27.6	25.3 – 29.9		9.2	8.0 – 10.3		5.0	4.1 – 5.9	
Employment out of home during pregnancy			<0.001			<0.001			<0.001
Yes	29.9	28.4 – 31.5		13.8	12.9 – 14.6		7.6	6.8 – 8.3	
No	27.7	26.6 – 28.8		15.7	14.7 – 16.6		9.2	8.5 – 9.9	

	Overall PA (mg)			MVPA (5 min-bout -min/day)			MVPA (10 min-bout in min/day)		
	Mean	CI:95%	<i>p</i>	mean	CI:95%	<i>P</i>	Mean	CI: 95%	<i>p</i>
Self-reported LTPA pre –pregnancy (min/week)			0.82			0.07			0.03
≥150	31.0	27.1 – 35.0		16.6	14.6 – 18.7		10.2	8,5 – 12.0	
<150	28.3	27.4 – 29.1		14.4	13.8 – 15.2		8.1	7.5 – 8.7	
Pre-pregnancy body mass index (Kg/m²)			0.69			0.02			0.02
Underweight (<18.5)	32.1	23.6 – 40.6		16.5	12.5 – 20.5		9.3	6.3 – 12.3	
Normal (18.5-24.9)	29.0	27.7 – 30.3		15.4	14.4 – 16.4		8.9	8.1 – 9.7	
Overweight (25-29.9)	29.5	27.0 – 32.0		13.8	12.5 – 15.0		7.6	6.6 – 8.7	
Obese (≥ 30)	27.6	26.4 – 28.9		13.0	11.7 – 14.3		7.2	6.2 – 8.2	
Smoking during pregnancy (number of cigarettes/day)			0.32			0.71			0.76
No	29.2	27.6 – 30.8		13.9	13.1 – 14.8		7.7	7.1 – 8.4	
<5	28.0	25.5 – 30.5		16,5	9.8 – 23.2		8.9	3.6 – 14.1	
5-9	28.4	26.4 – 30.4		13.2	9.5 – 16.8		6.7	3.9 – 9.4	
10-15	26.3	24.0 – 28.6		12.3	8,4 – 16.3		6.2	3.3 – 9.0	
>15	27.7	24.5 – 30.8		14.7	8.9 – 20.4		9.0	4.4 – 13.6	
Alcohol use during pregnancy			0.18			0.05			0.04
Yes	29.1	27.6 – 30.6		15.2	14.2 – 16.2		8.9	8.1 – 9.7	
No	28.5	27.4 – 29.7		14.4	13.5 – 15.2		8.0	7.4 – 8.7	
History of miscarriage			0.36			0.96			0.99
Yes	30.5	27.0-34.0		14.4	12.8 – 15.9		8.1	6.8 – 9.3	
No	29.2	27.8 – 30.6		14.3	13.1 – 15.3		7.9	7.0 – 8.7	
History of preterm birth			0.02			0.03			0.01
Yes	30.8	26.7 – 34.9		15.8	13.7 – 18.0		9.1	6.9 – 8.4	
No	29.2	27.6 – 30.8		13.8	12.8 – 14.8		7.6	7.4 – 10.8	
PA advice in prenatal care			<0.001			<0.001			<0.001
No	29.3	28.0 – 30.5		15.8	14.9 – 16.6		9.1	8.4 – 9.7	
Yes – should to do PA	28.0	26.6 – 29.3		13.4	12.4 – 14.4		7.6	6.8 – 8.4	
Yes – should to change or to decrease PA	26.2	24.4 – 28.0		9.9	7.3 – 12.5		5.2	3.5 – 7.0	
Yes - should not to do PA	28.5	18.6 – 38.3		7.7	4.8 – 20.6		4.0	1.6 – 6.5	

*Non-parametric Kruskal Wallis test for ordinal variables and Wilcoxon test for dichotomized variables. MVPA=Moderate to vigorous intensity physical activity; LTPA = leisure time physical activity; PA: physical activity; min/day = minutes/day; min/week = minutes/week; CI: confidence interval *mg*: gravitational equivalent expressed in milli-g (1000mg=1g=9.81m/s²).

Table 3. Crude and adjusted association between overall PA and MVPA according potential correlates. The 2015 Pelotas (Brazil) Birth Cohort Study

	Overall PA (mg)						MVPA (5 min-bout -min/day)					
	Crude			Adjusted ¹			Crude			Adjusted ¹		
	Log β^2	95%CI	<i>P</i>	Log β^2	95%CI	<i>p</i>	Log β	95%CI	<i>P</i>	Log β	95%CI	<i>P</i>
Age (years)			0.06			0.10			<0.001			<0.001
<20	-	-		-	-		-	-		-	-	
20-29	0.01	-0.03; 0.05		0.01	-0.02; 0.05		-0.30	-0.42; -0.17		-0.22	-0.35; -0.09	
30-39	-0.02	-0.05; 0.02		-0.01	-0.05; -0.27		-0.56	-0.70; -0.42		-0.45	-0.59; -0.31	
≥ 40	-0.06	-0.14; 0.02		-0.06	-0.14; -0.02		-0.53	-0.82; -0.24		-0.48	-0.77; -0.19	
Skin color			0.04			0.06			<0.001			<0.001
White	-	-		-	-		-	-		-	-	
Other	0.03	0.002; 0.06		0.03	-0.001; 0.05		0.35	0.26; 0.45		0.30	0.20; 0.40	
Marital Status			0.50			0.87			<0.001			<0.001
Living with a partner	-	-		-	-		-	-		-	-	
Living without a partner	-0.01	-0.05; -0.02		-0.003	-0.04; 0.03		0.39	-0.51; -0.27		-0.28	-0.40; -0.16	
Parity			<0.001			<0.001			0.421			0.819
1 (primiparae)	-	-		-	-		-	-		-	-	
2	0.03	0.002; 0.06		0.04	0.007; 0.07		-0.17	-0.28; -0.05		-0.11	-0.22; 0.01)	
3	0.12	0.08; 0.17		0.13	0.08; 0.18		0.08	-0.10; 0.25		0.07	-0.11; 0.25	
≥ 4	0.09	0.03; 0.149		0.08	0.02; 0.15		0.18	-0.04; 0.39		0.05	-0.19; 0.29	
Education level (years)						<0.001			<0.001			0.001
0-4	-	-		-	-		-	-		-	-	
5-8	-0.03	-0.09; -0.02		-0.04	-0.09; 0.02		0.06	-0.23; 0.12		-0.03	-0.23; 0.17	
9-11	-0.05	-0.10; -0.004		-0.06	-0.12; -0.004		0.21	-0.37; -0.42		-0.13	-0.33; 0.06	
12+	-0.11	-0.16; -0.07		-0.11	-0.18; -0.05		0.62	-0.79; -0.45		-0.31	-0.53; -0.09	
SES (quintiles)			<0.001			<0.001			<0.001			<0.001
Q1 (poorest)	-	-		-	-		-	-		-	-	
Q2	-0.01	-0.06; 0.03		-0.005	-0.06; -0.04		-0.09	-0.25; 0.07		0.001	-0.16; 0.16	
Q3	-0.05	-0.10; -0.007		-0.04	-0.09; 0.007		-0.40	-0.56; -0.24		-0.26	-0.43; -0.10	
Q4	-0.08	-0.13; -0.04		-0.06	-0.11; -0.04		-0.51	-0.67; -0.34		-0.31	-0.49; -0.13	
Q5 (wealthiest)	-0.12	-0.16; -0.07		-0.09	-0.14; -0.34		-0.85	-1.01; -0.69		0.57	-0.77; -0.38	
Employment out of home during pregnancy			<0.001			<0.001			0.01			0.005
Yes	0.06	0.04; 0.08		0.12	0.09; 0.15		0.11	-0.20; -0.02		0.16	0.05; 0.26	
No	-	-		-	-		-	-		-	-	

	Overall PA (<i>mg</i>)						MVPA (5 min-bout -min/day)					
	Crude			Adjusted ¹			Crude			Adjusted ¹		
	Log β^2	95%CI	<i>P</i>	Log β^2	95%CI	<i>p</i>	Log β	95%CI	<i>P</i>	Log β	95%CI	<i>p</i>
Self-reported LTPA pre-pregnancy (min/week)												
≥150	0.02	-0.01; 0.06		0.04	-0.01; 0.09		0.14	0.005; 0.27		0.28	0.12; 0.44	
<150	-	-		-	-		-	-		-	-	
Pre-pregnancy body mass index (Kg/m²)			0.02			0.08			0.007			0.210
Underweight (<18.5)	-	-		-	-		-	-		-	-	
Normal (18.5-24.9)	-0.03	-0.11; 0.04		-0.05	-0.17; 0.06		-0.06	-0.33; 0.20		0.08	-0.31; 0.47	
Overweight (25-29.9)	-0.03	-0.11; 0.04		-0.07	-0.19; 0.04		-0.19	-0.46; 0.08		-0.03	-0.43; 0.37	
Obese (≥30)	-0.06	-0.14; 0.02		-0.09	-0.21; 0.03		-0.21	-0.48; 0.07		-0.02	-0.44; 0.39	
Smoking during pregnancy (number of cigarettes/day)			0.94			0.14			0.53			0.356
No	-	-		-	-		-	-		-	-	
<5	0.01	-0.09; 0.11		-0.07	-0.19; 0.05		0.18	-0.16; 0.52		-0.01	-0.39; 0.37	
5-9	0.04	-0.06; 0.16		0.02	-0.12; 0.15		0.14	-0.28; 0.55		0.06	-0.39; 0.51	
10-15	-0.04	-0.16; 0.07		-0.11	-0.24; 0.03		-0.03	-0.42; 0.36		-0.15	-0.58; 0.28	
>15	0.003	-0.14; 0.14		-0.07	-0.23; 0.10		0.10	-0.37; 0.56		-0.23	-0.72; 0.26	
Alcohol use during pregnancy			0.30			0.08			0.06			0.204
Yes	0.01	-0.01; 0.04		0.04	-0.004; 0.07		0.09	-0.003; 0.18		0.04	-0.08; 0.17	
No	-	-		-	-		-	-		-	-	
History of miscarriage			0.70			0.14			0.36			0.012
Yes	-0.007	-0.04; 0.03		0.04	-0.01; 0.09		0.06	-0.07; 0.19		0.19	0.04; 0.33	
No	-	-		-	-		-	-		-	-	
History of preterm birth			0.07			0.045			0.25			0.374
Yes	0.04	-0.003; 0.09		0.07	0.001; 0.13		0.09	-0.06; 0.25		0.08	-0.09; 0.25	
No	-	-		-	-		-	-		-	-	
PA advice in prenatal care			<0.001			0.001						0.03
No	-	-		-	-		-	-		-	-	
Yes- should do PA	-0.04	-0.07; -0.01		-0.05	-0.10; 0.006		0.12	-0.22; -0.03		-0.08	-0.24; 0.08	
Yes- should to change or to reduce PA	-0.07	-0.16; 0.02		0.0005	-0.16; 0.16		0.26	-0.59; 0.06		1.04	-0.54; 0.62	
Yes- should not to do PA	-0.13	-0.21; -0.06		-0.22	-0.35; -0.09		0.61	-0.92; -0.31		-0.57	-1.01; -0.12	

¹Adjusted for all potential correlates. ²Data are log-transformed beta-coefficients. *MVPA=Moderate to vigorous intensity physical activity; *LTPA = leisure time physical activity; PA: physical activity; min/day=minutes/day; min/week = minutes/week; CI: confidence interval *mg*; gravitational equivalent expressed in milli-g (1000mg=1g=9.81m/s²).

SEÇÃO III. ARTIGOS PLANEJADOS
ARTIGO 3

Será submetido à Revista *British Journal of Sports Medicine*

A randomized controlled trial of exercise during pregnancy on maternal and neonatal outcomes: Results from the PAMELA Study

Shana G da Silva^{1,2}

Kelly R Evenson²

Pedro C Hallal¹

¹ Post- Graduate Program in Epidemiology, Federal University of Pelotas, Brazil.

² University of North Carolina – Chapel Hill, Gillings School of Global Public Health,
Department of Epidemiology, Chapel Hill, North Carolina, United States.

* Correspondence to:

Shana Ginar da Silva (sginar@gmail.com)

Rua Marechal Deodoro, 1160 - 3º piso.

CEP: 96020-220

Bairro Centro, Pelotas, Rio Grande do Sul, Brazil.

Phone: +55 5332841300

Abstract

Objective: To evaluate the effect of an exercise intervention to prevent maternal and newborn negative health outcomes.

Design: Randomized controlled trial (RCT) nested into the 2015 Pelotas (Brazil) Birth Cohort Study.

Participants: 639 apparently healthy pregnant women, 213 in the intervention and 426 in the control group.

Intervention: Exercise-based intervention three times/week for 16 weeks from 16-20 to 32-36 weeks' gestation.

Main outcomes: Gestational age was calculated based on the last menstrual period and categorized as <37 weeks and ≥ 37 weeks for evaluation of preterm birth. Pre-eclampsia was defined by self-reported. Secondary outcomes were gestational weight gain, gestational diabetes, birth weight and other offspring characteristics.

Results: The mean adherence to the exercise classes was 27 ± 17.2 out of 48 prescribed exercise sessions with 86 women attending 70% of the recommended exercise sessions. The intervention and control groups did not differ at baseline regarding their mean age (27.2 years \pm 5.3 vs. 27.1 years \pm 5.7) and mean pre-pregnancy body mass index (BMI) (25.1 ± 3.9 vs. 25.2 ± 4.1 kg/m²). There were no significant differences in the incidence of pre-eclampsia and preterm birth ($p > 0.05$) between groups in the intention-to treat (ITT) and per protocol analysis. There were also no differences between the two groups in mean gestational weight gain, gestational diabetes, birth weight, length, head circumference, and gestational age, according to ITT analysis and per protocol analysis.

Conclusions: While the RCT did not support the benefits of exercise performed during pregnancy on preeclampsia and preterm birth, the exercise program also did not present any adverse impact on newborn health.

Trial registration: Clinicaltrials.gov identifier: NCT02148965, registered on 22 May 2014.

Introduction

Women with uncomplicated pregnancies should be physically active during pregnancy. The United States Department of Health and Human Services (USDHHS) recommends that women with an apparently healthy pregnancy should accumulate at least 150 minutes week of moderate-intensity aerobic activity during both pregnancy and postpartum¹. A 2014 review on physical activity guidelines during pregnancy around the world indicated that all guidelines supported moderate-intensity physical activity during uncomplicated pregnancy². In 2015, the American College of Obstetricians and Gynecologists (ACOG) recommended that women with uncomplicated pregnancies engage in aerobic and strength-conditioning exercises at least 100 minutes week on most days of the week³. Despite available evidence supporting the promotion of prenatal physical activity to bring health benefits for both mother and child^{4,5}, the most effective way to prevent some maternal and fetal outcomes is still unclear. First studies in the area of physical activity during pregnancy were concerned about the possible risks of physical exercise on the baby's health⁶. These hypothesis have not been proven over time. However, the myths and beliefs about physical exercise during gestation remain until now.

Previous reviews and meta-analysis summarize the associations of physical activity during pregnancy with specific maternal and child health outcomes^{4,5,7-9}. Observational studies showed positive associations between leisure-time physical activity (LTPA) and maternal-child health^{7,9}, while most randomized controlled trial (RCT's) reported no associations^{8,10,11}. A recent meta-analysis of RCTs showed a protective effect of exercise programs during pregnancy to prevent excessive weight gain, gestational diabetes, and newborn's large-for-gestational age⁵. However, no association was found between exercise during pregnancy and pre-eclampsia, preterm birth, and birth weight.

Key limitations of previous RCTs include small sample size, self-selection, high dropout rates and low adherence to the exercise protocol⁵. Also, most interventions on physical activity and maternal-child-health are based only on counseling strategies and information about physical activity during pregnancy and postpartum¹².

In 2014, a RCT nested in the 2015 Pelotas (Brazil) birth cohort study was planned with a number of strategies in order to minimize issues found in prior interventions studies¹³. In addition, the main goal of conducting a trial in the Brazilian population is because physical activity among Brazilian women is highly associated with socioeconomic factors and other characteristics not easily controlled statistically during analysis. Moreover, few experimental studies have been carried out to study such associations in large samples and using a population-based sample¹³. Thus, the purpose of our study was to evaluate the effect of a

supervised exercise-based intervention performed during from 16-20 to 32-36 weeks' gestation to prevent maternal (gestational diabetes, excessive weight gain, and pre-eclampsia) and newborn (preterm birth, and low birth weight) negative health outcomes among previously sedentary healthy women. The results of this trial may support and guide prenatal actions to promote intervention strategies for a more active pregnancy, as well as support and consolidate the current recommendations regarding the outcomes not yet well established in the literature.

Materials and methods

Study design and participants

Study participants were recruited prior to 16 - 20 weeks' gestation from April 2014 to March 2016. A RCT was carried out and eligible women were sampled from the 2015 Pelotas (Brazil) Birth Cohort Study. The 2015 Pelotas Birth Cohort Study recruited pregnant women from all health services including clinical laboratories, ultrasound clinics, basic health units, hospitals, clinics/polyclinics, colleges and private doctor offices. Pregnant women with an expected delivery date from 1 January 2015 to 31 December 2015 were eligible for the cohort. Since the RCT sample planned was not achieved just with pregnant women from the 2015 cohort, 197 pregnant women were invited to participate from October 2015 to March 2016.

The clinical trial protocol and the 2015 Pelotas Birth Cohort Study were submitted to the Physical Education School Ethics Committee and were approved under the numbers 649.244 and 522.064, respectively. The study is also registered on the Clinicaltrials.gov website under the registry number NCT02148965. Further information on the trial design, recruitment and protocol can be found elsewhere¹³. This trial was reported according to the Consolidated Standards of Reporting Trials (CONSORT)¹⁴ and the 16-item internationally endorsed Consensus on Exercise Reporting Template (CERT)¹⁵.

Inclusion and Exclusion criteria

Women whose pregnancy exercise levels did not include participation in a structured exercise program (leisure-time physical activity >150 minutes/week) were eligible for the trial. Exclusion criteria were age <18 years, hypertension, cardiovascular disease or diabetes diagnosed before pregnancy, history of miscarriage or preterm birth, in vitro fertilization in the current pregnancy, double/twin pregnancy confirmed by ultrasound, persistent bleeding in the current pregnancy, body mass index (BMI) >35 kg/m², and heavy smoker (>20 cigarettes a day).

Randomization

Eligible women provided written informed consent before joining the study and then completed a baseline assessment at the Epidemiological Research Center at the Federal University of Pelotas. Participants were then assigned to either an exercise or control group using random software sampling. The randomization process occurred in blocks of nine pregnant women. Each block resulted in the allocation of three women for the intervention and six women for the control group, ensuring a recruitment balance of 1:2 throughout the study. The nature of this trial meant that participants and staff were not masked to the type of intervention. However, the principal researcher was not involved in the exercise training and analyses were performed masked for group allocation. Also, the staff involved with exercise intervention or outcome assessments had no influence on the randomization procedure.

Intervention

The exercise training program started from the 16- 20 weeks' gestation and was continued for 16 weeks¹³. The women in the intervention group received a structured, supervised, moderate-intensity exercise program for one hour three days/week. The one hour involved warm-up, aerobic activities (treadmill or stationary bike), strength training (dumbbells, machines or elastic bands), and stretching exercises. The exercise intensity was measured according to each woman's perceived effort (within the range of 12 to 14 on the Borg Scale)¹⁶. A mean of 48 training sessions were planned for each participant in the event of a full-term delivery.

The training sessions were grouped into three stages. The first stage (week 1 to 4) began with 5 minutes warm-up period, 15 minutes aerobic exercise, 35 minutes strength training/floor exercises (sets: 3x12 repetitions), and 5 minutes stretching. The second stage (week 5 to 10) started with 5 minutes warm-up period, 20 minutes aerobic exercise, 30 minutes strength training/floor exercises (sets: 3x10 repetitions), and 5 minutes stretching. Lastly, the third stage began with 5 minutes warm-up period, 25 minutes aerobic exercise, 25 minutes strength training/floor exercises (sets: 3x8 repetitions), and 5 minutes stretching.

Sessions were guided by a team of five trained physical education professionals. In order to offer personalized supervision, each shift counted on the presence of two physical education professionals and six pregnant women per hour. The intervention program was performed at Federal University of Pelotas at the Physical Education School.

Control Group

Women allocated to the control group received standard antenatal care and were encouraged to continue their normal daily activities. They received the same assessments as the intervention group and were followed by the 2015 Pelotas (Brazil) Birth Cohort Study.

Strategies to promote adherence in the intervention group

To reduce participants' dropout and to maintain adherence to the exercise training program, participants were informed of the importance to attend all sessions¹³. Adherence to the exercise classes was controlled by the instructors, and registered in a personal training diary. Strategies such as door-to-door transportation and a kit, containing a t-shirt, running tights and running shoes, were adopted to improve the follow-up rate. Both groups received study t-shirts and laboratory results around 10 days after data collection. To be considered adherent to the intervention, women must have attended at least 34 of 48 (70%) of possible workout sessions.

Outcome measures

After enrollment, women were invited to attend the Epidemiological Research Center to collect baseline data. The baseline data was collected prior to 16-20 weeks' gestation and included blood and urine sampling, anthropometry (weight and height), blood pressure, lung function and a back pain test. Blood pressure (systolic and diastolic) was measured twice after 1-2 minutes of seated rest using a sphygmomanometer model UM080. The same assessments were repeated at eight and 16 weeks after baseline. Maternal and neonatal outcomes were collected at the hospital up to 48 hours after delivery via face-to-face by trained staff.

Primary outcomes

The primary outcomes were preterm birth and pre-eclampsia. Gestational age was calculated based on the last menstrual period (LMP) and categorized as <37 weeks and ≥ 37 weeks for evaluation of preterm birth¹⁷. Pre-eclampsia was self-reported and defined according to the question, "Do you have eclampsia or pre-eclampsia? Mothers answered "yes" or "no." Data were collected at the hospital within 48 hours after delivery.

Secondary outcomes

The secondary outcomes were gestational weight gain, gestational diabetes mellitus (GDM), birth weight, and other offspring characteristics. Current weight was measured to the nearest 0.1 kg on electronic scale TANITA (BF-680W, model UM080; Tanita, Tokyo, Japan) at baseline, and both 8 and 16 weeks later. Height was measured using a tape measure fixed to the wall and a moveable head board at baseline only. Mean gestational weight gain was calculated using weight measured at baseline subtracted from weight measured at the last visit to the clinic, 16 weeks after the intervention. Also, gestational weight gain was evaluated according to 2009 Institute of Medicine (IOM) recommendation¹⁸. Body mass index (BMI) was calculated by dividing weight by height squared (kg/m^2) and categories were defined according to World Health Organization¹⁸. Recommended weight gains during pregnancy for underweight, normal weight, overweight, and obese women were 12.5 to 18 kg, 11.5 to 16 kg, 7 to 11.5 kg, and 5 to 9 kg, respectively.

Gestational diabetes mellitus (GDM) was self-reported and measured during the hospital stay at delivery. Birth weight was collected from medical records at the hospital and categorized as low birth weight $<2,500\text{g}$ and normal birth weight $\geq 2,500\text{g}$ ¹⁹. Length and head circumference were measured at the hospital up to 48 hours after delivery.

Covariates

At the first visit (up to 20 weeks' gestation) during prenatal care follow-up, trained staffs interviewed face-to-face the mothers and asked about maternal age, education, pre-pregnancy weight, marital status, employment during pregnancy, skin color, and current smoking.

Sample size calculation

Sample size calculations have been previously detailed with the study powered to detect differences for the two main outcomes¹³. Assuming a 16% prevalence of preterm birth (< 37 weeks of gestation at delivery) in the general population of the 2015 Birth Cohort Study (data not shown), this study would have 80% power to detect a minimum reduction of 51.3% (7.8 percentage points) in the prevalence of preterm births in the intervention group in relation to the control group with an α level of 0.05.

Statistical analysis

Statistical analyses were conducted on intention-to-treat (ITT) basis and secondary analyses were performed, including only those considered adherent to the protocol (≥ 34 (70%) and ≥ 48 (100%) of sessions attended). Baseline characteristics were presented using descriptive statistics to compare both groups. Group-mean differences by covariates were analyzed using the Student's t-test (mean, SD) for continuous variables or the chi-squared test for categorical variables (n, %). Normality of continuous variables were checked graphically using histograms and by the parameters mean, median, skewness, and kurtosis. All continuous variables presented were symmetric in distribution. Odds ratio were derived using unconditional logistic regression. Statistical significance was set using 95% confidence intervals. All the analyses were performed using the software Stata version 12.1 (StataCorp, College Station, Texas, USA).

Results

From a total of 2,092 assessed to eligibility, 1341 pregnant women did not meet inclusion criteria and 963 declined to participate. A total of 639 were randomized to either the intervention (n=213) or the control group (n=426). During the course of the study, 111 women from the exercise group discontinued the intervention because of medical reasons (n=43), personal reasons (n=31), moved out (n=3) other unknown reasons (n=31), miscarriage (n=2) and preterm birth (n=1). Nineteen women were lost to follow-up because they did not attend the perinatal study (n=8) and 11 women had invalid data for last menstrual period. Thirty-four women from the control group were lost to follow-up for the same reasons as the intervention group (n=19 and n=15), respectively.

A total of 586 participants were included in the intention-to-treat analysis (ITT) and 472 were included in per protocol analysis (Figure 1). The flowchart of the intervention was described based on gestational age, one of the primary outcomes of this study.

Adherence to the training program in the intervention group was 40.4% (≥ 34 sessions). The mean adherence to the exercise classes was 27 ± 17.2 out of 48 prescribed exercise sessions, with 86 women (40.4%) attending 70% of the recommended exercise sessions (34 sessions). When analyzing 100% adherence to the protocol, 23 women (10%) attended all sessions planned.

Demographic, biological and behavioral variables were collected from each participant at baseline and during prenatal care. There were no statistically significant differences in the baseline and prenatal characteristics between groups. The intervention and control groups did

not differ at baseline regarding their mean age ($27.2 \text{ years} \pm 5.3$ vs. $27.1 \text{ years} \pm 5.7$) and mean pre-pregnancy BMI (25.1 ± 3.9 vs. 25.2 ± 4.1). Forty-one pregnant women were recruited by self-selected sample after the prenatal care follow-up. These women did not answer the complete questionnaire and were not included in prenatal care measures (Table 1).

There were no significant differences in the incidence of gestational diabetes and preeclampsia ($p > 0.05$) between groups in the intention-to-treat and per protocol analysis. In per protocol analysis (adherent 100% of exercise sessions) there were 31 (7.6%) cases of gestational diabetes in the control group, while in the intervention group 1 (4.4%) case was identified. Regarding preeclampsia, 22 (5.4%) cases were identified in the control group and no cases were reported in women that were 100% adherent to the protocol. However, these differences were not statistically significant (Table 2).

In per protocol analysis, women in the intervention group gained less weight (mean difference, 0.8 kg) compared with those in the control group after 16 weeks of intervention; however this difference was not statically significant ($p = 0.309$). As shown in Table 3, the proportion of women in the exercise group gaining more weight than recommended by the IOM recommendations did not differ from that in the control group in both analysis, ITT and per protocol (70 and 100%, respectively). Women in the intervention group had 66% (OR: 0.34; CI95%: 0.10-1.10) less probability to exceed IOM recommendations than those in the control group, but this association was not statistically significant ($p = 0.132$).

We did not find statistically significant differences between the two groups in mean birth weight ($p = 0.317$), length ($p = 0.166$) and head circumference ($p = 0.171$), according to ITT-analysis. Similar results were found when these values were evaluated by per protocol analysis. The prevalence of newborns with low birth weight ($< 2500 \text{ g}$) was 5.9% in the intervention group and 4.9% in the control group. Macrosomia ($\geq 4000 \text{ g}$) was 4.4% and 5.2% in the intervention and control group, respectively ($p = 0.819$). The percentage of low birth weight did not differ between the two groups in both ITT and per protocol analysis (table 3).

The mean gestational age did not differ between groups (IG= 38.6 ± 2.1 vs CG= 38.7 ± 1.7 weeks, $p = 0.505$) during ITT analysis. Similar results were found when analyzed per protocol. Relative to preterm births, per protocol analysis (70% of exercise sessions) showed 7 (8.8%) cases in the intervention group and 45 (11.5%), however this difference was not significant ($p = 0.479$) (table 4).

Discussion

To the best of our knowledge, this is one of the first RCT's to evaluate a high number of maternal and neonatal outcomes within the same study. The present report indicates that

supervised regular, moderate-to-vigorous exercise program performed three times per week did not support the benefits of exercise performed during pregnancy on maternal health. Nonetheless, the exercise program also did not present any adverse impact on newborn health.

The strengths of our study were the use of a RCT design, conducted by certified professionals in a supervised setting. The participants' adherence to the exercise protocol was monitored both by the instructors and via recordings in a training diary. The intervention consisted in a standardized program exercise planned according to the American Congress of Obstetricians and Gynecologists (ACOG) recommendations³. However, some limitations should be noted. First, besides several strategies to keep adherence to the exercise program (i.e. door-to-door transportation, and fitness clothes to the intervention group and printed laboratory results from the blood and urine samples, and T-shirts of the trial for all participants), we had a high number of dropouts in the intervention group and low adherence to the protocol. This may have underpowered our analysis, which is a possible explanation for not finding significant differences in the obstetric and neonatal outcomes. Secondly, we did not record information about nutritional intake, although all women were exposed to the same standard care.

This is one of very few RCTs investigating the effect of a supervised structured exercise program on preeclampsia. Previous meta-analyses have showed that exercise is a protective factor for hypertension and other cardiovascular diseases^{20,21}. Given that preeclampsia and cardiovascular disease share several risk factors, it has been hypothesized that physical activity may also protect against preeclampsia⁵, but epidemiologic studies have not shown consistent results. According to the meta-analysis published by Silva (2016)⁵, only three RCT's were conducted to evaluate the effect of exercise on development of preeclampsia. In our study, we did not find association between an exercise program during pregnancy and preeclampsia. Similar results were found in previous RCT's²²⁻²⁴. Aune et al. (2014)⁷ conducted a systematic review and meta-analysis of seven cohort and four case-control studies, and found an inverse association between physical activity and preeclampsia. However, little robust evidence from randomized controlled trials is available to confirm these findings.

In terms of gestational diabetes, the results from previous RCT's are controversial. Silva et al (2016)⁵ showed a protective effect of exercise programs during pregnancy on the development of GDM when evaluating 11 RCT's, but the same was not observed in the meta-analysis of six RCTs conducted by Yin et al. (2014)⁸.

The inverse association between exercise and development of GDM is biologically plausible. The main hypothesis is that exercise-induced improvements on glucose metabolism may be due to increases in GLUT4, direct effects on oxidative stress and endothelial function²⁵. Also, exercise has an indirect and potentially more long-term role in glucose tolerance through

changes in body composition⁹. However, in this trial there was no significant difference in the incidence of developing gestational diabetes between the intervention and control groups.

Most of the intervention studies that have evaluated the role of exercise in the prevention of gestational weight gain have found an inverse association between physical exercise during pregnancy and gestational weight gain⁵. Our results demonstrated that women who participated in the intervention gained on average 1 kg less than women in the standard care group, but this difference was not considerable, probably because we did not have power to find a difference that was statistically significant. Also, we did not find differences in excessive gestational weight gain according to the IOM 2009 guidelines in both analyses, ITT and per protocol. These findings contrast with the results of an intervention conducted by Ruiz et al. (2013)²⁶ that found women in the intervention group were less likely to gain weight above the IOM recommendations compared with those in the standard care group. Given the negative consequences^{27,28} that have been associated between excessive gestational weight gain and maternal-child health outcomes, gestational weight management strategies should be high priority.

The effect of exercise during pregnancy on the newborn's outcomes is still unclear. Pregnant women are often encouraged to decrease their levels of physical activity and even to stop it because of the belief that exercise may reduce placental circulation and, consequently, increase the risk of disorders such as miscarriages, preterm deliveries, and intrauterine growth retardation²⁹. However, results from 17 previous trials evaluating exercise during pregnancy and gestational age have showed no difference between exercise and control groups in mean of gestational age at delivery⁵. Similarly, our findings showed that regular exercise did not affect the mean gestational age when comparing the control and intervention groups. Although several cohort studies of LTPA suggest a reduction in the risk of preterm birth, we did not find differences between intervention and control groups.

Regarding birth weight, a recent meta-analysis with 22 trials evaluated the effect of exercise interventions on birth weight⁵. No association was found regarding the effect of exercise on average birth weight. Our results support these findings. The clinical importance of a small reduction in mean birth weight is questionable, and it may be more relevant if maternal exercise primarily decreased the number of newborns with macrosomia, which may reduce the risk of prolonged labor and fetal hypoxia³⁰.

In our study, we had a high number of dropouts. One of the main reasons was medical restriction to discontinue exercise. Previous studies have shown that pregnant women do seek advice about physical activity; however just 28.1% reported receiving physical activity advice in prenatal care from health providers³¹. Also, pregnant women whose health providers discussed exercise were more likely to report exercise during pregnancy, especially during late

pregnancy³². Given that physical activity advice during prenatal care may be a predictor of exercise during pregnancy, the role of these professionals is fundamental in the encouragement and support of these women to do physical activity during pregnancy. It is essential that health professionals are conscious of current recommendations and benefits of physical activities during pregnancy.

Our findings did not support the benefits of exercise performed during pregnancy on preeclampsia, weight gain and gestational diabetes. The results of this RCT showed that an exercise program does not present any adverse impact on maternal-child health. Although the effectiveness of physical exercise programs on improving maternal and neonatal outcomes has been studied, the impact of physical activity on preeclampsia and birth weight remains lacking. High-quality RCT's are still necessary to clarify the optimal frequency, type, duration and intensity of physical exercise required for beneficial health outcomes during pregnancy.

Additional research is needed, in particular, to study the effects of physical exercise on newborn's outcomes. This is an important area that should be explored further in future research. Studies on the effect of adherence strategies to enhance motivation for regular participation in exercise during pregnancy are also warranted.

References

1. Physical Activity Guidelines Advisory Committee. Physical Activity Guidelines Advisory Committee Report, 2008. Washington, DC: United States Department of Health and Human Services (USDHHS), 2008.
2. Evenson KR, Barakat R, Brown WJ, et al. Guidelines for physical activity during pregnancy: Comparisons from around the world. *Am J Lifestyle Med* 2014; 2:102-121. doi: 10.1177/1559827613498204
3. ACOG. Physical activity and exercise during pregnancy and the postpartum period. n. 650, dec.2015. *Obstet Gynecol* 2015; 6:135-42 doi:10.1097/AOG.0000000000001214
4. Sanabria-Martinez, G, Garcia-Hermoso A, Poyatos-Leon R, et al. Effects of exercise-based interventions on neonatal outcomes: A meta-analysis of randomized controlled trials. *Am J Health Promot* 2016; 30(4): 214-223. doi: 10.1177/0890117116639569
5. Silva, SG, Evenson, KR, Ricardo, LI, 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* 2016 Jun 9. [Epub ahead of print]
6. Downs DS, Chasan-Taber L, Evenson KR, Leiferman J, Yeo SA. Physical Activity and Pregnancy: Past and Present Evidence and Future Recommendations. *Res Q Exerc Sport* . 2012 Dec; 83(4): 485–502.
7. Aune D, Saugstad OD, Henriksen T, et al. Physical activity and the risk of preeclampsia: a systematic review and meta-analysis. *Epidemiology* 2014; 25(3): 331-343. doi: 10.1097/EDE.0000000000000036
8. Yin YN, Li XL, Tao TJ, et al. Physical activity during pregnancy and the risk of gestational diabetes mellitus: a systematic review and meta-analysis of randomised controlled trials. *Br J Sports Med* 2014; 48(4):290-5.doi: 10.1136/bjsports-2013-092596.
9. Tobias DK, Zhang C, Van Dam RM, et al. Physical activity before and during pregnancy and risk of gestational diabetes mellitus: a meta-analysis. *Diabetes Care* 2011; 34:223–9. doi: 10.2337/dc10-1368.
10. Meher S, Duley I. Exercise or other physical activity for preventing preeclampsia and its complications. *Cochrane Database Syst Rev* 2006;2: CD005942.
11. Leet T, Flick L. Effect of exercise on birthweight. *Clin Obstet Gynecol* 2003; 46:423–31.

12. Currie S, Sinclair M, Murphy MH, et al. Reducing the decline in physical activity during pregnancy: a systematic review of behaviour change interventions. *PLoS One* 2013; 14; 8(6):e66385. doi: 10.1371/journal.pone.0066385.
13. Domingues MR, Bassani DG, da Silva SG, et al. Physical activity during pregnancy and maternal-child health (PAMELA): study protocol for a randomized controlled trial. *Trials* 2015; 24; 16:227. doi: 10.1186/s13063-015-0749-3.
14. Moher D, Hopewell S, Schulz KF, et al. CONSORT 2010 explanation and elaboration: updated guidelines for reporting parallel group randomised trials. *Int J Surg* 2012;10(1):28-55. doi: 10.1016/j.ijsu.2011.10.001.
15. Slade SC, Dionne CE, Underwood M, et al. Consensus on exercise reporting template (CERT): Explanation and elaboration statement. *Br J Sports Med* 2016; Oct 5. doi: 10.1136/bjsports-2016-096651.
16. Borg G. Perceived exertion as an indicator of somatic stress. *Scand J Rehabil Med* 1970; 2(2):92–8.
17. World Health Organization. Born too soon: the global action report on preterm birth. Geneva: WHO; 2012. Available from: http://www.who.int/pmnch/media/news/2012/preterm_birth_report/en/ Accessed in 12 December 2016.
18. World Health Organization. BMI Classification, Available from: http://apps.who.int/bmi/index.jsp?introPage=intro_3.html Accessed in 07 November 2016.
19. United Nations Children’s Fund and World Health Organization. Low birthweight: country, regional and global estimates. New York: UNICEF; 2004.
20. Sofi F, Capalbo A, Cesari F, et al. Physical activity during leisure time and primary prevention of coronary heart disease: an updated meta-analysis of cohort studies. *Eur J Cardiovasc Prev Rehabil* 2008;15:247–257. doi: 10.1097/HJR.0b013e3282f232ac.
21. Whelton SP, Chin A, Xin X, et al. Effect of aerobic exercise on blood pressure: a meta-analysis of randomized, controlled trials. *Ann Intern Med* 2002; 136:493–503. doi: 10.1097/HJR.0b013e3282f232ac.
22. Tomic V, Sporis G, Tomic J, et al. The effect of maternal exercise during pregnancy on abnormal fetal growth. *Croat Med J* 2013; 54(4):362–8.
23. Stafne SN, Salvesen KA, Romundstad PR, et al. Regular exercise during pregnancy to prevent gestational diabetes: a randomized controlled trial. *Obstet Gynecol* 2012;119(1):29–36. doi:10.1097/AOG.0b013e3182393f86.

24. De Oliveria Melo AS, Silva JL, et al. Effect of a physical exercise program during pregnancy on uteroplacental and fetal blood flow and fetal growth: a randomized controlled trial. *Obstet Gynecol* 2012; 120:302–10. doi:10.1097/AOG.0b013e31825de592.
25. Devlin JT. Effects of exercise on insulin sensitivity in humans. *Diabetes Care* 1992; 15:1690–169.
26. Ruiz JR, Perales M, Pelaez M, et al. Supervised exercise-based intervention to prevent excessive gestational weight gain: a randomized controlled trial. *Mayo Clin Proc* 2013;88(12): 1388–97. doi:10.1016/j.mayocp.2013.07.020.
27. Drehmer M, Duncan BB, Kac G, et al. Association of second and third trimester weight gain in pregnancy with maternal and fetal outcomes. *PLoS One* 2013;8(1):e54704. doi: 10.1371/journal.pone.0054704.
28. Chung JG, Taylor RS, Thompson JM, et al. Gestational weight gain and adverse pregnancy outcomes in a nulliparous cohort. *Eur J Obstet Gynecol Reprod Biol* 2013 Apr;167(2):149-53. doi: 10.1016/j.ejogrb.2012.11.020
29. Poyatos-León R, Sanabria-Martínez G, García-Prieto JC, et al. A follow-up study to assess the determinants and consequences of physical activity in pregnant women of Cuenca, Spain. *BMC Public Health* 2016; 16:437. doi: 10.1186/s12889-016-3130-x.
30. Haakstad LA, Bo K. Exercise in pregnant women and birth weight: a randomized controlled trial. *BMC Pregnancy Childbirth* 2011;30(11):66. doi:10.1186/1471-2393-11-66.
31. Domingues MR, Barros AJ. Leisure-time physical activity during pregnancy in the 2004 Pelotas Birth Cohort Study. *Rev Saude Publica* 2007 Apr;41(2):173-80.
32. May LE, Suminski RR, Linklater ER, et al. Exercise during pregnancy: the role of obstetric providers. *J Am Osteopath Assoc*. 2013;113(8):612-9. doi: 10.7556/jaoa.2013.022.

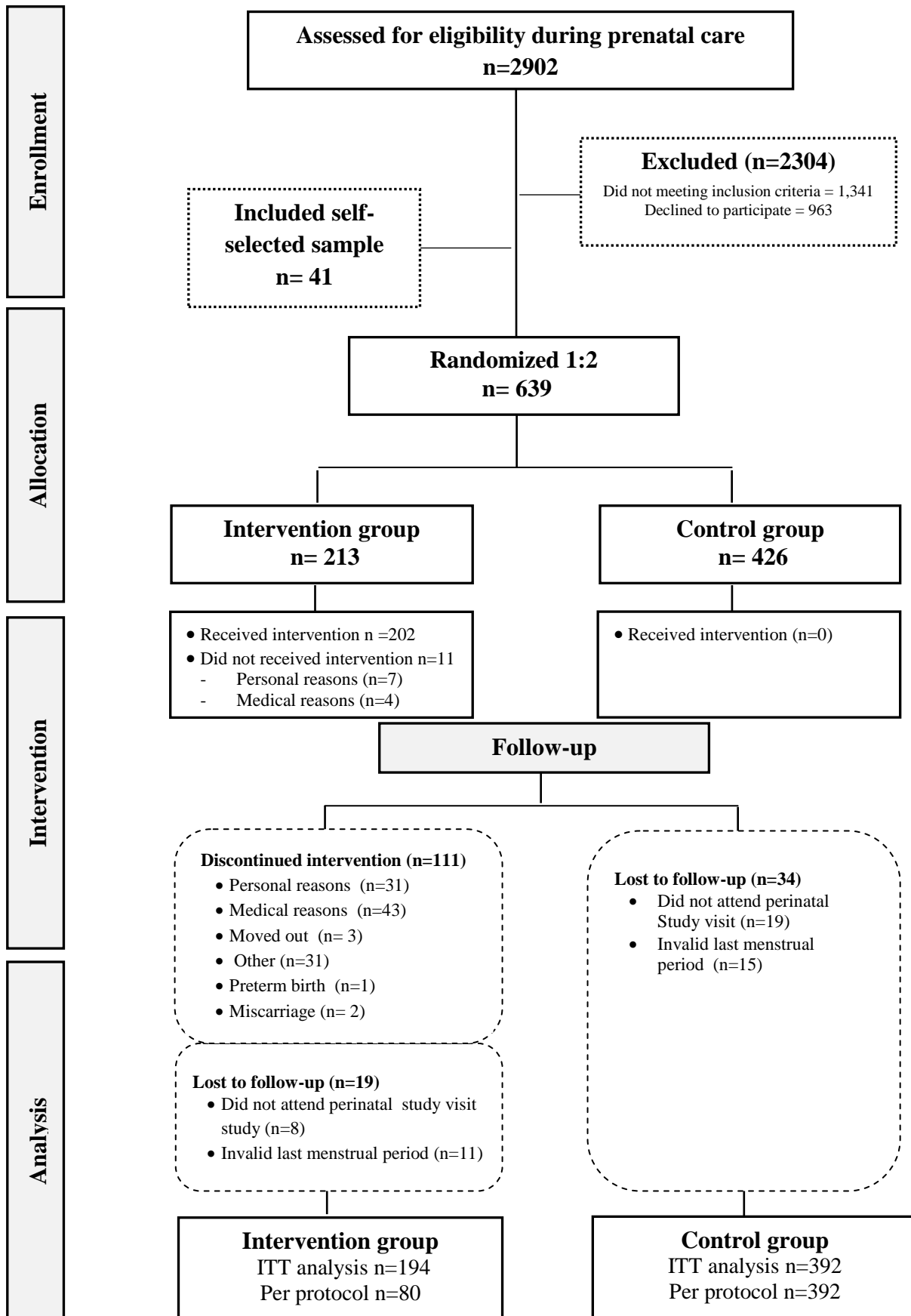


Figure 1: Flow-chart of the PAMELA study following the CONSORT guidelines
ITT: Intention-to-threat analysis.

Table 1. Maternal characteristics in the intervention and control groups, PAMELA study.

	Intervention (n=213)	Control (n= 426)	<i>p</i>
<i>Baseline measures (16-20 weeks gestation)</i>			
Maternal age (years)	27.2 ±5.3	27.1 ±5.7	0.83
Gestational week	16.4 ±1.6	16.4 ±1.5	0.74
Weight (kg)	68.6 ±0.8	69.2 ±0.6	0.59
Height (cm)	161 ±6.6	161 ±5.9	0.29
Body index mass (kg/m²)	26.5 ±4.0	26.6 ±4.4	0.90
Blood systolic pressure (mmHg)	111.6 ±10.2	112.1 ±10.4	0.58
Blood diastolic pressure (mmHg)	68.8 ±7.9	69.3 ±7.3	0.16
Proteinuria (mg/DL)[‡]	12.2 ±5.9	12.4 ±6.7	0.67
<i>Prenatal care measures (up to 20 weeks gestation)</i>			
	Intervention (n=199)	Control (n= 399)	<i>p</i>
Pre-pregnancy body index mass (kg/m²)^a	25.1 ±3.9	25.2 ±4.1	0.94
Education level (years)^b	12.4 ±3.7	11.9 ±3.5	0.09
Pre-pregnancy body index mass (≥ 25 kg/m²)^a	81 (44.3)	169 (46.1)	0.69
Skin color^b			
White	149 (74.9)	319 (80.2)	0.14
Marital Status			
Living with a partner	170 (85.4)	345 (86.5)	0.73
Smoking during pregnancy^c			
Yes	13 (6.9)	16 (4.4)	0.21
Employment during pregnancy^d			
Yes	109 (58.3)	239 (62.3)	0.33

Data are expressed as means with standard deviation (SD) and n. (%). *P* > .05

No statistically significant differences between groups. Group-mean differences according covariates were analyzed by the Student's t-test (mean, SD) or chi-squared test (n, %). [‡]1 missing; ^a48 missing; ^b1 missing; ^c 42 missing; ^d 29 missing

Table 2. Gestational diabetes and pre-eclampsia in the exercise and control groups by intention-to-treat and per protocol analysis (70% and 100% of exercise sessions), PAMELA study.

	Intervention (n=205)[‡]	Control (n= 407)[†]	OR (95%CI)	<i>p</i>
	n (%)			
<i>Intention-to-treat</i>				
Gestational diabetes				0.93
Yes	16 (7.8)	31 (7.6)	1.03 (0.55-1.92)	
No	189 (92.2)	376 (92.4)	-	
Pre-eclampsia				0.98
Yes	11 (5.4)	22 (5.4)	0.99 (0.47-2.09)	
No	194 (94.6)	385 (94.6)		
<i>Adherent to the protocol (70%)</i>				
	n=85^a	n= 407	OR (95%CI)	<i>p</i>
	n (%)			
Gestational diabetes				0.85
Yes	7 (8.2)	31 (7.6)	1.09 (0.46-2.56)	
No	78 (91.8)	376 (92.4)	-	
Pre-eclampsia				0.79
Yes	4 (4.7)	22 (5.4)	0.86 (0.29-2.58)	
No	81 (95.3)	385 (94.6)	-	
<i>Adherent to the protocol (100%)</i>				
	n=26	n= 407	OR (95%CI)	<i>p</i>
	n (%)			
Gestational diabetes				0.56
Yes	1 (4.4)	31 (7.6)	0.55 (0.07-4.22)	
No	22 (95.6)	376 (92.4)	-	
Pre-eclampsia				0.25
Yes	0	22 (5.4)	-	
No	23 (100.0)	385 (94.6)	-	

Data are expressed as number of cases in frequencies absolute and relative (n, %). *p* >.05; OR: odds ratio; CI: confidence interval

[‡] 8 participants in the intervention group did not attend the perinatal follow-up.

[†] 19 participants in the control group did not attend the perinatal follow-up.

^a 1 participant adherent to the PAMELA protocol did not attend the perinatal follow-up.

Table 3. Maternal weight gain (kg) during pregnancy in the exercise and control groups by intention-to-treat and per protocol (70% and 100% of exercise sessions), PAMELA study.

<i>Intention-to-treat</i>	Intervention (n=155) [†]	Control (n=320) [‡]	MD (95%CI)	<i>p</i>
	mean (SD)			
Mean gestational weight gain (kg)^a	7.8 ±3.5	8.4 ±3.5	0.6 (-0.10-1.24)	0.10
	n=176 n=351			
	n (%)		OR (95%CI)	<i>p</i>
IOM recommendations according pre-pregnancy BMI (kg/m²)^b				0.79
Bellow IOM recommendations	54 (30.7)	98 (27.9)	-	
Within IOM recommendations	55 (31.3)	117 (33.3)	0.85 (0.54 -1.35)	
Exceeded IOM recommendations	67 (38.0)	136 (38.8)	0.89 (0.57-1.39)	
 <i>Adherent to the protocol (70%)</i>	n=84	n=320	MD (95%CI)	<i>p</i>
	mean (SD)			
Mean gestational weight gain (kg)^a	7.6 ±3.8	8.4 ±3.5	0.7 (-0.13-1.58)	0.10
	n=74	n=351		
	n (%)		OR (95%CI)	<i>p</i>
IOM recommendations according pre-pregnancy BMI (kg/m²)^b				0.71
Bellow IOM recommendations	22 (29.7)	98 (27.9)	-	
Within IOM recommendations	21 (28.4)	117 (33.3)	0.80 (0.42-1.54)	
Exceeded IOM recommendations	31 (41.9)	136 (38.8)	1.02 (0.55-1.86)	
 <i>Adherent to the protocol (100%)</i>	n=23	n=320	MD (95%CI)	<i>p</i>
	mean (SD)			
Mean gestational weight gain (kg)^a	7.6 ±3.3	8.4 ±3.5	0.8 (-0.71-2.24)	0.31
	n=21	n=351		
	n (%)		OR (95%CI)	<i>p</i>
IOM recommendations according pre-pregnancy BMI (kg/m²)^b				0.13
Bellow IOM recommendations	10 (47.6)	98 (27.9)	-	
Within IOM recommendations	4 (19.1)	117 (33.3)	0.34 (0.10-1.10)	
Exceeded IOM recommendations	7 (38.8)	136 (33.3)	0.50 (0.19-1.37)	

^aDifference between weight gain measured at baseline (16-20 weeks) and weight measured at the last visit to the clinic (32-36 weeks). *p* >.05; BMI: body mass index; OR: odds ratio. MD: mean difference

[†]58 women in the intervention group did not attend the last visit at the clinic.

[‡]106 women in the control group did not attend the last visit at the clinic.

¹⁸Institute of Medicine guidelines for prenatal weight gain

Table 4. Offspring characteristics in the intervention and control group, PAMELA study.

<i>Intention-to-treat</i>	Intervention (n=204)	Control (n=407)	OR (95%CI)	<i>p</i>
	n (%)			
Birth weight (g)				0.90
<2,500	12 (5.9)	20 (4.9)	1.2 (0.57-2.51)	
2,500-3999	183 (89.7)	366 (89.9)	-	
≥ 4000	9 (4.4)	21 (5.2)	0.86 (0.38-1.91)	
	mean (SD)		MD (95%CI)	<i>p</i>
Birth weight (g)	3,234±511	3,254±467	19.7 (-61.5-100.9)	0.63
Birth length (cm)	48,2 ±2,6	48,4 ±2,2	0.19 (-0.20-0.58)	0.33
Head circumference (cm)	34,1 ±1,8	34,2 ±1,6	0.14 (-0.15-0.42)	0.34
<i>Adherent to the protocol (70%)</i>	n=85	n=407	OR (95%CI)	<i>p</i>
	n (%)			
Birth weight (g)				0.68
<2,500	5 (5.9)	20 (4.9)	1.22 (0.44-3.35)	
2,500-3999	75 (88.2)	366 (89.9)	-	
≥ 4000	5 (5.9)	21 (5.2)	1.16 (0.42-3.18)	
	mean (SD)		MD (95%CI)	<i>p</i>
Birth weight (g)	3,300±474	3,254±467	-46.5 (-156.1-63.1)	0.41
Birth length (cm)	48,6±2,4	48,5±2,2	-0.17 (-0.69-0.35)	0.52
Head circumference (cm)	34,2±1,6	34,2±1,6	0.01 (-0.38-0.39)	0.96
<i>Adherent to the protocol (100%)</i>	n=23	n=407	OR (95%CI)	<i>p</i>
	n (%)			
Birth weight (g)				0.53
<2,500	2 (8.7)	20 (4.9)	1.74 (0.38-7.96)	
2,500-3999	21 (91.3)	366 (89.9)	-	
≥ 4000	-	21 (5.2)	-	
	mean (SD)		MD (95%CI)	<i>p</i>
Birth weight (g)	3,244±424	3,254±467	0.50 (-145.8-245.5)	0.62
Birth length (cm)	48,4±2,0	48,5±2,2	0.03 (-0.89-0.94)	0.96
Head circumference (cm)	34,0±1,0	34,2±1,6	0.21 (-0.47-0.89)	0.54

[‡] 8 participants in the intervention group did not attend the perinatal follow-up and 1 invalid data for neonatal outcomes.

[†] 19 participants in the control group did not attend the perinatal follow-up.

^a 1 participant adherent to the PAMELA protocol did not attend the perinatal follow-up.

OR: odds ratio. MD: mean difference; *p* > .05; CI: confidence interval; g: grams; cm: centimeters

SEÇÃO IV. COMUNICADO A IMPRENSA

Estudo revela padrão de atividade física realizado por mulheres pelotenses durante a gestação e mostra que o exercício físico não traz nenhum prejuízo à saúde do bebê

O interesse na prática de atividade física realizada durante a gestação é crescente nos últimos anos, dado os diversos benefícios que têm sido reportados a saúde da mãe e do bebê. No entanto, apesar do acúmulo de evidências, ainda existem mitos e crenças que fazem com que poucas mulheres adotem um estilo de vida mais ativo durante o período gestacional.

Estudo realizado pelo Programa de Pós-graduação em Epidemiologia, da Universidade Federal de Pelotas, avaliou objetivamente a atividade física em mais de 2,000 gestantes entrevistadas durante o acompanhamento pré-natal da coorte de nascimentos de 2015. Essa foi a primeira pesquisa no mundo a utilizar pulseiras com acelerômetros (um sensor de movimento que capta a atividade física diária) em uma grande e representativa amostra de mulheres grávidas. Os resultados são apresentados na tese de doutorado da aluna Shana Ginar, orientada pelo professor Pedro Curi Hallal e pela professora Kelly Evenson da Universidade da Carolina do Norte, nos Estados Unidos.

O estudo revelou que as mulheres gastam, em média, 14 minutos por dia em atividades físicas moderadas e menos de 1 minuto em atividades físicas vigorosas. Além disso, importantes diferenças foram evidenciadas quando comparado às médias de atividade física e características da população estudada. Por exemplo, mulheres mais jovens, com menor renda e escolaridade tendem a ser mais ativas. Outro fator que demonstrou forte relação foi a prática de atividade realizada antes da gestação, ou seja, mulheres que já eram ativas antes de engravidar tendem a manter esse comportamento no decorrer da gestação. Vale ressaltar que o acelerômetro considera uma medida global de atividade física, considerando todos os contextos como atividades físicas realizadas no trabalho, no ambiente doméstico, como forma de deslocamento para ir de um lugar ao outro, além das atividades realizadas no tempo livre, como caminhadas e outros tipos de exercícios físicos realizados no período de lazer.

Em geral, a aluna ressalta que apesar das diferenças encontradas, os níveis de atividade física realizados durante a gestação são muito baixos em todas as idades e grupos de renda. Ainda como parte do trabalho de Doutorado da aluna Shana Ginar, foi realizado o estudo PAMELA – estudo de intervenção com exercício físico durante 16 semanas da gestação em um grupo de 213 mulheres da cidade de Pelotas. O estudo mostrou que o exercício físico não apresenta nenhum risco à saúde do bebê: “Por muito tempo, existiu um mito de que as mulheres grávidas deveriam evitar esforços físicos e se manter em repouso durante o período gestacional, porém, atualmente são muitas as evidências que mostram que a atividade física está associada a uma menor ocorrência de diabetes gestacional, menor ganho de peso gestacional e outros benefícios tanto para a saúde da mãe como do bebê. Desse modo, é fundamental que os profissionais de saúde estejam conscientes das atuais recomendações de atividade física durante a gestação, e encorajem as gestantes a adotar um estilo mais ativo durante o período pré-natal”, destaca a aluna.