

UNIVERSIDADE FEDERAL DE PELOTAS
Escola Superior de Educação Física
Programa de Pós-Graduação em Educação Física
Área de Concentração em Biodinâmica do Movimento Humano
Linha de Pesquisa em Epidemiologia da Atividade Física



Tese de Doutorado

Padrões de atividade física e associação da atividade física e do índice de massa corporal com sintomas depressivos nas mães da Coorte de Nascimentos de Pelotas de 2015: do pré-natal aos quatro anos pós-parto

Luciana Tornquist

Pelotas, 2023

Luciana Tornquist

Padrões de atividade física e associação da atividade física e do índice de massa corporal com sintomas depressivos nas mães da Coorte de Nascimentos de Pelotas de 2015: do pré-natal aos quatro anos pós-parto

Tese de Doutorado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Educação Física da Escola Superior de Educação Física da Universidade Federal de Pelotas, como requisito parcial à obtenção do título de Doutora em Educação Física.

Orientador: Prof. Dr. Marlos Rodrigues Domingues

Pelotas, 2023

Universidade Federal de Pelotas / Sistema de Bibliotecas
Catalogação na Publicação

T685p Tornquist, Luciana

Padrões de atividade física e associação da atividade física e do índice de massa corporal com sintomas depressivos nas mães da coorte de nascimentos de pelotas de 2015 : do pré-natal aos quatro anos / Luciana Tornquist ; Marlos Rodrigues Domingues, orientador. — Pelotas, 2023.

300 f. : il.

Tese (Doutorado) — Programa de Pós-Graduação em Educação Física, Escola Superior de Educação Física, Universidade Federal de Pelotas, 2023.

1. Atividade física. 2. Índice de massa corporal. 3. Sintomas depressivos. 4. Estudos de coorte. 5. Saúde materno-infantil. I. Domingues, Marlos Rodrigues, orient. II. Título.

CDD : 796

Luciana Tornquist

Padrões de atividade física e associação da atividade física e do índice de massa corporal com sintomas depressivos nas mães da Coorte de Nascimentos de Pelotas de 2015: do pré-natal aos quatro anos pós-parto

Banca examinadora:

Prof. Dr. Marlos Rodrigues Domingues (Orientador)
Doutor em Epidemiologia pela Universidade Federal de Pelotas

Prof. Dr. Felipe Fossati Reichert – PPGEF/UFPEL
Doutor em Epidemiologia pela Universidade Federal de Pelotas

Prof^a. Dra. Renata Moraes Bielemann – PPGNA/ UFPEL
Doutora em Epidemiologia pela Universidade Federal de Pelotas

Prof^a. Dra. Bruna Gonçalves Cordeiro da Silva – PPGEpi/ UFPEL
Doutora em Epidemiologia pela Universidade Federal de Pelotas

Prof. Dr. Airton José Rombaldi - PPGEF/UFPEL (suplente)
Doutor em Ciência do Movimento Humano pela Universidade Federal de Santa Maria

“Sonho não é plano, já é a primeira parcela da minha realidade”.

Fabricio Capinejar

Agradecimentos

Aos meus pais, Cláudio e Norma, pela educação, pelo amor e apoio incondicional. Obrigada por sempre darem incentivo e suporte aos meus projetos.

À minha irmã, Débora, minha grande companheira, parceria de vida e estudos. O doutorado nos uniu mais do que nunca! Obrigada pela parceria e por todos os incentivos, trocas e revisões.

Aos amigos e familiares, agradeço o carinho e incentivo durante essa trajetória. Obrigada por entenderem minhas ausências e torcerem por mim, mesmo de longe.

À Dra. Miria Suzana Burgos (in memoriam), por todos os ensinamentos ao longo da iniciação científica e mestrado. Sou eternamente grata por todas as orientações e oportunidades. Sei que onde ela estiver, está feliz e orgulhosa por ver mais uma “filhinha” se tornar Doutora.

De igual modo, não posso deixar de agradecer a Dra. Cézane Priscila Reuter e Dra. Jane Dagmar Pollo Renner e a todo grupo da pesquisa “Saúde dos Escolares” da Universidade de Santa Cruz do Sul. Vocês fazem parte da minha trajetória acadêmica, e tudo que aprendi com vocês foi fundamental para que eu chegasse ao Doutorado. Gratidão e orgulho desse grupo, sempre!

Ao meu orientador, Dr. Marlos Rodrigues Domingues, por ter aberto as portas do PPGEF e ter aceito me orientar, pela oportunidade de trabalhar dentro das Coortes de Pelotas, um sonho pra qualquer pesquisadora da área da Epidemiologia da Atividade Física.

Aos demais coordenadores da Coorte 2015, Dra. Mariângela Silveira, Dra. Andréa Dâmaso, Dr. Pedro Hallal e Dr. Joseph Murray pela oportunidade de trabalhar e aprender dentro da Coorte 2015. Aos doutorandos e a toda equipe envolvida no trabalho de campo, em especial no trabalho de campo dos 48 meses.

Ao Calebe Dias Borges, responsável pela acelerometria no trabalho de campo dos 48 meses. Obrigada pela parceria e amizade durante todo o campo. Agradeço também a todos bolsistas de iniciação científica que auxiliaram nas coletas da acelerometria.

As mães participantes da Coorte 2015, sujeitos desse estudo, por dedicarem seu tempo e compartilharem um pouco da sua vida a cada acompanhamento da coorte.

Aos professores do PPGEF, em especial os professores da linha de Epidemiologia da Atividade Física e ao Grupo de Estudos em Epidemiologia da Atividade Física

(GEEAF) pelas contribuições, direta ou indiretamente, ao presente trabalho. Foi um prazer e uma honra aprender com todos vocês!

Agradecer também ao Marlos e ao Prof. Dr. Ailton José Rombaldi, pela oportunidade de atuar como monitora e realizar estágio de docência na disciplina de Análise de Dados em Saúde do PPGEF por três semestres, foi uma experiência importante e de muito aprendizagem.

Ao Prof. Dr. Inácio Crochemore-Silva e a todo Grupo de Estudos e Pesquisa em Acelerometria (GEPEA) pela acolhida e por todo aprendizado e parceria ao longo do doutorado. Vocês foram muitos importantes nessa trajetória!

Aos colegas de Doutorado agradeço a companhia, as trocas, a amizade e a parceria para trabalhos e estudos durante as disciplinas e também para o famoso “after” do PPGEF. Vocês tornaram tudo mais leve!

As secretarias do PPGEF, Christine Spieker, Daniela Macedo Popping e Gabriela Maciel agradeço a colaboração e auxílio com as demandas do doutorado, sempre ágeis, gentis e dispostas em auxiliar e responder as dúvidas.

À CAPES pela concessão da bolsa que possibilitou a realização do doutorado e ao Programa de Pós-graduação em Epidemiologia, que através do projeto de pesquisa “Coorte de Nascimentos de Pelotas de 2015: a influência dos determinantes precoces nos desfechos em saúde ao longo do ciclo vital”, deu suporte financeiro e técnico à realização deste trabalho.

Resumo

TORNQUIST, Luciana. **Padrões de atividade física e associação da atividade física e do índice de massa corporal com sintomas depressivos nas mães da Coorte de Nascimentos de Pelotas de 2015: do pré-natal aos quatro anos pós-parto**. Orientador: Prof. Dr. Marlos Rodrigues Domingues. 2023. 300f. Tese de Doutorado – Programa de Pós-Graduação em Educação Física. Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, 2022.

A presente tese teve como objetivo verificar a prevalência e o padrão de prática de atividade física (AF) materna antes, durante e até 48 meses após a gestação e verificar as relações da AF e do índice de massa corporal (IMC) com os sintomas depressivos. A Tese é composta por dois artigos, elaborados a partir dos dados das mães da Coorte de Nascimentos de 2015 de Pelotas (RS). O artigo 1 utilizou dados autorrelatados de AF no lazer da pré-gestação, gestação, 3, 12, 24 e 48 meses pós-parto. A prevalência de mães ativas foi calculada de acordo com as recomendações (≥ 150 min/semana) e foram descritas as mudanças na AF entre os acompanhamentos. Foi estimada a probabilidade de as mães serem ativas de acordo com a AF prévia, através de Regressão de Poisson com variância robusta. Análise de trajetória baseada em grupo foi utilizada para identificar padrões de AF ao longo dos acompanhamentos. A prevalência de mães ativas diminuiu na gravidez e no pós-parto em relação ao período pré-gestacional e que a prática prévia de AF foi um determinante da manutenção da AF. A análise de trajetória identificou quatro padrões de AF e ~80% das mães foram alocadas no grupo predominantemente inativo. O artigo 2 avaliou o papel moderador da AF moderada e vigorosa (AFMV) na associação do IMC com os sintomas depressivos maternos. Os sintomas depressivos foram avaliados no pré-natal, 3, 24 e 48 meses pós-parto, através da Escala de Depressão de Edimburgo. AFMV foi medida por acelerometria no pré-natal e aos 24 meses. O IMC foi calculado a partir das medidas de peso e altura no pós-parto e do peso pré-gestacional autorrelatado. Análise de moderação foi realizada através da ferramenta macro PROCESS para SPSS, sendo testadas as seguintes relações: associação do IMC com os sintomas depressivos; associação da AFMV com os sintomas depressivos; e a interação entre o IMC e AFMV. A moderação da AFMV foi avaliada de maneira transversal e longitudinal. O desfecho foi avaliado sempre temporalmente após o IMC. Foi observada uma interação significativa entre AFMV no pré-natal (*bouts* de 5 e 10 minutos) e IMC pré-gestacional, indicando que AFMV apresentou-se como moderadora da relação entre sintomas depressivos no pré-natal e IMC. Quando os níveis de AFMV eram baixos ou intermediários (percentis 16 e 50) a relação entre IMC e sintomas depressivos não foi significativa. Para níveis mais altos de AFMV (percentil 84) a relação passou a ser significativa e inversa, em que mães com maior IMC e alta AFMV apresentam menores escores de sintomas depressivos. Três meses após o parto uma relação semelhante foi observada, com interação significativa entre AFMV no pré-natal (*bout* de 10 minutos) e IMC pré-gestacional. Aos 24 e 48 meses nenhuma associação foi encontrada. Concluindo, a AFMV na gestação auxilia na redução dos sintomas depressivos no pré-natal e três meses pós-parto entre mães com maior IMC.

Palavras-Chave: atividade física; índice de massa corporal; sintomas depressivos; estudos de coorte; estudos longitudinais; saúde materno-infantil.

Abstract

TORNQUIST, Luciana. **Physical activity patterns and association of physical activity and body mass index with depressive symptoms in mothers from the 2015 Pelotas Birth Cohort: from antenatal to four years postpartum.** Advisor: Prof. Dr. Marlos Rodrigues Domingues. 2023. 300p. Doctoral thesis – Graduate Program in Physical Education. Federal University of Pelotas, Pelotas, 2022.

This thesis aimed to verify the prevalence and pattern of maternal physical activity (PA) practice before, during, and up to 48 months after pregnancy and to verify the relationships between PA and body mass index (BMI) and depressive symptoms. The Thesis consists of two articles, based on data from the mothers of the 2015 Birth Cohort in Pelotas (RS). Article 1 used self-reported data on leisure-time PA during preconception, pregnancy, 3, 12, 24, and 48 months postpartum. The prevalence of active mothers was calculated according to the recommendations (≥ 150 min/week) and changes in PA between follow-ups were described. The probability of mothers being active according to previous PA was estimated using Poisson Regression with robust variance. Group-based trajectory analysis was used to identify PA patterns across follow-ups. The prevalence of active mothers decreased during pregnancy and postpartum in relation to the pre-pregnancy period. That previous PA practice was an important determinant of PA maintenance. Trajectory analysis identified four PA patterns and ~80% of mothers were allocated to the predominantly inactive group. Article 2 evaluated the moderating role of moderate and vigorous PA (MVPA) in the association of BMI with maternal depressive symptoms. Depressive symptoms were assessed at antenatal, 3-, 24-, and 48-months postpartum follow-ups using the Edinburgh Depression Scale. MVPA was measured by accelerometry antenatal and at 24 months. BMI was calculated from postpartum weight and height measurements and self-reported prepregnancy weight. Moderation analysis was performed using the macro-PROCESS tool for SPSS, testing the following relationships: association of BMI with depressive symptoms; association of MVPA with depressive symptoms; and the interaction between BMI and MVPA. MVPA moderation was assessed both cross-sectionally and longitudinally. The outcome was always evaluated temporally after the BMI. A significant interaction was observed between antenatal MVPA (5 and 10-minute bouts) and preconception BMI, indicating that MVPA was a moderator of the relationship between antenatal depressive symptoms and BMI. When MVPA levels were low or intermediate (16th and 50th percentiles), the relationship between BMI and depressive symptoms was not significant. For higher levels of MVPA (84th percentile), the relationship becomes significant and inverse, in which mothers with higher BMI and high MVPA have lower scores of depressive symptoms. Three months postpartum, a similar relationship is demonstrated, with a significant interaction between MVPA (10-minute bout) and pre-pregnancy BMI. At 24 and 48 months no association was found. In conclusion, MVPA during pregnancy helps reduce antenatal depressive symptoms and three months postpartum among mothers with higher BMI.

Keywords: physical activity; body mass index; depressive symptoms; cohort studies; longitudinal studies; maternal and child health.

Sumário

Apresentação	11
Projeto de Pesquisa	12
Relatório do trabalho de campo	134
Artigo 1	137
Artigo 2	170
Relatório de Atividades	209
Comunicado à Imprensa	219
Conclusão	223
Anexos	225

Apresentação

A presente tese de doutorado, exigência para obtenção do título de Doutora pelo Programa de Pós-graduação em Educação Física, é composta pelos seguintes itens:

- 1) Projeto de Pesquisa modificado de acordo com as sugestões da banca de qualificação.
- 2) Relatório do trabalho de campo.
- 3) Artigo 1: Maternal physical activity patterns in the 2015 Pelotas Birth Cohort from preconception to postpartum
- 4) Artigo 2: Association of moderate and vigorous physical activity and body mass index with depressive symptoms in mothers from the 2015 Pelotas Birth Cohort: from antenatal to four years postpartum
- 5) Relatório de atividades
- 6) Comunicado à imprensa.
- 7) Conclusão
- 8) Anexos.

Projeto de Pesquisa

UNIVERSIDADE FEDERAL DE PELOTAS
Escola Superior de Educação Física
Programa de Pós-Graduação em Educação Física
Área de Concentração em Biodinâmica do Movimento Humano
Linha de Pesquisa em Epidemiologia da Atividade Física



Projeto de Pesquisa

Padrões de atividade física e associação da atividade física e do índice de massa corporal com sintomas depressivos nas mães da Coorte de Nascimentos de Pelotas de 2015: do pré-natal aos quatro anos pós-parto

Luciana Tornquist

Pelotas, 2021

Luciana Tornquist

Padrões de atividade física e associação da atividade física e do índice de massa corporal com sintomas depressivos nas mães da Coorte de Nascimentos de Pelotas de 2015: do pré-natal aos quatro anos pós-parto

Projeto de pesquisa apresentado ao Programa de Pós-Graduação em Educação Física da Escola Superior de Educação Física da Universidade Federal de Pelotas, como requisito parcial à obtenção do título de Doutora em Educação Física.

Orientador: Prof. Dr. Marlos Rodrigues Domingues

Pelotas, 2021

Luciana Tornquist

Padrões de atividade física e associação da atividade física e do índice de massa corporal com sintomas depressivos nas mães da Coorte de Nascimentos de Pelotas de 2015: do pré-natal aos quatro anos pós-parto

Projeto de pesquisa aprovado, como requisito parcial para obtenção do grau de Doutora em Educação Física, Programa de Pós-Graduação em Educação Física, Escola Superior de Educação Física, Universidade Federal de Pelotas.

Data da Defesa do projeto: 24 de maio de 2021.

Banca examinadora:

Prof. Dr. Marlos Rodrigues Domingues (Orientador)
Doutor em Epidemiologia pela Universidade Federal de Pelotas

Prof. Dr. Pedro Curi Hallal – PPGEF/UFPEL
Doutor em Epidemiologia pela Universidade Federal de Pelotas

Prof. Dr. Felipe Fossati Reichert – PPGEF/UFPEL
Doutor em Epidemiologia pela Universidade Federal de Pelotas

Prof^a. Dra. Mariza Miranda Theme Filha – PPGESP/ENSP - FIOCRUZ
Doutora em Saúde Pública pela Escola Nacional de Saúde Pública

Prof. Dr. Airton José Rombaldi - PPGEF/UFPEL (suplente)
Doutor em Ciência do Movimento Humano pela Universidade Federal de Santa Maria

Resumo

TORNQUIST, Luciana. **Padrões de atividade física e associação da atividade física e do índice de massa corporal com sintomas depressivos nas mães da Coorte de Nascimentos de Pelotas de 2015: do pré-natal aos quatro anos pós-parto**. Orientador: Prof. Dr. Marlos Rodrigues Domingues. 2021. 130f. Projeto de Pesquisa (Doutorado) – Programa de Pós-Graduação em Educação Física. Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, 2021.

O presente projeto tem como objetivo verificar a prevalência e o padrão de prática de atividade física (AF) materna antes, durante e até 48 meses após a gestação, bem como as relações da AF e do índice de massa corporal (IMC) com os sintomas depressivos maternos. O estudo caracteriza-se como uma coorte prospectiva, e utiliza dados de mães das crianças pertencentes à Coorte de Nascimentos de 2015 de Pelotas - RS. A Coorte 2015 acompanha todas as crianças nascidas vivas no ano de referência, cujas mães residiam na zona urbana do município, na Colônia Z3 ou no bairro Jardim América. Até o momento, já foram realizados seis acompanhamentos: pré-natal, perinatal, três meses, 12 meses, 24 meses e aos 48 meses. Os dados maternos de AF foram coletados por questionário, em todos os acompanhamentos, e por acelerometria, no pré-natal e aos 24 meses. Através dos questionários, será possível estimar o total de minutos semanais gastos em AF de lazer. Os dados de acelerometria foram obtidos através do uso de acelerômetros no punho não dominante, por sete dias no pré-natal e seis dias aos 24 meses. Para o cálculo e a classificação do IMC, foram realizadas medidas de peso e altura nos acompanhamentos pós-parto. O peso pré-gestacional foi autorrelatado pela mãe. Os sintomas depressivos foram avaliados nos acompanhamentos do pré-natal e do pós-parto, através da Escala de Depressão de Edimburgo. Como produtos do presente projeto estão previstos dois artigos. O artigo 1 utilizará a AF medida por questionário como desfecho. Será estimada a prevalência de mães ativas no lazer para cada seguimento baseado nas recomendações mínimas de AF (≥ 150 min/semana) e mães que realizavam qualquer AF (> 0 min/semana). Razões de prevalência (RP) brutas e ajustadas de inatividade física, serão calculadas através da análise de regressão de Poisson com variância robusta, para cada acompanhamento do período pós-parto em comparação aos períodos da pré-gravidez e do pré-natal. Será utilizada análise de modelagem de trajetória baseada em grupo para identificar trajetórias de AF materna desde a pré-concepção até 48 meses após o parto e modelos de regressão logística multinomial serão utilizados para testar a associação bruta e ajustada entre os grupos de trajetória de AF materna e potenciais correlatos sociodemográficos e perinatais. O artigo 2 irá testar o papel moderador da AF moderada e vigorosa na associação do IMC (variável independente) com os sintomas depressivos maternos (variável dependente). A análise de moderação será realizada por meio da ferramenta macro PROCESS para o SPSS. Para cada modelo serão testadas as seguintes relações: a) associação direta do IMC com a variável dependente; b) a associação da variável moderadora com os sintomas depressivos; e c) a interação entre a variável independente e a variável moderadora.

Palavras-Chave: atividade física; índice de massa corporal; sintomas depressivos; estudos de coorte; estudos longitudinais; saúde materno-infantil

ARTIGOS PROPOSTOS

Artigo 1:

Padrões de atividade física materna na coorte de nascimentos de Pelotas 2015: da pré-gestação ao pós-parto

“Maternal physical activity patterns in the 2015 Pelotas birth cohort from preconception to postpartum”

Artigo 2:

Associação de atividade física moderada e vigorosa e índice de massa corporal com sintomas depressivos em mães da Coorte de Nascimentos de Pelotas 2015: do pré-natal aos quatro anos pós-parto

“Association of moderate and vigorous physical activity and body mass index with depressive symptoms in mothers from the 2015 Pelotas Birth Cohort: from antenatal to four years postpartum”

1 Introdução

Os benefícios da prática de atividades físicas (AF) à saúde atual e futura são amplamente relatados na literatura (SALLIS *et al.*, 2016; ISPAH *et al.*, 2017; EKELUND *et al.*, 2016; WHO, 2020; SANCHEZ-LASTRA *et al.*, 2021). Entretanto, mundialmente, os níveis de inatividade física permanecem altos (HALLAL *et al.*, 2012; SALLIS *et al.*, 2016; GUTHOLD *et al.*, 2018), afetando cerca de um terço da população adulta no mundo, com uma prevalência estimada em 27,5%. Essa prevalência é superior entre as mulheres (31,7%) à observada entre os homens (23,4%) (GUTHOLD *et al.*, 2018).

Com relação à população feminina, evidências indicam que o período gestacional e as mudanças fisiológicas, comportamentais e psicológicas associadas a ele (AMEZCUA-PRIETO *et al.*, 2013; EVENSON; HERRING; WEN, 2012) contribuem para um declínio linear na proporção de mulheres que realizam AF regular após a gravidez (OWE; NYSTAD; BO, 2009; HEGAARD *et al.*, 2011; COLL *et al.*, 2017a). A inatividade física na gestação é observada tanto entre mulheres previamente ativas no período pré-gestacional e que descontinuem essa prática em razão da gestação quanto entre mulheres previamente sedentárias e que seguem inativas, apesar das recomendações para adoção da prática de AF (EVENSON; WEN, 2011).

De modo semelhante, evidências apontam que os níveis de AF materna também diminuem no período pós-parto (COLL *et al.*, 2016; MINIG *et al.*, 2009; O'TOOLE; SAWICKI; ARTAL, 2003; ALBRIGHT; MADDOCK; NIGG, 2006). Essa redução é influenciada pela existência de inúmeras barreiras, tais como as responsabilidades da maternidade e da família, a falta de tempo e de apoio familiar ou social, a fadiga, entre outros (MONTGOMERY *et al.*, 2013; KELLER *et al.*, 2014).

Assim como ocorre para a inatividade física, a depressão é um problema de saúde mais prevalente entre o sexo feminino, afetando duas vezes mais mulheres do que homens (STEWART *et al.*, 2003), sendo os períodos da gestação e do pós-parto os de maior vulnerabilidade para o seu desenvolvimento (HOWARD; PIOT; STEIN, 2014; SAXBE; ROSSIN-SLATER; GOLDENBERG, 2018).

Evidências têm apontado para uma relação entre obesidade materna e o risco de depressão gestacional e no pós-parto (OLIVEIRA *et al.*, 2018; MOLYNEAUX *et al.*, 2014; KUMPULAINEN *et al.*, 2018; ERTEL *et al.*, 2017; SALEHI-POURMEHR *et al.*, 2018). Além disso, a maternidade também tem sido apontada como um importante fator no aumento do IMC entre as mulheres (LAROCHÉ *et al.*, 2013; WIDEN *et al.*, 2015; HA *et al.*, 2020; CORDER *et al.* 2020).

Em oposição, evidências têm demonstrado que a prática de AF pode atuar tanto na proteção quanto no tratamento e na redução dos sintomas depressivos no pré-natal (DEMISSIE *et al.*, 2011; ROBLEDO-COLONIA *et al.*, 2012) e no pós-parto (DEMISSIE *et al.*, 2013; SONGOYGARD *et al.*, 2012; TEYCHENNE; YORK, 2013). Entretanto, a literatura sobre a relação entre sobrepeso/obesidade e depressão, moderada pela relação oposta da depressão com AF, ainda é escassa e carece de evidências. Pouco se conhece até o momento sobre se a AF poderia atuar atenuando ou eliminando os riscos para sintomas depressivos em pessoas com sobrepeso ou obesidade, especialmente na população materna.

Diante da necessidade de evidências nesse campo, o presente projeto tem como problemas de pesquisa: quais são as prevalências e o padrão de prática de AF materna antes, durante e até 48 meses após a gestação? Qual a relação da AF e do IMC com os sintomas depressivos maternos? A AF pode influenciar a relação entre IMC e sintomas depressivos no período do pré-natal até quatro anos pós-parto nas mães da coorte de nascimentos de 2015 de Pelotas - RS?

1.1 Justificativa

Embora a prática de AF venha sendo apontada como fator de proteção para diversos agravos em saúde (SALLIS *et al.*, 2016; EKELUND *et al.*, 2016; WHO, 2020; SANCHEZ-LASTRA *et al.*, 2021), sabe-se que mundialmente os níveis de inatividade física são altos e, de maneira geral, são maiores entre as mulheres (GUTHOLD *et al.*, 2018). A maternidade impõe barreiras para que essa prática

ocorra (EVENSON; AYTUR; BORODULIN, 2010), e o período gestacional tem sido identificado como contribuinte para o declínio da prática de AF na população feminina (AMEZCUA-PRIETO *et al.*, 2013; EVENSON; WEN, 2010; DOMINGUES; BARROS, 2007; DUMITH *et al.*, 2012). Evidências também têm indicado uma baixa frequência de mães que retomam às AFs no período pós-parto (COLL *et al.*, 2016; MINIG *et al.*, 2009; O'TOOLE; SAWICKI; ARTAL, 2003; ALBRIGHT; MADDOCK; NIGG, 2006).

Estudos que monitoram a AF materna após a gestação ainda são escassos, especialmente de forma longitudinal, demonstrando a necessidade de investigações. Nesse contexto, ressalta-se a importância da compreensão dos padrões de AF entre as mulheres brasileiras e a relevância de monitorar a prática de AF da pré-gestação ao período pós-parto.

Assim como é observado para a inatividade física, em nível global, os índices de obesidade (WHO, 2018) e depressão (WHO, 2020) são mais prevalentes entre as mulheres do que entre homens, e a maternidade tem sido indicada como um fator que contribui para o aumento dessas prevalências (LAROCHÉ *et al.*, 2013; WIDEN *et al.*, 2015; HA *et al.*, 2020; HAAS *et al.*, 2005; HOWARD; PIOT; STEIN, 2014; SAXBE; ROSSIN-SLATER; GOLDENBERG, 2018). Embora algumas evidências tenham mostrado uma associação entre os sintomas depressivos e a ocorrência de sobrepeso e obesidade, essa relação ainda é confusa e apresenta um caráter bidirecional, sendo difícil determinar se é a obesidade que desencadeia a ocorrência de sintomas depressivos ou se a depressão pode levar ao aumento de peso e consequentemente à obesidade (FULLER, 2017; LUPPINO *et al.*, 2010; MILANESCHI *et al.*, 2019). Diante desse cenário, evidencia-se a necessidade de estudos longitudinais que ajudem a esclarecer a direção dessas associações ou elucidar em que direção essas associações apresentam maior força.

Em oposição ao sobrepeso/obesidade, a AF parece agir como um fator de proteção aos sintomas depressivos (DALEY, 2008; MAMMEN; FAULKNER, 2013; SEXTON *et al.*, 2012; ARAÚJO *et al.*, 2017). No entanto, pouco se conhece sobre a interrelação entre AF, IMC e sintomas depressivos. Especialmente, se AF poderia atenuar os sintomas depressivos em casos de mães com sobrepeso e obesidade, mais suscetíveis ao risco. Na literatura, evidências sobre essa relação ainda são escassas. Nesse sentido, busca-se, através do presente projeto, produzir evidências mais robustas sobre a relação entre AF, IMC e sintomas depressivos, em especial,

se a AF pode atenuar o risco para os sintomas depressivos em mães com excesso de peso, uma vez que AF e IMC apresentam associações opostas com a depressão.

2 Revisão de literatura

A revisão de literatura iniciou com uma consulta aos bancos de dissertações e teses do Programa de Pós-graduação em Educação Física (PPGEF) e do Programa de Pós-graduação em Epidemiologia (PPGEpi), a fim de identificar estudos realizados dentro da Coorte para servir de referência ao projeto. Nesse processo, estudos indicados nas referências dessas dissertações e teses, considerados relevantes para o presente projeto, foram consultados.

Na sequência, foram realizadas buscas nas bases de dados do PubMed, SciELO, LILACS, MEDLINE e ScienceDirect através de diferentes combinações dos termos: *physical activity*, *overweight*, *obesity*, *depressive symptoms*, *depression*, *pregnancy*, *postpartum* e *maternal*. Através dos títulos dos estudos, foram selecionados aqueles pertinentes para leitura do resumo. Após a leitura dos resumos, os estudos que se enquadravam no tema foram consultados na íntegra, bem como as referências indicadas nesses e consideradas relevantes ao projeto.

2.1 Atividade física materna

A definição de AF já é amplamente conhecida, sendo entendida como qualquer movimento corporal produzido pela musculatura esquelética, que resulta em gasto energético acima dos níveis de repouso. O exercício físico é conhecido como uma subcategoria da AF, tratando-se de uma atividade planejada, estruturada, repetitiva e que favorece a manutenção ou o desenvolvimento da aptidão física (CASPERSEN; POWELL; CHRISTENSON, 1985).

A prática de AF é dividida em quatro domínios: ocupacional, doméstica, de deslocamento e de lazer (SALLIS *et al.*, 2006). Cada um dos diferentes domínios

tem associações diferentes com a saúde física e mental, tendo o domínio das AFs de lazer uma associação mais pronunciada com os indicadores de saúde (ABU-OMAR; RÜTTEN, 2008; PITANGA *et al.*, 2018; HOLTERMANN *et al.*, 2021). As AFs de lazer são aquelas realizadas no tempo livre, normalmente executadas de forma espontânea e prazerosa e, por esse motivo, podem produzir um conjunto de efeitos fisiológicos e psicológicos que implicam efeitos na saúde (LEE *et al.*, 2012).

A AF no lazer, realizada de forma regular, vem sendo apontada como um importante fator de prevenção e de redução de riscos para mais de 20 doenças, entre elas hipertensão, doença cardíaca coronária, acidente vascular cerebral, doenças respiratórias, síndrome metabólica, obesidade, diabetes tipo 2, alguns tipos de câncer, depressão e ansiedade (BAUMAN, 2004; ISPAH *et al.*, 2017).

Já o termo “inatividade física” é utilizado para descrever a prática de atividade física moderada a vigorosa (AFMV) que não atinge as recomendações atuais de 150 minutos por semana para adultos (HASKELL *et al.*, 2007). A inatividade física é um fator de risco em destaque em termos de saúde pública, com estudos demonstrando suas consequências para a saúde (LEE *et al.* 2012; REZENDE *et al.*, 2015; OZEMEK; LAVIE; ROGNMO, 2019; GBD, 2018a).

A inatividade física foi declarada como uma pandemia de nível mundial, (KOHL *et al.*, 2012), afetando cerca de um terço da população adulta no mundo, com uma prevalência de 31,1% em 2012 (HALLAL *et al.*; 2012) e de 27,5% em 2018 (GUTHOLD *et al.*, 2018). Um estudo com dados de tendência temporal de 12 países demonstrou que as prevalências de prática de AF em quatro anos permaneceram inalteradas e as mulheres apresentaram prevalências menores de prática durante todo o período (SALLIS *et al.*, 2016).

A região da América Latina e Caribe apresenta a mais alta prevalência relatada mundialmente (39,1%) (GUTHOLD *et al.*, 2018). Estudo que avaliou a inatividade física em oito países da América Latina (Chile, Peru, Costa Rica, Venezuela, Argentina, Brasil, Colômbia e Equador) verificou uma prevalência geral entre os países de 40,6% e para os oito países avaliados, as prevalências foram maiores entre as mulheres (47,7%) do que entre os homens (33,0%). O Brasil apresentou uma prevalência de 43,5% (FERRARI *et al.*, 2019). Dados do Vigitel 2019, inquérito telefônico brasileiro realizado para vigilância de fatores de risco e proteção para doenças crônicas, estimaram a prevalência de adultos fisicamente

inativos em 13,9%. Essa prevalência foi ligeiramente maior entre as mulheres (14,0%) do que entre homens (13,8%) (BRASIL, 2020).

De maneira global, os índices de inatividade física no lazer são maiores entre as mulheres. Nesse contexto, é importante observar a interferência das normas culturais e dos papéis tradicionais que a mulher ocupa na sociedade. A falta de apoio social e comunitário pode contribuir com a reduzida participação feminina em AF de lazer. Dessa forma, é fundamental compreender e abordar essas barreiras para planejar e executar ações que apoiem a mudança de comportamento, oferecendo mais oportunidades de atividades de lazer seguras e acessíveis para as mulheres, objetivando aumentar os níveis de prática entre essa população e diminuir a diferença entre os gêneros (GUTHOLD *et al.*, 2018).

Além disso, um estudo de revisão realizado por Engberg e colaboradores (2012) buscou avaliar os efeitos de diferentes eventos da vida nas mudanças de hábitos de AF da população. O estudo demonstrou uma redução significativa na AF de lazer, para homens e mulheres, com a transição para a universidade, ao ter um filho, um novo casamento ou com a ocorrência de um desastre urbano em massa. Assim, demonstra que os principais eventos da vida têm um forte efeito sobre o comportamento da AF de lazer (SPENCER *et al.*, 2015).

Nesse contexto, sabe-se que, para muitas mulheres, tornar-se mãe está associado à redução da prática de AF. Estudo com mulheres americanas demonstrou que a presença de um filho em casa afetou significativamente os níveis de AF, mas o maior número de filhos não afetou o tamanho do efeito dessa influência, estando o nível de AF relacionado de forma semelhante a ter um filho (OR: 0,75), duas crianças (OR: 0,79) e três ou mais (OR: 0,80) (ABELL *et al.*, 2019).

Estudo canadense avaliou o perfil das atividades de três coortes de casais - casais sem filhos, pais pela primeira vez e pais pela segunda vez - ao longo de 12 meses. O estudo demonstrou que os pais que estavam esperando seu segundo filho apresentaram menor tempo em AFMV, porém eram menos sedentários e passavam mais tempo em atividades de intensidade leve, em comparação com outros casais no início do estudo. Já o padrão de AF das mães que estavam tendo o primeiro filho foi modificado ao longo dos primeiros 12 meses de criação, seguindo o perfil de atividades dos pais que cuidavam de dois filhos (RHODES *et al.*, 2014).

Nesse sentido, um estudo americano utilizou acelerômetros nas mães e seus filhos, crianças pequenas com média de idade de 3,4 anos, para verificar a AF de

ambos durante os momentos compartilhados. Para tanto, os acelerômetros foram utilizados no quadril durante sete dias, e foi utilizada a função de proximidade dos dispositivos com registro minuto a minuto quando os dois acelerômetros estavam dentro da faixa de 50 metros de proximidade. Embora a amostra do estudo tenha sido pequena (n=17), os resultados demonstraram que os minutos compartilhados de AF apresentaram associação negativa com a AFMV independente da mãe. Apenas 5,4% do tempo compartilhado incluiu qualquer AFMV para mãe ou filho, enquanto 45% do tempo compartilhado foi gasto em atividades sedentárias (DLUGONSKI; DUBOSE; RIDER, 2017).

Outro estudo semelhante, com mães de crianças americanas de dois anos, também utilizou acelerômetros na cintura com dados de proximidade, mas com intervalo de medição de 15 segundos e utilização por oito dias. Apesar da amostra também pequena (n=65), os resultados confirmam a associação inversa entre a interação mãe-criança e AF materna, ou seja, as mães permanecem menos ativas quando seus filhos estão próximos a elas (MCCULLOUGH; DUCH; GARBER, 2018).

Um importante achado do estudo de Dlugonski, Dubose e Rider (2017) é que as mães da amostra passaram aproximadamente apenas 16% do tempo de uso com os filhos, ou seja, de duas a quatro horas por dia. Esses resultados refletem o fato de a maioria das mães estarem envolvidas em atividades ocupacionais fora de casa, e se traduz em um ponto crucial a ser considerado em qualquer estratégia que seja pensada para promover a AF para essa população (DLUGONSKI; DUBOSE; RIDER, 2017).

Durante a gestação, as recomendações para prática de AF indicam que as mulheres que eram ativas previamente devem manter sua prática, enquanto aquelas que eram inativas devem ser encorajadas a iniciar (ACOG, 2020). Dessa forma, o tipo de AF, a frequência, intensidade e duração da sessão devem ser determinados levando em conta o histórico de AF da mulher (HINMAN *et al.*, 2015). A prática de AF prévia, no período que antecede a gestação, especialmente nos 12 meses anteriores, é forte preditor para a prática durante a gestação. Mulheres ativas previamente são mais propensas a manter ou aumentar a prática na gestação (GASTON; CRAMP, 2011).

A prática regular de AF durante a gestação tem um importante papel na função física, na vitalidade e nos fatores psicológicos (HAAS *et al.*, 2005). A AF no período gestacional traz diversos benefícios à saúde da mãe, protegendo a mulher

contra problemas comuns nesse período e reduzindo riscos da ocorrência de pré-eclâmpsia, diabetes gestacional, hipertensão gestacional, ansiedade pré-natal, sintomas de depressão pós-parto (DPP), parto prematuro, cesariana e ocorrência de natimorto. Também proporciona um menor ganho de peso total e menor ganho de massa gorda, melhora da autoimagem, além de melhorar a tolerância à dor (ACSM, 2006; BRANKSTON *et al.*, 2004; SUI; GRIVELL; DODD, 2012; HEGAARD *et al.*, 2007; CLAPP; KIESS, 2000; DUMITH *et al.*, 2012; DIPIETRO *et al.*, 2019; PERALES *et al.*, 2020; WHO, 2020; MATE *et al.*, 2021; MORALES-SUÁREZ-VARELA *et al.*, 2021).

Embora os benefícios da AF na gestação estejam bem estabelecidos, a adesão à prática de AF ainda é baixa, tanto antes quanto durante a gestação (AMEZCUA-PRIETO *et al.*, 2013; EVENSON; WEN, 2010; DOMINGUES; BARROS, 2007; DUMITH *et al.*, 2012), com apenas uma pequena parcela de mulheres tornando-se ou permanecendo ativas nesse período de vida (POUDEVIGNE; O'CONNOR, 2006). Estudos realizados na China, nos Estados Unidos, na Espanha e no Canadá demonstraram que apenas 11,1%, 15,8%, 20,3% e 23,3% das gestantes cumpriam as recomendações para prática de AF, respectivamente (ZHANG *et al.*, 2014; EVENSON; SAVITZ; HUSTON, 2004; GASTON; VAMOS, 2013; AMEZCUA-PRIETO *et al.*, 2011).

Estudo de coorte norueguês mostrou um declínio linear após a gravidez na proporção de mulheres que realizavam exercícios regulares. A prevalência de prática antes da gestação era de 46,4% e passou a 28,0% na 17ª semana e 20,4% na 30ª semana (OWE; NYSTAD; BO, 2009). Além disso, estudo dinamarquês mostrou uma diminuição no tempo e na intensidade das AFs, realizadas no período da gestação em relação ao período pré-gestacional, com redução ao longo dos três trimestres da gestação. Ainda, as mães que apresentaram maiores níveis de AF antes da gravidez continuaram sendo as mais ativas durante a gravidez (HEGAARD *et al.*, 2011).

Em estudo de coorte com 118 gestantes atendidas pela Estratégia Saúde da Família na cidade de Campina Grande, sudeste brasileiro, Tavares e colaboradores (2009) observaram que a prática de AF pelas gestantes foi baixa desde a 16ª semana, quando iniciou o acompanhamento, e esses índices foram reduzindo com o avançar da gravidez, com 100% das gestantes inativas na 32ª da gestação.

Dados dos estudos nas coortes de Pelotas também apontam baixas prevalências de AF na gestação. Estudo na coorte de nascimentos de 2004 indicou que apenas 12,9% das mulheres estavam envolvidas em alguma AF de lazer e apenas 4,7% das mulheres foram ativas durante toda a gestação (DOMINGUES; BARROS, 2007).

Em estudo mais atual, os dados da AF de lazer materna no período gestacional da Coorte de nascimento de 2004 foram comparados com a coorte de 2015 de Pelotas. Os resultados do estudo evidenciaram que, nesse período de 11 anos entre os estudos, embora tenha ocorrido um aumento no percentual de mulheres que atendiam as recomendações de AF no período pré-gestacional, de 11,2% em 2004 para 15,8% em 2015, observou-se estabilidade em relação aos níveis de AF gestacional durante o primeiro (10,6% a 10,9%) e o segundo (8,7% a 7,9%) trimestre da gravidez, apresentando uma redução na prática de AF materna no último trimestre gestacional, em que 3,4% das mães praticavam AF em 2004, passando a apenas 2,4% em 2015 (COLL *et al.*, 2017a).

Outro estudo realizado na Coorte de 2015 de Pelotas avaliou a AF gestacional por meio do uso de acelerômetros. A AF materna total foi de 27,6 mg. As gestantes passaram em média 14 min/dia em AFMV e 0,4 min em AF vigorosa (SILVA *et al.*, 2018). Estudo na Espanha encontrou uma prevalência de 44% de mães que eram inativas antes e permaneceram inativas na gestação e 11% que eram inativas na concepção e aderiram à prática de AF na gestação. Já 15% relataram ter abandonado a prática durante a gestação, enquanto 30% eram ativas previamente e mantiveram a prática no período gestacional (ESTEBAN-CORNEJO *et al.* 2015).

Os estudos têm demonstrado que o nível de participação materna em AF diminui após o parto (COLL *et al.*, 2016; MINIG *et al.*, 2009; O'TOOLE; SAWICKI; ARTAL, 2003; ALBRIGHT; MADDOCK; NIGG, 2006), especialmente porque o cuidado infantil ocupa uma boa parcela do tempo materno no pós-parto (EVENSON; AYTUR; BORODULIN, 2010).

Estudo realizado na Coorte de Nascimentos de Pelotas de 2004 buscou avaliar as mudanças ocorridas na AF de lazer materna da pré-gravidez até o período de três meses pós-parto. Os resultados demonstraram que o percentual de mulheres que cumpriam as recomendações de 150 minutos de AF foi baixo em todos os períodos avaliados, mas com declínio linear entre a pré-gravidez, a gravidez e o pós-

parto. A proporção de mulheres ativas passou de 11,3% na pré-gravidez, para 2,3% durante a gestação, chegando a apenas 0,1% no pós-parto. Quando considerado o envolvimento em qualquer AF, sem considerar as recomendações de 150 minutos, o declínio foi de 15,4% a 4,4% e 7,5%, respectivamente (COLL *et al.*, 2016).

Uma coorte de 471 mulheres na Carolina do Norte, EUA, acompanhou mulheres da gestação até 12 meses após o parto e avaliou a AF total das mães. O estudo demonstrou que a AF geral diminuiu durante a gestação, mas aumentou três meses após o parto e permaneceu estável aos 12 meses. No pós-parto, as mães relataram mais atividades de cuidado e recreação e menos atividades domésticas, em comparação à gravidez. As atividades intensas ou muito intensas permaneceram estáveis durante a gravidez, mas aumentaram três meses após o parto e permaneceram inalteradas aos 12 meses. AF recreativa contribuiu com cerca de 30% da AF total das mães e manteve-se estável da gravidez ao pós-parto (BORODULIN; EVENSON; HERRING, 2009).

De modo semelhante, estudo no Havaí buscou identificar os padrões de AF maternos antes e após o parto. O estudo classificou as mães em quatro grupos significativamente distintos, de acordo com a AF relatada antes da gravidez e após o parto. Desta forma, 21,5% das mães estavam inativas antes e também após o parto; 22,7% estavam ativas antes e depois; 12,6% estavam inativas antes, mas tornaram-se ativas após o parto; e 43,0% estavam ativas antes, mas tornaram-se inativas ou irregularmente ativas no pós-parto (ALBRIGHT; MADDOCK; NIGG, 2006).

Em estudo de coorte com 1442 gestantes, conduzido nos Estados Unidos, a inatividade física no lazer aumentou de 12,6% antes da gravidez para 21,7% seis meses após o parto (PEREIRA *et al.*, 2007). Já estudo utilizando os dados da Pesquisa Nacional de Saúde e Nutrição (NHANES) dos Estados Unidos verificou que 62% das mães com crianças de zero a dois anos cumpriam as recomendações de AF no pós-parto (DINKEL *et al.*, 2020).

2.1.1 Diretrizes de atividade física na gestação e pós-parto

As novas recomendações de AF da Organização Mundial da Saúde (OMS) sugerem que todas as mulheres grávidas e no pós-parto, que não tenham contraindicação, devem praticar pelo menos 150 minutos/semana de AF aeróbia de

intensidade moderada. Além disso, recomenda atividades de fortalecimento muscular e alongamentos leves (WHO, 2020).

As recomendações do American College of Obstetricians and Gynecologists indicam que mulheres grávidas, que não apresentem complicações obstétricas, pratiquem de 20 a 30 minutos de exercícios aeróbios e de condicionamento de força, de intensidade moderada por dia, na maioria ou em todos os dias da semana. Além disso, indica que mulheres que previamente praticavam atividades aeróbicas de intensidade vigorosa ou que eram fisicamente ativas antes da gravidez podem seguir com suas atividades durante a gestação (ACOG, 2020).

Já gestantes com comorbidades obstétricas ou médicas devem passar por uma avaliação clínica completa, para garantir que a paciente não tenha nenhum motivo médico para evitar exercícios, evitando que a restrição de atividade seja prescrita rotineiramente. O documento destaca ainda a gravidez como um momento ideal para modificar comportamentos e para adotar um estilo de vida saudável, devido ao aumento da motivação e do acesso frequente à supervisão médica (ACOG, 2020).

Em estudo publicado em 2014, Evenson e colaboradores realizaram uma comparação das diretrizes disponíveis em todo o mundo para a prática de AF na gestação. Os autores identificaram onze diretrizes pertencentes a nove países — Austrália, Canadá, Dinamarca, França, Japão, Noruega, Espanha, Reino Unido e Estados Unidos. De maneira geral, essas diretrizes apoiam a prática de atividades de intensidade moderada na gestação, indicando frequência e duração semelhantes. Em suma, apenas a prática de esportes com risco de quedas e colisões foi contraindicada para gestações sem complicações (EVENSON *et al.*, 2014).

Em revisão mais atual, publicada em 2019, de quatro diretrizes — Canadá, Estados Unidos, Comitê Olímpico Internacional de 2016-2018 e Colégio Americano de Obstetrícia e Ginecologia, as recomendações seguem muito semelhantes, indicando que mulheres saudáveis realizem AF de intensidade moderada, através de atividades aeróbicas e de condicionamento muscular, por pelo menos 150 minutos/semana ou de 20 a 30 minutos/dia (EVENSON; MOTTOLA; ARTAL, 2019).

No pós-parto, as diretrizes do Colégio Americano de Obstetras e Ginecologistas indicam que a AF pode ser retomada gradualmente assim que for fisicamente e medicamente seguro para a mãe. O documento indica que algumas

mulheres podem retomar rapidamente à rotina de AF já nos dias subsequentes ao parto, sem efeitos adversos (ACOG, 2015; ACOG, 2020).

Até o momento não existem diretrizes nacionais de AF na gestação, mas há previsão para o lançamento dessas ainda em 2021. Anteriormente, o Ministério da Saúde anunciava as recomendações estipulados pela Organização Mundial da Saúde, que seguem os parâmetros internacionais. Já, com relação aos documentos que orientam as ações do pré-natal e puerpério na atenção primária em saúde no Brasil, pouco consta sobre AF.

Em 2006 o Ministério da Saúde lançou a terceira edição, e mais atual até o momento, do manual técnico “Pré-natal e Puerpério: atenção qualificada e humanizada”, que com base nas evidências científicas, visava servir de referência para as práticas de saúde, capacitação dos profissionais e organização da rede assistencial. Esse documento refere que durante o pré-natal e pós-parto a mulher deve receber informações referentes à AF, recomenda que mulheres que apresentem níveis de pressão arterial normal pratiquem AF e indica ainda a AF como um tratamento não medicamentoso a hipertensão e diabetes *mellitus* (BRASIL, 2005).

O documento indica a necessidade de uma avaliação cuidadosa e individualizada da gestante antes de iniciar a AF. A recomendação é que as gestantes realizem caminhadas com moderação, sem oferecer sensação de cansaço, de duas a três vezes na semana, em uma intensidade em que a frequência cardíaca não exceda 140 bpm e que a interrupção da atividade ocorra de forma gradativa. Traz também recomendações para a prática de hidroginástica, mas com a supervisão profissional especializada. (BRASIL, 2005).

Em 2012, o Ministério da Saúde lançou uma série de manuais técnicos denominados “Cadernos de Atenção Básica” e entre eles o caderno 32, intitulado “Atenção ao pré-natal de baixo risco”, que visa à organização e planejamento do serviço de saúde em questões relacionadas ao acompanhamento da gravidez, assistência ao parto e ao puerpério (BRASIL, 2012).

O documento indica AF para gestantes com níveis pressóricos normais e também para o controle do peso corporal e aponta a AF como um dos aspectos que deve ser abordado nas ações educativas para gestantes e puérperas. No entanto, embora traga um item específico sobre AF no pré-natal, não detalha as recomendações para essa prática. Apenas cita possíveis benefícios, recomenda que

a gestante realize uma avaliação antes de iniciar a AF e que evite exercícios que apresentem risco de quedas ou trauma abdominal, como os esportes de contato e impacto. Em adicional, recomenda a prática diária de exercícios moderados por 30 minutos (BRASIL, 2012).

Já a caderneta da gestante, ofertada no Sistema Único de Saúde e elaborada pelo Ministério da Saúde, indica a prática de AF para uma gravidez saudável, porém nenhuma recomendação quanto ao tipo de AF, frequência e intensidade é disponibilizada. Há apenas a indicação de caminhadas para auxiliar na melhora da circulação do sangue, aumentar a disposição e a sensação de bem-estar (BRASIL, 2018).

2.1.2 Fatores que influenciam a atividade física materna

Sallis (1998) hipotetiza, em seu modelo ecológico de comportamentos, que as características do ambiente em que o indivíduo vive influenciam na sua prática de AF. Ao pensarmos nos fatores que podem influenciar na prática de AF de uma maneira geral, é importante considerarmos que esses fatores não passam apenas por escolhas individuais, mas sofrem influência de fatores distais, que dependem de ações governamentais e do comprometimento político de diversos setores, como transporte, educação, esportes, cultura e saúde, que têm papel essencial na redução dos índices de inatividade física (WHO, 2003).

A exemplo disso, estudo realizado no Reino Unido com mães e pais que esperavam um filho ou que tinham um bebê com menos de 12 meses de idade descobriu que os pais pertencentes aos bairros carentes eram mais propensos a ficarem inativos, devido a uma complexa rede de fatores comunitários, sociais e pessoais que dificultavam a oportunidade de AF e reduziam a motivação (KHANOM *et al.*, 2020).

Com relação à AF no período gestacional, sabe-se que esse período está associado a diversas mudanças fisiológicas, comportamentais e psicológicas que podem influenciar na redução da prática de AF entre as mães (DEVINE; BOVE; OLSON, 2000). Ning *et al.* (2003) apontam como principais determinantes da AF gestacional a prática de exercício durante a adolescência e no ano que antecedeu a gestação. Nesse sentido, Gaston e Cramp (2011) sugerem que, devido à relação positiva entre a AF na pré-gravidez e na gravidez, as intervenções devem ter como

foco mulheres não grávidas inativas. Assim, é possível fazer com que as mulheres se tornem fisicamente ativas antes da concepção e atinjam taxas mais altas de exercício durante a gravidez.

Apesar das evidências de que a prática de AF no último ano antes da gestação influencia na prática de AF durante a gestação, estudo na Espanha demonstrou que entre as 27,5% das gestantes que cumpriam as recomendações para prática de AF no ano anterior à gravidez, 12,6% não cumpriram as recomendações na primeira metade da gestação (AMEZCUA-PRIETO *et al.*, 2013).

Já em estudo com gestantes canadenses, a AF prévia foi o mais forte preditor dos níveis de AFMV em todos os trimestres da gestação. A AF pré-gestacional previu 17% da AFMV no primeiro trimestre da gestação, 34% no segundo e 42% no terceiro, sugerindo que a prática de AFMV durante toda a gravidez baseia-se nas práticas anteriores de AF (ST-LAURENT *et al.*, 2019).

Já no estudo de Owe, Nystad e Bo (2009), a AF regular na pré-gestação estava altamente relacionada com a prática na 17ª e na 30ª semana de gestação. Além disso, o baixo ganho de peso gestacional foi associado positivamente com a prática de AF regular na 30ª semana. De modo contrário, excesso de peso antes da gravidez foi inversamente relacionado com a prática de AF regular na 17ª e na 30ª semana. Ainda, mães com gravidez múltipla, dor na cintura pélvica ou náuseas foram menos propensas a se exercitar regularmente.

Ning *et al.* (2003) apontam ainda outras características maternas que podem influenciar em maiores prevalências da prática de AF gestacional, entre elas: mães de cor branca, não fumantes, primigestas, com maior escolaridade e pertencentes às classes sociais mais altas. De forma semelhante, Gaston e Cramp (2011), em seu estudo de revisão, encontraram evidências consistentes para preditores de AF materna na gestação para algumas variáveis, entre elas escolaridade e renda mais alta, ser branca, não ter outros filhos em casa e ser ativa fisicamente antes da gravidez.

Estudo com mães irlandesas verificou associação entre maiores níveis de AF e mães não fumantes, com dieta rica em consumo de frutas e legumes, nível socioeconômico mais alto e com mais de 12 anos de estudo (FLANNERY *et al.*, 2019). Em estudo com gestantes chinesas, os fatores que aumentaram as chances de cumprir as recomendações de AF foram a maior escolaridade materna, AF habitual antes da gravidez e a presença de companheiro que se exercitava

regularmente. Já IMC pré-gestacional baixo ($\leq 18,4$ kg/m²) esteve inversamente relacionado (ZHANG *et al.*, 2014).

Em estudo de coorte com 1442 gestantes, conduzido nos Estados Unidos, mães, com pelo menos um filho em casa, apresentaram um risco relativo de 1,58 para inatividade física no período gestacional, em comparação com mulheres sem filhos. No pós-parto, retenção de peso, maior carga horária de trabalho e falta de assistência à criança apresentaram-se como barreiras para a prática de AF materna (PEREIRA *et al.*, 2007).

No estudo de Coorte de nascimentos de 2007, do município de Rio Grande (RS), maiores índices de prática de AF entre as mães na gestação estavam associados com a idade materna de forma inversa, escolaridade da mãe, ser primigesta, ter realizado o pré-natal e ter recebido orientação para a prática de exercícios durante o pré-natal (DUMITH *et al.*, 2012).

Em estudo realizado na Coorte de 2015 de Pelotas, que avaliou a AF gestacional por acelerômetros, diferentemente dos demais estudos apresentados, o tempo gasto em AFMV foi inversamente associado à menor idade da mãe, à presença de companheiro e foi maior entre as mulheres não brancas. Além disso, diferentemente dos estudos que utilizam questionário para avaliação da AF, o tempo gasto em AFMV em AF total foi inversamente associado aos anos de escolaridade e renda. Conforme indicado pelos autores no estudo, essas diferenças podem ser explicadas porque os acelerômetros resultam em uma medida global da AF, incluindo os quatro domínios, enquanto a AF autorreferida geralmente se concentra apenas no lazer. Em países de baixa e média renda, como o Brasil, as pessoas de menor renda tendem a ser mais ativas no trabalho, nas atividades domésticas e no deslocamento (SILVA *et al.*, 2018).

Estudo realizado na Coorte de Nascimentos de 2004 de Pelotas buscou avaliar as mudanças na AF materna da pré-gravidez ao pós-parto e verificou como principais preditores para a prática de AF: maior renda, ensino superior e menor paridade (COLL *et al.*, 2016). Estudo havaiano também englobou o período da pré-gravidez ao pós-parto e encontrou como principais barreiras para a prática de AF materna as questões pessoais, como a falta de apoio do cônjuge e os deveres maternos. Já nos fatores facilitadores para a prática estavam incluídos o apoio social e a disponibilidade de assistência à criança (ALBRIGHT; MADDOCK; NIGG, 2006).

Dessa forma, ao planejar intervenções na prática de AF materna, deve-se considerar a necessidade de prestação de cuidados infantis, bem como a hora do dia em que o programa está sendo oferecido, para que seja possível acomodar horários de sono e alimentação das crianças (GASTON; CRAMP, 2011). Evidências apontam que aumentar o apoio social é fundamental para aumento nos níveis de AF entre puérperas (ALBRIGHT *et al.*, 2019). Estudo de Evenson, Aytur e Borodulin (2010) reforça essas afirmações, em que em uma coorte de mães as principais barreiras indicadas para a prática de AF após o parto foram a falta de tempo e os cuidados com a criança, enquanto o apoio do parceiro foi o principal fator facilitador citado.

Estudo utilizando os dados da Pesquisa Nacional de Saúde e Nutrição (NHANES) dos Estados Unidos também encontrou associações para raça, estado civil e situação econômica, em que ser branca, casada e de maior status econômico estava associado com maiores chances de cumprir as recomendações de AF da OMS entre mães de crianças pequenas (0 a 2 anos). Ao realizar a análise para as recomendações de AFMV, as variáveis associadas positivamente foram o número de crianças em casa e maior renda (DINKEL *et al.*, 2020).

Em suma, as evidências encontradas nos estudos apresentados demonstram que, entre os principais fatores que influenciam a prática de AF materna, está a prática de AF prévia, sendo um dos fatores mais fortemente relacionados. Mães de cor de pele branca, primigestas, com maior escolaridade e renda, e que possuem apoio social, como a presença de companheiro, tendem a apresentar maiores níveis de AF. Ainda o número de filhos e a idade materna também parecem influenciar na prática de AF entre as mães.

2.2 Índice de massa corporal e excesso de peso materno

O índice de massa corporal (IMC) é um índice simples, que utiliza as medidas de peso e altura, e é comumente utilizado para classificar o estado nutricional em nível populacional. É calculado através da medida do peso de uma pessoa em quilogramas dividido pelo quadrado da sua altura em metros (kg/m^2) (WHO, 2018). A obesidade e o sobrepeso são classificações do IMC, definidos como um acúmulo excessivo de tecido adiposo, apresentando prevalências crescentes em todo o

mundo, até mesmo em países onde a subnutrição ainda prevalece (WHO, 2000; WHO, 2018).

Estima-se que os índices de obesidade triplicaram em todo o mundo entre 1975 e 2016, atingindo cerca de 650 milhões de adultos. Já o excesso de peso atingiu mais de 1,9 bilhão da população, traduzindo-se em índices de 39% da população com 18 anos ou mais acima do peso e 13% obesa (WHO, 2018). No Brasil, dados do Vigitel 2019 estimaram que 55,4% da população adulta estão com excesso de peso, sendo 20,3% obesos. A ocorrência de excesso de peso é maior entre os homens (57,1%) do que entre mulheres (53,9%), enquanto a obesidade é ligeiramente mais prevalente entre as mulheres (21,0%) do que entre os homens (19,5%) (BRASIL, 2020).

Na população mundial, estima-se que os índices de obesidade sejam de 11% entre os homens e 15% entre as mulheres (WHO, 2018). Assim, de modo semelhante ao observado entre os índices de inatividade física, as prevalências de obesidade também são mais altas entre as mulheres (LOVEJOY; SAINSBURY, 2009). Em 2013, estimou-se que o sobrepeso e a obesidade afetam 38% das mulheres em todo o mundo, e que uma em cada cinco mulheres no mundo com 20 anos ou mais estava obesa (NG *et al.*, 2014a).

Evidências revelam que se tornar mãe pode afetar o IMC (LAROCHE *et al.*, 2013; WIDEN *et al.*, 2015; HA *et al.*, 2020) e apontam para o aumento da obesidade materna nas últimas décadas (EHRENBERG *et al.*, 2002; MCKEATING *et al.*, 2015; REYNOLDS *et al.*, 2019). Tornar-se mãe está associado a uma chance 17% maior de apresentar ganhos absolutos de IMC quando comparada às mulheres que permaneceram sem filhos ao longo de um seguimento médio de $5,6 \pm 3,1$ anos (CORDER *et al.*, 2020).

Um estudo de revisão buscou identificar quais os principais eventos da vida que influenciam no ganho de peso feminino e encontrou evidências para a gravidez e a maternidade, a cessação do tabagismo, casamento e coabitação, frequentar a universidade e luto. Além disso, verificou evidências de que o ganho de peso é mediado nessa população pela falta de conhecimento sobre alimentação e nutrição, depressão, ansiedade, estresse, saciedade, e possivelmente padrões de sono e desejos pré-menstruais (PEGINGTON; FRANCÊS; HARVIE, 2020).

A obesidade na pré-gravidez apresenta risco para a saúde da mãe e do bebê durante a gestação, estando associada a um maior risco de diabetes gestacional,

hipertensão induzida pela gravidez, pré-eclâmpsia, parto cesáreo e hemorragia pós-parto (NG *et al.*, 2014b; TORLONI *et al.*, 2009; RAHMAN *et al.*, 2015; SPENCER *et al.*, 2015; DOI *et al.*, 2020). Maiores níveis de IMC pré-gestacional podem também afetar negativamente o início e a duração da amamentação (WOJCICKI, 2011; ERTOP; CETISLI, 2020).

Neste contexto, são especialmente preocupantes os resultados encontrados no estudo de Horta *et al.* (2019), utilizando dados das quatro Coortes de nascimentos de Pelotas-RS, que demonstraram que ao longo de 33 anos de acompanhamento, a prevalência de sobrepeso ou obesidade entre as mães na preconcepção mais do que dobrou, passando de 22,1% para 47,0%.

Estudo de Rahman *et al.* (2015) estimou que, se fosse possível eliminarmos o sobrepeso ou a obesidade durante o período pré-gestacional ou no início da gravidez, 14% a 35% menos mulheres desenvolveriam diabetes gestacional, pré-eclâmpsia ou hipertensão induzida pela gestação. Outras evidências indicam que, entre mulheres obesas, uma redução de 10% a 15% no IMC pré-gestacional reduziria os riscos de hipertensão gestacional, parto cesariano e de macrossomia fetal. Já entre mulheres com sobrepeso, uma redução de apenas 5% no IMC poderia reduzir significativamente os riscos de diabetes gestacional, parto cesariano e macrossomia fetal (LIU *et al.*, 2020).

Evidências apontam ainda que o IMC materno preconcepção está significativamente associado ao risco de resultados perinatais adversos independentemente do ganho de peso gestacional (CHEN; CHEN; HSU, 2020). Além disso, o IMC pré-gestacional na faixa de sobrepeso ou obesidade está relacionado ao ganho de peso excessivo na gestação (HASHIM *et al.*, 2019) e a retenção de peso pós-gestação, indicando uma menor probabilidade de a mãe retornar ao IMC pré-gestacional (KETTERL *et al.*, 2018). Dessa forma, o ganho excessivo de peso na gestação, a retenção de peso após o parto ou a combinação de ambos pode contribuir para o aumento de peso e das taxas de obesidade entre as mulheres (SPENCER *et al.*, 2015; SORIA-CONTRERAS *et al.*, 2020).

Estudo longitudinal com mães de baixa renda no Texas, Estados Unidos, demonstrou que mães com sobrepeso ou obesidade na pré-gestação mostraram 3,22 vezes mais chances de apresentar ganho de peso no pós-parto. Além disso, mães com excesso de peso na pré-gestação apresentaram chances reduzidas (OR: 0,49) de perder peso no pós-parto (WALKER; STERLING, 2020).

Entre as mães da Coorte 2015, 28,2% e 18,8% estavam com sobrepeso e obesidade, respectivamente, no período pré-gestacional. Na gestação, a média de ganho de peso foi de 12kg e 35,9% das mães tiveram ganho de peso gestacional excessivo. A proporção de mães com ganho de peso gestacional adequado foi menor quanto maior o IMC pré-gestacional. Três meses após o parto, a média de retenção de peso foi de 2,3kg e, aos 12 meses, 1,4kg (FLORES *et al.*, 2020).

Outro estudo longitudinal demonstrou que mulheres que tiveram um ganho de peso gestacional excessivo apresentaram peso significativamente maior em todos os períodos de acompanhamento, realizados seis meses, um ano e 15 anos após o parto, quando comparadas às mães que apresentaram ganhos de peso dentro ou abaixo das recomendações. O ganho de peso manteve-se relacionado ao IMC de 15 anos depois mesmo após controle para diversos confundidores. As mulheres que tiveram um ganho de peso excessivo durante a gravidez apresentaram, em longo prazo, um incremento de 0,72 kg/m² no IMC em comparação com as mulheres que ganharam peso dentro das recomendações. Esses resultados apoiam a importância do controle do peso corporal no pré-natal e no puerpério (AMORIN *et al.*, 2007).

Estudo de coorte verificou a contribuição do ganho de peso gestacional para o desenvolvimento da obesidade 21 anos após o parto. Os resultados demonstraram maior aumento de IMC no pós-natal para mulheres com ganho de peso excessivo na gestação, quando comparadas com mulheres com ganho de peso adequado. Mulheres com ganho de peso excessivo na gestação apresentaram maiores chances de estar acima do peso ou obesas 21 anos após a gravidez, e essas associações ocorreram independentemente de outros fatores potenciais (MAMUN *et al.*, 2010).

A retenção de peso no pós-parto também é indicada como um importante fator de risco para a obesidade em longo prazo (PEREIRA *et al.*, 2020). Em estudo de coorte prospectiva com 361 mulheres, cerca de 60% das avaliadas retornaram ao peso pré-gestacional um ano após o parto. As mulheres que não retornaram ao peso pré-gestacional e que ganharam peso no primeiro ano após o parto apresentaram maior risco de desenvolver obesidade, resistência à insulina e síndrome metabólica seis anos após o parto (SORIA-CONTRERAS *et al.*, 2020).

Em estudo romeno, 22,2% das mães tinham sobrepeso e 6,86%, obesidade. No pós-parto, as prevalências aumentaram para 29,6% de sobrepeso e 14,0% de obesidade (NARTEA; MITOIU; NICA, 2019). Estudo com 302 mulheres africanas e

dominicanas, realizado nos EUA, observou que, na pré-gravidez, a taxa de obesidade materna era de 22,2% e passou a 38,0% sete anos após o parto (WIDEN *et al.*, 2015).

Em estudo com uma coorte de 1617 mães vietnamitas, a retenção média de peso aos seis meses foi significativamente maior do que 12 meses após o parto. Seis meses após o parto, 35,6% das mães mantiveram 5 kg ou mais do peso adquirido com a gestação e, aos 12 meses, essa prevalência foi de 25,6%. Ainda, decorrido um ano do parto, a prevalência de excesso de peso entre as mães era de 21,7%, enquanto no período pré-gestacional a prevalência encontrada era de 11% (HA *et al.*, 2020).

Além disso, estudo no Reino Unido demonstrou que os ganhos de peso relacionados à maternidade não estão associados apenas à retenção do peso ganho durante a gravidez. Eles também se originam do ganho de peso adicional no período pós-parto, relacionado às mudanças comportamentais, tais como maiores ingestões alimentar e maior acesso a alimentos, bem como menor prática de AF no pós-parto (HARRIS; ELLISON; CLEMENT, 1999).

Dessa forma, é importante compreender os padrões de mudanças de peso femininos durante a gravidez e no período pós-parto para um melhor gerenciamento da perda de peso e do retorno ao peso periconcepcional ao final da gestação, evitando assim o ganho de peso em longo prazo, e reduzindo os riscos do aumento das taxas de sobrepeso e obesidade (NARTEA; MITOIU; NICA, 2019).

2.2.1 Fatores que influenciam no excesso de peso materno

De maneira geral, a causa fundamental do excesso de peso é o desequilíbrio energético entre calorias consumidas e calorias gastas. As mudanças globais que vêm ocorrendo nos padrões de AF e alimentação, com aumento da inatividade física, dos comportamentos sedentários e do consumo de alimentos de alto valor energético, decorrem de mudanças ambientais e sociais associadas ao desenvolvimento e à urbanização. Além disso, há falta de políticas de apoio que acompanhem essas mudanças nos mais variados setores, como educação, saúde, agricultura, transporte, planejamento urbano, meio ambiente, processamento e distribuição de alimentos (WHO, 2018).

Nesse cenário, é importante refletir que, embora o sobrepeso e a obesidade sejam considerados fatores de risco evitáveis e modificáveis e com importante responsabilidade individual, essa só pode ser exercida com ambientes e comunidades de apoio, que proporcionam o acesso e o direito à escolha por um estilo de vida saudável (WHO, 2018).

Dentro desse contexto, o *status* socioeconômico e o nível educacional ganham uma visão de destaque na influência que podem exercer sobre os níveis de sobrepeso e obesidade, especialmente em países de baixa e média renda, como é o caso do Brasil. Nesses locais, indivíduos de menor nível econômico tendem a ser mais suscetíveis ao excesso de peso, devido ao nível educacional mais baixo e, conseqüentemente, menor conscientização sobre saúde e hábitos mais saudáveis, além da menor oportunidade de escolhas saudáveis. Enquanto isso, indivíduos com melhores condições econômicas apresentam geralmente maior grau de instrução e melhor consciência sobre a saúde, além de apresentarem melhores condições para investir em escolhas mais saudáveis, como alimentação e AF (DINSA *et al.*, 2012).

Dinsa e colaboradores (2012) verificaram em seu estudo que a associação entre *status* socioeconômico e obesidade em países de renda média parece se tornar ambivalente entre homens e negativa para mulheres, em que aquelas com menor nível econômico e menor escolaridade são mais propensas a serem obesas.

Corroborando com esses achados, estudos realizados em Pelotas encontraram resultados distintos de acordo com o sexo para a associação entre IMC e renda familiar e IMC e nível socioeconômico. Enquanto entre os homens a relação encontrada foi positiva, entre as mulheres, o IMC esteve inversamente relacionado com a renda familiar e o nível socioeconômico, indicando que as mulheres de maior nível socioeconômico e maior renda apresentaram menor prevalência de obesidade (GIGANTE *et al.*, 2006; GIGANTE *et al.*, 2008).

Resultados semelhantes foram encontrados no Vigitel 2019, em que o excesso de peso foi mais prevalente entre homens nos estratos extremos de escolaridade. Já entre as mulheres, a frequência do excesso de peso diminuiu com o aumento da escolaridade. Entretanto, o mesmo não ocorre para as prevalências de obesidade, em que, entre as mulheres, diminuíram densamente com o aumento da escolaridade (BRASIL, 2020).

Estudo realizado com 557 mães de crianças pequenas nos Estados Unidos avaliou a relação do *status* socioeconômico com o peso e verificou que mães com

maior poder socioeconômico tinham maior segurança alimentar, com menor exposição a bebidas adoçadas com açúcar, menos refeições em frente à televisão e maior oportunidade e apoio social para a prática de AF. Essas exposições indicam uma importante relação do *status* econômico com o peso materno (QUICK *et al.*, 2019).

Estudo com gestantes australianas demonstrou que o sobrepeso e a obesidade pré-gestacionais estavam fortemente relacionados ao status socioeconômico e aos fatores comportamentais maternos (NG *et al.*, 2014b). Estudo na Turquia verificou que o nível de renda das mães com sobrepeso ou obesidade era menor em comparação às mães sem excesso de peso (ERTOP; CETISLI, 2020). Em estudo canadense, as mulheres de menor renda apresentaram maior probabilidade de reter peso três meses pós-parto (BEGUM *et al.*, 2012).

A baixa escolaridade da mãe está relacionada com o risco aumentado de ganho de peso excessivo na gestação (O'BRIEN *et al.*, 2019). Por sua vez, o ganho de peso gestacional (SPENCER *et al.*, 2015; SORIA-CONTRERAS *et al.*, 2020; WALKER; STERLING, 2020; AMORIN *et al.*, 2007; MAMUN *et al.*, 2010) e o IMC pré-gestacional (KETTERL *et al.*, 2018; WALKER; STERLING, 2020) também são fatores que contribuem para o aumento de peso e das taxas de obesidade no pós-parto.

Estudo longitudinal demonstrou que o ganho de peso na gravidez, a perda de peso seis meses após o parto e o IMC pré-gestacional foram relacionados ao IMC e ao ganho de peso 15 anos depois. Mulheres que amamentaram por mais de 12 semanas e que participaram de exercícios aeróbicos pós-parto apresentaram menor IMC e menor ganho de peso 15 anos depois (ROONEY; SCHAUBERGER; MATHIASON, 2005).

Em estudo que acompanhou as gestantes no primeiro ano após o parto, maior IMC pós-parto foi associado positivamente ao maior IMC pré-gestacional, maior ganho de peso na gravidez e AF leve, enquanto AF moderada foi negativamente relacionada (VERNON; YOUNG-HYMAN; LOONEY, 2010). Em estudo de coorte prospectiva com 420 mães na Malásia, 33,8% das mães retiveram 5kg ou mais no pós-parto. Baixo índice de prática de AF, maior consumo de energia na dieta e o ganho de peso gestacional maior ou igual a 12 kg foram associados a maior retenção de peso seis meses após o parto (FADZIL *et al.*, 2018).

Dados da coorte prospectiva de base populacional *Los Angeles Mommy and Baby* (LAMB) 2016, demonstraram que as mulheres mais propensas a reter peso no pós-parto foram aquelas que excederam as diretrizes de ganho de peso gestacional, que não praticavam AF, com idade entre 20 a 29 anos, hispânicas, com grau de escolaridade de ensino médio completo e que perderam o emprego durante a gravidez (ARCHULETA; CHAO, 2021).

Com relação à AF, mulheres que se exercitam durante a gravidez apresentam ganho de peso gestacional mais adequado (WOLFE; DAVIES, 2003; FARPOUR-LAMBERT *et al.*, 2018; RUCHAT *et al.*, 2018) e, após a gestação, apresentam menor retenção de peso em longo prazo (ROONEY; SCHAUBERGER, 2002; RUCHAT *et al.*, 2018) e maior probabilidade de retornar ao peso pré-gestacional (PERALES *et al.*, 2020). Evidências têm indicado que a menor participação das mulheres em programas de AF após o parto, vêm levando-as frequentemente ao sobrepeso e à obesidade (O'TOOLE; SAWICKI; ARTAL, 2003).

Revisão de intervenções preconcepção demonstrou que intervenções baseadas em exercícios e dieta foram eficazes em reduzir significativamente o peso materno no pós-parto e o ganho de peso durante a gravidez (JACOB; NEWELL; HANSON, 2019). Estudo com dados do consórcio LIFE-Moms encontrou efeitos positivos das intervenções no estilo de vida para o ganho de peso gestacional em 1148 mulheres grávidas com IMC ≥ 25 kg/m², em comparação com o tratamento padrão (REDMAN *et al.*, 2021).

Meta-revisão recente inclui um total de 15 revisões sistemáticas e verificou uma pequena redução no ganho de peso gestacional em resposta às intervenções de estilo de vida em comparação com o tratamento padrão, com uma diferença média ponderada de -2,41 a -0,3 kg no ganho de peso (FAIR; SOLTANI, 2021).

Outro estudo de revisão de ensaios clínicos controlados e randomizados buscou analisar a eficácia da AF, além de intervenções na dieta, no controle do peso em mulheres com sobrepeso ou obesas na gravidez e também no pós-parto. Os resultados demonstraram que as intervenções de AF foram eficazes para gestantes e para as puérperas. As gestantes dos grupos de intervenção ganharam em média 0,91 kg a menos que as incluídas nos grupos de cuidados habituais. Já no pós-parto, as mulheres incluídas nos grupos de intervenção perderam significativamente mais peso corporal, em média -1,22 kg, do que as dos grupos controle. O estudo

demonstrou ainda que as intervenções com AF e controle de dieta foram as mais eficazes (WON; FUKUOKA; LEE, 2013).

Ensaio clínico demonstrou que um programa de exercícios físicos aquáticos projetados especificamente para gestantes ajudou a controlar o ganho de peso na gestação e na recuperação do peso pré-gestacional. O ganho de peso durante a gravidez e a retenção de peso aos quatro e aos sete meses pós-parto foram significativamente menores no grupo de intervenção (SÁNCHEZ-GARCÍA *et al.*, 2019).

Estudo norueguês também demonstrou efeitos benéficos da AF no pré-natal em relação ao ganho de peso em longo prazo. As mães com alta adesão a um programa de intervenção (participaram de 24 ou mais sessões de AF no pré-natal) apresentaram um efeito positivo no peso corporal e no IMC, seis anos depois, não tendo nenhuma delas apresentado um ganho de peso maior do que cinco quilos em comparação ao peso pré-gestacional (HAAKSTAD; KISSEL; BØ, 2019).

De modo semelhante, estudo com mães americanas com sobrepeso e obesidade demonstrou um efeito positivo na retenção de peso 12 meses após o parto a partir de intervenções focadas no estilo de vida, como promover alimentação saudável e aumento da AF, iniciadas na gravidez (PHELAN *et al.*, 2020). Ha e colaboradores (2020) verificaram em seu estudo que a AF total e a AF de intensidade leve estavam inversamente associadas à retenção de peso aos seis e aos 12 meses após o parto.

Estudo de revisão sistemática, que incluiu 18 ensaios clínicos, verificou efeitos positivos das intervenções com dieta e AF no peso pós-parto em nove dos estudos. Em um deles, a intervenção foi realizada durante a gestação; em outro, na gestação e no pós-parto; e em sete, as intervenções ocorreram apenas no pós-parto (DALRYMPLE *et al.*, 2018). Também no pós-parto, estudo de coorte prospectiva com 1213 mulheres australianas verificou que caminhar 30 minutos ou mais por semana estava associado com a menor retenção de peso no pós-parto (NG *et al.* 2014b).

Evidências apontam que o número de gestações também pode influenciar nos índices de excesso de peso materno. Estudo de Reynolds *et al.* (2020) demonstrou que entre a primeira e a segunda gravidez, um quinto das nulíparas com sobrepeso acabou desenvolvendo obesidade. A incidência de obesidade aumentou de 11,6% na primeira gravidez para 16,0% na segunda.

Estudo realizado na Turquia buscou examinar os fatores que afetam a retenção de peso nas mães entre 12 e 18 meses após o parto. Os fatores associados foram a ocorrência de doenças crônicas, ter recebido orientações para AF durante a gestação, pular refeições, peso pré-gestacional, ganho de peso na gravidez e a prática de AF (CELIK; ATAN, 2018). Em estudo na Irlanda, a obesidade materna foi associada à multiparidade, idade materna, depressão, desemprego e gravidez não planejada (REYNOLDS *et al.*, 2019).

Outro estudo realizado com mães na Califórnia indica como principais barreiras para a perda de peso no pós-parto a falta de tempo, conhecimento e autoeficácia da mãe, ausência de assistência e apoio à criança, depressão pós-parto, quarentena e parto cesariana. Já o desejo de modelar comportamentos saudáveis para a criança e o medo de doenças crônicas foram indicados como motivadores (KOLEILAT *et al.*, 2020).

Em estudo chinês, a retenção de peso no pós-parto foi associada ao ganho de peso gestacional, ao IMC pré-gestacional, aos padrões de alimentação e ao tipo de parto. Enquanto idade materna, escolaridade, renda familiar, paridade e depressão pós-parto não contribuíram para a retenção de peso. O ganho de peso gestacional foi o preditor mais forte para retenção de peso no pós-parto (LI *et al.*, 2019).

De acordo com os estudos revisados, as evidências apontam como principais fatores relacionados ao excesso de peso materno o *status* socioeconômico e a escolaridade materna, o ganho de peso na gestação e o IMC pré-gestacional, bem como a prática de AF materna no pré-natal e pós-parto.

2.3 Sintomas depressivos maternos

A depressão é um distúrbio mental comum, resultante de uma complexa interação de fatores sociais, psicológicos e biológicos, caracterizada por um sentimento de tristeza, culpa ou baixa autoestima, pela perda de interesse ou prazer, sono ou apetite perturbados, cansaço e baixa concentração. Pessoas acometidas pela depressão também podem apresentar queixas físicas, sem causa aparente. Pode ser uma doença duradoura ou recorrente, prejudicando a capacidade funcional, sendo considerada uma das principais causas de incapacidade no mundo

e um dos principais contribuintes para a carga global de doenças (WHO, 2019; WHO, 2020).

Estima-se que, mundialmente, mais de 264 milhões de pessoas de todas as idades sofrem de depressão (GBD, 2018b). Pesquisa utilizando os dados da Pesquisa Nacional de Saúde de 2013 estimou que cerca de 9% dos adultos brasileiros apresentam algum grau de depressão (BARROS *et al.*, 2017). Estudo brasileiro com 12.350 indivíduos incluídos, realizado com dados de cinco coortes de nascimento, em diferentes estágios do ciclo vital e regiões do país (duas em Ribeirão Preto - SP, duas em Pelotas - RS e uma em São Luís – MA) encontrou prevalências de episódio depressivo maior que variaram de 6,8% a 15,8% entre as diferentes coortes. A prevalência dos episódios depressivos foi maior entre mulheres e indivíduos com menor nível socioeconômico (ORELLANA *et al.*, 2020).

Os transtornos mentais, como a depressão, possuem determinantes multifatoriais, que passam por atributos individuais, como o gerenciamento de comportamentos, emoções e pensamentos, e fatores externos, incluindo fatores socioeconômicos, culturais, políticos, ambientais, de condições de trabalho. Ainda, a exposição a riscos ambientais, genética, nutrição e infecções perinatais podem contribuir (WHO, 2019).

A depressão, assim como a obesidade e a inatividade física, é mais prevalente entre as mulheres do que em homens (WHO, 2020). Evidências indicam que a ocorrência de depressão em mulheres é duas vezes mais comum do que em homens, durante a idade fértil (STEWART *et al.*, 2003). Especialmente o período de transição para a maternidade constitui-se um período de muitas mudanças significativas nos campos psicológico, social e biológico (COLL *et al.*, 2017b). Por esse motivo, a gestação e o pós-parto apresentam-se como períodos de maior vulnerabilidade para a mulher desenvolver sintomas depressivos (WEISSMAN; OLFSON, 1995; HAAS *et al.*, 2005; HOWARD; PIOT; STEIN, 2014; SAXBE; ROSSIN-SLATER; GOLDENBERG, 2018).

A ocorrência de depressão materna no período pré-natal vem sendo associada a maiores riscos de parto prematuro, restrição de crescimento intrauterino, além de uma série de fatores negativos para a criança, como o baixo peso ao nascer, problemas emocionais e comportamentais, dificuldades cognitivas e depressão futura (STEIN *et al.*, 2014).

Ainda, evidências têm demonstrado que a depressão no período pré-natal é fator preditivo para o desenvolvimento de sintomas depressivos no período pós-parto (STOWE; HOSTETTER; NEWPORT, 2005; SEXTON *et al.*, 2012; HOWARD; PIOT; STEIN, 2014; TACHIBANA *et al.*, 2015; WISNER *et al.*, 2013). Além disso, mulheres que apresentam depressão no período pós-parto apresentam maior risco de apresentar sintomas depressivos ao longo da vida (GOODMAN, 2004).

No pós-parto, a depressão materna afeta negativamente a aprendizagem do papel dos pais e o relacionamento entre a mãe e o recém-nascido, afetando os cuidados com o bebê e a amamentação (ERTOP; CETISLI, 2020). Evidências apontam que ao menos 30% das mulheres com depressão pós-parto apresentam depressão mais de um ano depois (GOODMAN, 2004) e cerca de 40% apresentam alto risco para quadros de recaídas subsequentes (WISNER *et al.*, 2004).

Estudo sueco avaliou a prevalência de sintomas depressivos maternos em diferentes momentos do pós-parto, até o 21º mês e verificou que os níveis mais elevados de sintomas depressivos foram observados aos nove, 12 e 17 meses após o nascimento, enquanto os menores níveis ocorreram aos dois e no 16º mês (ROSANDER *et al.*, 2020). Estudo da coorte de nascimentos *Upstate KIDS*, que inclui dados de 4866 mães de bebês nascidos de 2008 a 2010 no estado de Nova York, indicou que um quarto das mães apresentou sintomas depressivos elevados três anos após o parto (PUTNICK *et al.*, 2020).

Estudo de triagem com mulheres americanas indicou que apenas 40,1% dos episódios de sintomas depressivos pós-parto iniciaram nesse período. Em 26,5% dos casos, os sintomas depressivos iniciaram na pré-gravidez e em 33,4% durante a gestação (WISNER *et al.*, 2013). Esses resultados demonstram que a saúde mental materna vem sendo negligenciada, com um diagnóstico precário e ineficiente, e evidenciam a necessidade de uma melhor mensuração desses sintomas. A demora no diagnóstico leva muitas mulheres a serem diagnosticadas com depressão pós-parto, quando muitas vezes esse quadro teve início antes (HOWARD; PIOT; STEIN, 2014).

2.3.1 Fatores que influenciam os sintomas depressivos maternos

As relações dos sintomas depressivos com a AF e com o IMC serão exploradas nas seções subsequentes, mas a literatura tem apontado outros fatores

como possíveis determinantes para a ocorrência da depressão pré-natal materna, entre eles: histórico prévio de problemas na saúde mental, a ocorrência de eventos adversos recentes na vida, gravidez não planejada ou indesejada, a ocorrência de complicações durante a gravidez atual ou em gestações anteriores, ausência de parceiro, violência por parceiro, falta de apoio social e ainda, a baixa escolaridade materna e baixo nível econômico (HOWARD; PIOT; STEIN, 2014; BIAGGI *et al.*, 2015).

Estudo realizado na Coorte de 2015 de Pelotas estimou a ocorrência de sintomas depressivos maternos no pré-natal através da escala de Edimburgo. A prevalência encontrada foi de 16% e os principais preditores para depressão pré-natal foram história prévia de depressão, multiparidade, menor escolaridade materna, baixa renda familiar, maior idade materna, cor da pele não branca, não morar com um parceiro e gravidez não planejada (COLL *et al.*, 2017b). Outro estudo publicado com dados da coorte 2015 verificou que as mães mais jovens (<20 anos), que não coabitam com o parceiro, não brancas, que não haviam planejado a gravidez, fumantes, que consumiram álcool durante a gestação, pertencentes aos quintis de renda mais baixa, com histórico de depressão, múltiparas e com menor escolaridade (0-4 anos de estudo) eram mais propensas a apresentarem pontuações mais altas na escala de depressão no pré-natal (NETSI *et al.*, 2020).

Em pesquisa também com dados da Coorte 2015, a ocorrência de depressão três meses após o parto foi de 9,4% para depressão moderada e 5,7% para depressão grave (SILVEIRA *et al.*, 2019). Outro estudo desenvolvido com mães da Coorte 2015 verificou a persistência dos sintomas depressivos da gravidez até os dois anos pós-natal. Entre os resultados, 23,4% das mães apresentaram sintomas depressivos persistentes e, dessas, 3,9% apresentaram sintomas depressivos altos crônicos. Ainda, 9,8% das mães apresentaram aumento constante nos escores de depressão ao longo do período (JACQUES *et al.*, 2020).

Estudo desenvolvido com mães de famílias em vulnerabilidade social de 30 municípios de seis estados brasileiros investigou os fatores associados aos sintomas de depressão pós-parto. As entrevistas foram realizadas em média $7,9 \pm 2,9$ meses após o parto e as análises ajustadas demonstraram que os fatores associados com a maior chance de depressão pós-parto foram a maior paridade e o maior histórico de partos (≥ 3 partos anteriores). Já, maior escolaridade materna e paterna, presença

do marido ou companheiro e apoio social do pai da criança e da família durante a gravidez apresentaram-se como fatores de proteção (SANTOS *et al.*, 2021).

Outro estudo brasileiro, com dados de 23.894 puérperas encontrou como fatores para a depressão pós-parto o histórico de transtornos mentais, cor da pele parda, menor classe econômica, uso de álcool e alguns fatores obstétricos como gravidez não planejada, multiparidade e atendimento inadequado durante parto ou ao recém-nascido (THEME FILHA *et al.*, 2016).

Estudo que avaliou a ocorrência de sintomas depressivos entre mães americanas, durante os dois primeiros anos após o parto, encontrou associações negativas da gravidade dos sintomas de depressão com idade, renda, educação e emprego. A paridade foi associada positivamente à gravidade dos sintomas, enquanto raça não foi associada (MAYBERRY; HOROWITZ; DECLERCQ, 2007). Em mães canadenses, a ausência de companheiro também foi associada com maior ocorrência de sintomas depressivos (YOUNG; JAMES; CUNNINGHAM, 2004).

Estudo de revisão sistemática e metanálise sobre os fatores de risco para depressão pós-parto entre mulheres latinas demonstrou que o apoio social do parceiro/pai apresentou um grande tamanho de efeito. Enquanto depressão pré-natal e violência recente por parceiro íntimo apresentaram tamanhos de efeito médios. Já educação, estresse econômico, suporte social geral e violência remota por parceiro íntimo apresentaram tamanhos de efeito pequenos. Idade, estado civil, número de filhos e aculturação não apresentaram associação com a depressão pós-parto (EDWARDS; LE; GARNIER-VILLARREAL, 2021).

Estudo recentemente publicado buscou determinar os fatores que levam aos sintomas de depressão pós-parto usando a análise de Equações Estruturais. Com base nos dados de 387 puérperas, os resultados demonstram que 76% das variações dos sintomas depressivos relacionaram-se ao IMC, à ingestão de alimentos saudáveis/não saudáveis, aos dados de estilo de vida e sociodemográficos. Os coeficientes de maior carga fatorial foram observados para as variáveis de renda, tempo de tela, consumo de alimentos não saudáveis e ansiedade (RADZI; JENATABADI; SAMSUDIN, 2021).

2.4 Relação atividade física e sintomas depressivos

Evidências têm indicado que a prática de AF apresenta papel de proteção e tratamento para os sintomas depressivos (DALEY, 2008; MAMMEN; FAULKNER, 2013; SEXTON *et al.*, 2012; ARAÚJO *et al.*, 2017) e mesmo sessões de AF mais curtas, e de intensidades mais baixas, podem ser protetoras para a depressão (TEYCHENNE; BALL, SALMON, 2008). Estudo com adultos brasileiros verificou a associação de diferentes domínios de AF com sintomas depressivos. Após ajuste para os fatores de confusão, apenas AF de lazer autorreferida permaneceu transversalmente associada a menores sintomas depressivos (AGUILAR *et al.*, 2021).

Estudo que reuniu as revisões e metanálises existentes sobre o tema descreveu que a AF tem se apresentado tão eficaz quanto às intervenções tradicionais em alguns casos. Sendo uma abordagem promissora para a depressão, apresentando taxas semelhantes de adesão à medicação. Dessa forma, a AF deve ser encorajada em combinação com outros tratamentos (DALEY, 2008).

Já revisão sobre AF e a prevenção da depressão, que incluiu apenas estudos prospectivos com períodos de acompanhamento que variaram de 1 a 27 anos, em amostras não clínicas, de ambos os sexos, com idades entre 11 e 100 anos, encontrou evidências consistentes, incluindo estudos de alta qualidade metodológica, de que qualquer nível de AF, incluindo níveis baixos, como caminhada de menos de 150 minutos/semana, pode prevenir depressão (MAMMEN; FAULKNER, 2013). Em um estudo de coorte com adultas jovens australianas, mulheres que relataram baixos níveis de AF (de 75 - 150 min de atividade de intensidade moderada) apresentaram uma redução de 25% nas chances de relatar sintomas depressivos, após três anos de acompanhamento (BALL; BURTON; BROWN, 2009).

Uma revisão sistemática com metanálise buscou determinar a eficácia do exercício na redução dos sintomas de depressão em comparação com nenhum tratamento, condições de placebo e cuidados usuais entre adultos. A metanálise incluiu 13 estudos e o resultado principal demonstrou um grande efeito significativo da intervenção com exercícios. Quando foram analisados apenas os estudos que não utilizaram nenhum tratamento ou condições de placebo, o tamanho do efeito foi ainda maior. No entanto, quando apenas os estudos com alta qualidade

metodológica foram incluídos na análise, o tamanho do efeito foi reduzido a um nível moderado e não significativo (JOSEFSSON; LINDWALL; ARCHER, 2014).

Outra revisão, recentemente apresentada, abordou os resultados de ensaios clínicos que avaliaram os efeitos do exercício em pacientes depressivos, homens e mulheres, em idade adulta. A metanálise demonstrou uma diferença entre as médias padronizadas das escalas de depressão (pré e pós-intervenção) entre os grupos: exercício físico com ou sem tratamento farmacológico aliado (Δ -0,45), exercício físico com tratamento farmacológico (Δ -0,70) e apenas exercício físico (Δ -0,39) (CARNEIRO *et al.*, 2020).

Uma revisão sistemática incluiu oito metanálises de ensaios clínicos randomizados que examinaram o efeito de intervenções de exercícios nos sintomas depressivos na população em geral. Seis metanálises encontraram efeitos significativos das intervenções na redução dos sintomas depressivos. Em adicional, os resultados sugerem que o exercício de baixa intensidade foi tão eficaz quanto o exercício de alta intensidade (HU *et al.* 2020).

Com relação à AF materna, estudos têm sugerido que a prática de AF durante a gestação pode prevenir e diminuir a ocorrência de sintomas depressivos no pré-natal (DEMISSIE *et al.*, 2011; ROBLEDO-COLONIA *et al.*, 2012) e no pós-parto (DEMISSIE *et al.*, 2013; SONGOYGARD *et al.*, 2012; TEYCHENNE; YORK, 2013).

Diversas hipóteses vêm sendo propostas para explicar a relação da AF com a redução dos sintomas depressivos, entre elas mecanismos psicológicos, fisiológicos e psicoimunológicos. Dentre as hipóteses relacionadas ao mecanismo psicológico está a hipótese cognitiva-comportamental, que sugere que a AF proporciona sentimentos e pensamentos positivos, através do aumento do domínio de habilidades e da autoeficácia, maior sentimento de sucesso e de controle emocional e um melhor gerenciamento dos problemas, interrompendo assim o ciclo de pensamentos negativos, que podem levar à depressão (NORTH; MCCULLAGH; TRAN, 1990).

Dentro das perspectivas psicológicas, existe também a hipótese relacionada à interação social, sugerindo que a interação em grupo, o prazer e a atenção recebida durante a prática de AF poderiam ser responsáveis por um efeito antidepressivo. Também nessa perspectiva há a hipótese da distração, sugerindo que a AF gera uma distração nos praticantes em relação às preocupações e aos pensamentos, reduzindo assim os sintomas depressivos (NORTH; MCCULLAGH; TRAN, 1990;

CRAFT; PERNA, 2004). Outro mecanismo sugerido está relacionado à imagem corporal, às mudanças físicas proporcionadas pela prática de AF, sugerindo que a satisfação com a perda ou o controle do peso corporal e o ganho muscular poderiam atuar como efeitos antidepressivos (DALEY; MACARTHUR; WINTER, 2007).

Entre as hipóteses relacionadas ao campo da fisiologia, há a da endorfina, sugerindo que com aumento de secreção de β -endorfinas, proporcionada pela prática de AF, pode haver a produção do efeito de bom humor e euforia no praticante, melhorando assim a sensação de bem-estar (NORTH; MCCULLAGH; TRAN, 1990; CRAFT; PERNA, 2004; DALEY; MACARTHUR; WINTER, 2007; SANTOS *et al.*, 2011).

Uma das evidências mais fortes dentro das hipóteses fisiológicas é a da amina. Em indivíduos deprimidos, os níveis de neurotransmissores de monoamina (serotonina, dopamina e norepinefrina) apresentam-se reduzidos, mas, de contrário modo, eles têm se apresentado aumentados em amostras de plasma e urina após a AF. Ainda nesse campo, há a hipótese termogênica, sugerindo que o aumento da temperatura central do corpo resultante da prática de AF pode atenuar os sintomas depressivos, proporcionando sensações de relaxamento e menor tensão muscular (CRAFT; PERNA, 2004).

Na perspectiva dos mecanismos psicoimunológicos, o mecanismo central estaria baseado na relação do efeito positivo da AF com o controle da resposta inflamatória do sistema imune. Dessa forma, atuaria indiretamente na prevenção e na redução dos sintomas depressivos, uma vez que a inflamação é indicada como um fator de risco importante para o desenvolvimento da depressão (MILLER *et al.*, 2005; SLAVICH; IRWIN, 2014). Esse mecanismo seria especialmente importante no período pós-parto, devido ao aumento considerável nos níveis de citosinas pró-inflamatórias no último trimestre gestacional, tornando-se assim um período vulnerável e de maior risco para o surgimento de sintomas depressivos (MAES *et al.*, 2000).

Metanálise publicada por Schuch e colaboradores (2018), com estudos de coorte prospectivos, relatou uma associação inversa entre AF e depressão em diferentes regiões geográficas e faixas etárias, evidenciando que a AF pode conferir proteção contra o surgimento da depressão em diferentes populações. Entretanto, na população materna, as evidências existentes ainda são limitadas e não são

robustas, conforme foi demonstrado nos estudos de revisão sobre o tema nessa população.

Revisão sistemática buscou verificar as evidências existentes sobre intervenções de AF para prevenir e tratar a depressão no pré-natal. A revisão encontrou evidências de que a AF pode ser eficaz no tratamento dos sintomas depressivos no pré-natal. Entretanto, os autores alertam para o pequeno número de estudos incluídos (apenas seis) e para a qualidade moderada e baixa dos ensaios, necessitando de mais estudos para fortalecer as evidências dessa relação (DALEY *et al.*, 2015).

Resultados inconsistentes também foram encontrados em outro estudo de revisão sistemática e metanálise, que buscou verificar a eficácia da AF na redução da depressão pós-parto. Embora o estudo tenha encontrado evidências da existência dessa relação, a inclusão de apenas cinco estudos e a heterogeneidade deles tornam essa evidência incerta (DALEY; JOLLY; MACARTHUR, 2009). Outra revisão sistemática encontrou evidências, embora também limitadas, de uma relação inversa entre AF antes, durante e após a gravidez com o risco de depressão pós-natal (TEYCHENNE; YORK, 2013).

Revisão sistemática recentemente publicada avaliou os resultados de revisões sistemáticas sobre intervenções para depressão pós-parto publicadas nos últimos 20 anos. As revisões com mais alta qualidade metodológica demonstraram que o uso de antidepressivos e telemedicina foram os tratamentos mais eficazes. Já as evidências para os tratamentos com exercícios físicos e terapia cognitivo-comportamental permanecem incertas, em que alguns estudos indicam efeitos positivos e outros não. Os autores apontam para a necessidade de estudos com maior rigor metodológico, para ajudar a esclarecer essa lacuna (CHOW *et al.*, 2021).

Estudos de ensaio clínico também apresentam resultados discrepantes sobre o tema. Ensaio clínico realizado na Colômbia, as gestantes foram divididas em dois grupos: um grupo participou de um programa de exercícios supervisionados por três meses, iniciando com 16 a 20 semanas de gestação; já o grupo controle apenas seguiu com as suas atividades habituais e não realizou nenhuma AF específica. Os resultados demonstram que a AF foi eficaz na redução dos sintomas depressivos, tendo o grupo experimental reduzido os sintomas depressivos em quatro pontos a mais do que o grupo controle (ROBLEDO-COLÔNIA *et al.*, 2012).

Já outro ensaio clínico, realizado na Noruega, não encontrou diferença na prevalência mais baixa dos escores para sintomas depressivos pós-natal em gestantes alocadas no grupo de AF regular, em comparação ao grupo controle. Entretanto, quando analisado um subgrupo de mulheres do grupo intervenção, que não realizou AF regular antes da gravidez, esse grupo apresentou um risco reduzido de depressão pós-natal (SONGOYGARD *et al.*, 2012).

Ensaio clínico, aninhado à Coorte de 2015 em Pelotas-RS também não encontrou reduções significativas na depressão pós-parto, avaliada três meses após o parto, em participantes de um programa de exercícios supervisionados de 16 semanas para gestantes, incluindo treinamento aeróbico e de resistência, ministrado em sessões de 60 minutos, três vezes por semana. Entretanto, os autores destacam que a baixa adesão ao programa, 40,4%, pode ter influenciado nos resultados (COLL *et al.*, 2019).

Em ensaio clínico dinamarquês, realizado com mulheres grávidas com ou em alto risco de depressão, o exercício supervisionado em grupo não melhorou o bem-estar psicológico entre a 29ª e 34ª semana de gestação. Entretanto, o grupo de intervenção relatou um bem-estar psicológico significativamente maior do que o grupo de controle, oito semanas após o parto (BROBERG *et al.*, 2021).

Em um estudo piloto neozelandês, recentemente publicado, 62 mães que apresentavam níveis de AF insuficientes no início do estudo e sintomas depressivos aumentados foram recrutadas no período dos três aos nove meses após o parto, para um ensaio clínico randomizado de 12 semanas. A intervenção consistia em AF domiciliar, com a provisão de equipamento de exercício, com acesso a material informativo e apoio social de modo online. Embora a intervenção tenha demonstrado um efeito positivo no aumento da AF autorrelatada, a AF medida objetivamente apresentou um efeito negativo, enquanto nenhum efeito da intervenção foi demonstrado para os sintomas depressivos (TEYCHENNE *et al.*, 2021).

Diante dos estudos revisados, nota-se que, embora a literatura demonstre uma relação entre AF e menor ocorrência de sintomas depressivos, na população materna as evidências existentes ainda são limitadas e necessitam de mais estudos para fortalecer essa associação. Os resultados dos ensaios clínicos apresentam resultados discrepantes, em que alguns confirmam a eficácia da AF na redução dos sintomas depressivos, enquanto outros não encontraram efeito. Ainda, há ausência de evidências prospectivas e, embora os estudos de revisão apontem que a AF

pode ser eficaz no tratamento dos sintomas depressivos no pré-natal e pós-parto, o baixo número de estudos incluídos, a qualidade moderada/ baixa dos ensaios, a heterogeneidade dos estudos e resultados conflitantes, indicam para a necessidade de mais estudos na área, com maior rigor metodológico, visando esclarecer essa lacuna.

2.5 Relação do sobrepeso e obesidade com sintomas depressivos

Evidências indicam que a ocorrência de depressão é duas vezes maior em pessoas obesas, quando comparadas a não obesas (FULLER, 2017; MILANESCHI *et al.*, 2019). Entretanto, a relação entre excesso de peso e sintomas depressivos ainda não é clara na literatura e apresenta caminhos ambivalentes, podendo ser um clássico exemplo de causalidade reversa. À medida que é difícil determinar se a depressão age nas escolhas de vida dos acometidos, fazendo com que optem por estilos de vida menos saudáveis, e com isso acabem por desenvolver obesidade ao longo do tempo; ou se a obesidade, por seus efeitos negativos na saúde e na autoimagem, pode desencadear sintomas depressivos. Nesse cenário, evidencia-se a necessidade de estudos longitudinais que possam esclarecer a direção dessas associações (FULLER, 2017; LUPPINO *et al.*, 2010; MILANESCHI *et al.*, 2019).

Na tentativa de esclarecer essa lacuna, Luppino *et al.* (2010), em estudo de metanálise, buscaram resumir os estudos de coorte prospectivos disponíveis e examinar se a depressão era preditiva do desenvolvimento de sobrepeso e obesidade e também o contrário, se o sobrepeso e a obesidade eram preditivos para a depressão. Entretanto, os resultados encontrados foram positivos para os dois sentidos, em que tanto o excesso de peso aumentou o risco para ocorrência de depressão quanto a depressão foi preditiva para o desenvolvimento do aumento de peso.

Em estudo de revisão, o risco foi muito semelhante para as duas direções, com OR variando de 1,21 – 5,8 no risco de desenvolvimento de depressão na obesidade e de 1,18 – 3,76 de desenvolvimento de obesidade em deprimidos, com associações mais fortes entre as mulheres (RAJAN; MENON, 2017). Metanálise também confirmou a associação bidirecional entre obesidade e depressão. Porém, a depressão na direção que leva à obesidade teve uma evidência mais forte que a direção inversa. Os adultos que estavam deprimidos no início dos estudos

apresentaram risco aumentado em 37% para obesidade, em comparação com adultos sem depressão, enquanto o risco para depressão entre obesos foi de 18% (MANNAN *et al.*, 2016).

Estudo realizado usando dados dos acompanhamentos aos 18 e 22 anos dos participantes da Coorte de 1993 de Pelotas - RS também encontrou uma associação bidirecional entre transtorno depressivo maior (TDM) e obesidade, mesmo depois de contabilizar muitos fatores de confusão importantes. Entretanto, a evidência foi mais forte na direção obesidade - depressão, em que a obesidade avaliada pelo IMC foi associada a 2,3 mais chances de TDM, enquanto o TDM foi associado a 1,9 mais chances de obesidade (GOMES *et al.*, 2019).

A maior ocorrência de obesidade em deprimidos está relacionada não apenas com a depressão, mas também com fatores de estilo de vida. A alteração acentuada do peso corporal e do apetite é um dos nove sintomas mais frequentes dos episódios de depressão maior (RIHMER *et al.*, 2008). Evidências têm demonstrado que a depressão pode influenciar no desequilíbrio energético entre calorias consumidas e calorias gastas. Estudo realizado com 456 mulheres no México mostrou que aquelas que apresentavam níveis mais elevados de depressão praticavam menos AF e tinham maior ingestão calórica (QUEZADA *et al.*, 2017).

Estudo de coorte no Reino Unido demonstrou uma via causal entre sintomas depressivos na adolescência e adiposidade na idade adulta após 26 anos de acompanhamento. Já a direção inversa, a relação entre adiposidade e o desenvolvimento da depressão, não foi observada (HAMER; BATTY; KIVIMAKI, 2016).

Evidências apontam que pessoas acometidas pela depressão são duas vezes mais suscetíveis a desenvolver obesidade (ALLISON *et al.*, 2009). Em estudo com homens e mulheres adultos no Canadá, os sintomas depressivos foram associados positivamente com a obesidade e indivíduos deprimidos eram menos propensos a se envolver em AF e apresentar dieta adequada (YU; PARKER; DUMMER, 2014). Em estudo com mães latinas de baixa renda, nos Estados Unidos, a ocorrência de sintomas depressivos elevados estava associada a 2,8 vezes mais chances para obesidade (LINDSAY *et al.*, 2017).

Apoiando o duplo sentido dessas associações, alguns estudos têm demonstrado associação entre maior IMC e maiores chances para desenvolver depressão, especialmente entre as mulheres (WIT *et al.*, 2010b; TYRRELL *et al.*,

2019; JONES *et al.*, 2020). Estudo utilizando dados do *Biobank* do Reino Unido, com mais de 48.000 pessoas com depressão e de 290.000 pessoas sem depressão, descobriu que a cada 4,7 pontos de aumento no IMC ocorre um aumento de 18% no risco para depressão. Nas mulheres, essa associação é ainda mais forte, aumentando o risco em 23% (TYRRELL *et al.*, 2019).

O estudo ainda avaliou a influência de um escore de risco de 73 variantes genéticas em dois grupos, um com e outro sem as consequências metabólicas adversas da obesidade, tais como inflamação, resistência à insulina, diabetes tipo 2, hipertensão e doença arterial coronariana, objetivando distinguir o componente psicológico da obesidade dos componentes metabólicos. Em ambos os grupos, com e sem consequências metabólicas, o IMC esteve associado com a maior probabilidade de o indivíduo desenvolver depressão, sugerindo que o componente psicológico é tão relevante quanto os componentes fisiológicos e que o IMC pode ter um papel causal nessa relação (TYRRELL *et al.*, 2019).

Na visão clínica, uma possível explicação para essa associação é a insatisfação com a aparência física, especialmente entre as mulheres, que pode levar a um estado de sofrimento psicológico (WEINBERGER *et al.*, 2018). Alguns fatores fisiológicos também são apontados como mediadores dessa associação, entre eles a desregulação do eixo hipotálamo-hipófise-adrenal, a liberação pró-inflamatória de citocinas, a regulação do apetite e as vulnerabilidades genéticas (JANTARATNOTAI *et al.*, 2017).

Ainda em relação às questões psicológicas associadas ao peso, estudo de Rodriguez e colaboradores (2019) buscou avaliar a relação das discriminações relacionadas ao peso na vida cotidiana e na saúde mental das mães no primeiro ano após o parto. Após ajuste para covariáveis, incluindo raça/etnia e IMC pré-gestacional, a discriminação relacionada ao peso foi associada com a maior ocorrência de sintomas depressivos, um mês e um ano após o parto.

Um estudo de revisão sistemática com metanálise verificou que mães obesas ou com sobrepeso apresentaram chances significativamente maiores de apresentar sintomas de depressão elevados durante a gravidez (obesas OR: 1,43; sobrepeso OR: 1,19) e no pós-parto (obesas OR: 1,30; sobrepeso OR: 1,09), quando comparadas a mães eutróficas (MOLYNEAUX *et al.*, 2014).

De maneira semelhante, estudo com mães finlandesas encontrou maiores chances de ocorrência de sintomas depressivos durante a gestação em mães com

sobrepeso e obesidade, 23% e 43% respectivamente, em comparação com mães eutróficas. A mesma relação foi observada no pós-parto, 22% e 36%, respectivamente (KUMPULAINEN *et al.*, 2018).

Já estudo com mães americanas não encontrou associações entre o IMC pré-gestacional e o ganho de peso gestacional com os sintomas depressivos no pré-natal. Porém, a obesidade pré-gestacional materna foi associada com maiores chances para ocorrência de sintomas depressivos no pós-parto (OR: 1,69), em comparação às mães eutróficas (ERTEL *et al.*, 2017). Estudo brasileiro com 3.894 puérperas demonstrou que mães com obesidade pré-gestacional apresentaram um risco 23% maior de desenvolver sintomas depressivos no pós-parto, quando comparadas as mães com peso normal. Entretanto, após ajuste essa associação não foi significativa (FRAGA; THEME FILHA, 2020).

Com relação à gestação, há indicativos de que a depressão pré-natal está associada ao ganho excessivo de peso durante a gravidez, porém, esta relação pode variar de acordo com o IMC materno pré-gestacional (CUNNINGHAM *et al.*, 2018). Estudo finlandês encontrou uma associação entre depressão materna e o estado pró-inflamatório durante a gravidez, e essas associações foram mediadas pelo IMC do início da gravidez (LAHTI-PULKKINEN *et al.*, 2020).

Estudo no Irã também demonstrou que a obesidade pré-gestacional esteve associada à probabilidade de depressão gestacional no pós-parto. O estudo verificou que a proporção de mães com sintomas depressivos foi maior, em todos os trimestres da gestação, entre as mulheres com obesidade, e também nas avaliações pós-parto, realizadas entre a 6ª e a 8ª semana e aos 12 meses após o parto. O estudo mostrou um risco de depressão no primeiro trimestre da gestação 3,3 vezes maior entre as mães com obesidade comparadas às mães eutróficas. Esse risco foi ainda maior nos semestres seguintes, 3,3 vezes no segundo trimestre e quatro vezes maior no terceiro trimestre gestacional (SALEHI-POURMEHR *et al.*, 2018).

Uma revisão sistemática com metanálise recentemente publicada encontrou associação entre a obesidade pré-gestacional e o risco aumentado de sintomas depressivos maternos na gravidez e no período pós-parto. A obesidade pré-gravidez foi associada a um risco aumentado de 33% de sintomas depressivos pré-natais, enquanto o sobrepeso e obesidade aumentaram em 14% e 39%, respectivamente, o risco para sintomas depressivos no pós-parto (DACHEW *et al.*, 2021).

Estudo na Turquia encontrou maiores escores de depressão pós-parto em mães com sobrepeso ou obesidade no período pré-natal, dois dias e na quarta a sexta semana pós-parto, quando comparadas às mães eutróficas (ERTOP; CETISLI, 2020). Em uma Coorte prospectiva na Suécia, o excesso de peso materno aumentou o risco de DPP em mães sem histórico de depressão (RR: 1,23) (SILVERMAN *et al.*, 2017).

Estudo com 16.998 mães pertencentes à Coorte Nacional de Nascimentos da Dinamarca encontrou associação entre IMC pré-gestacional elevado, alterações de peso e maior IMC ao longo do tempo com a maior ocorrência de sintomas depressivos na meia-idade, com um tempo médio de acompanhamento de 14,3 anos. Mães com sobrepeso e obesidade pré-gestacional apresentaram ORs para sintomas depressivos de 1,24 e 1,73, respectivamente. Em todo o período de acompanhamento, mães com maior ganho de peso (percentil ≥ 90) apresentaram maiores chances para sintomas depressivos (OR: 1,86). O ganho de peso após os anos de gravidez foi associado à chance aumentada de sintomas depressivos no último acompanhamento em comparação com a manutenção de peso, aumentando linearmente conforme o aumento de peso, com maior risco para as mães que ganharam 3 kg ou mais (OR: 1,88). Resultados semelhantes também foram observados quando avaliado o período combinado dos acompanhamentos, o risco aumentou linearmente conforme o ganho de peso materno, com maior risco entre as mães com ganhos de peso maiores a 3 kg (OR: 1,68) (BLIDDAL *et al.*, 2016).

Estudo de revisão encontrou maior risco e níveis mais altos de depressão pré-natal entre mães com obesidade pré-gestacional, em relação às mães eutróficas, em nove dos 13 estudos analisados. Já com relação à depressão pós-natal, dos quatro estudos que examinaram a relação entre obesidade pré-gestacional e depressão pós-natal, dois estudos encontraram uma associação positiva, enquanto um estudo encontrou relações distintas entre as classes de obesidade e outro estudo não verificou associações. Os autores ressaltam em suas conclusões a necessidade de mais pesquisas nessa área, pois as pesquisas existentes ainda são limitadas, realizadas em sua maioria em amostras seletivas, que impossibilitam conclusões sólidas sobre o tema. Neste sentido, aponta-se a necessidade de estudos prospectivos de alta qualidade que verifiquem as associações entre obesidade pré-gestacional e depressão no pré e pós-natal (STEINIG *et al.*, 2017).

2.6 Relação AF, IMC e sintomas depressivos

As relações do IMC e da AF com os sintomas depressivos são opostas, estando o IMC associado diretamente com a depressão (FULLER, 2017; MILANESCHI *et al.*, 2019), enquanto a AF está relacionada de maneira inversa (MAMMEN; FAULKNER, 2013; SEXTON *et al.*, 2012; ARAÚJO *et al.*, 2017).

As evidências apontam para a maior ocorrência de sintomas depressivos entre mães com sobrepeso e obesidade (MOLYNEAUX *et al.*, 2014; ERTOP; CETISLI, 2020), enquanto a AF parece atenuar esses sintomas (DEMISSIE *et al.*, 2011; ROBLEDO-COLONIA *et al.*, 2012; DEMISSIE *et al.*, 2013; SONGOYGARD *et al.*, 2012; TEYCHENNE; YORK, 2013). Entretanto, ainda não foram apresentados na literatura estudos demonstrando uma possível moderação da AF na relação IMC e sintomas depressivos na população materna. Nenhum estudo até o momento testou se a AF poderia atenuar ou eliminar os riscos para sintomas depressivos em mães com sobrepeso ou obesidade, evidenciando uma lacuna a ser explorada.

Estudo realizado na Coorte de nascimentos de 1993 em Pelotas, usando dados dos participantes nos acompanhamentos aos 18 e 22 anos, buscou explorar a associação entre adiposidade e TDM e avaliar o papel da AF nessa associação. Entretanto, o estudo não confirmou a hipótese de que níveis reduzidos de AF influenciavam a associação entre obesidade e TDM (GOMES *et al.*, 2019).

Um estudo transversal, utilizando dados das Pesquisas Nacionais de Saúde e Nutrição nos Estados Unidos, demonstrou que a AF parece ter um papel importante na explicação da relação entre TDM e IMC. Entre as mulheres, o TDM foi diretamente associado ao maior IMC e inversamente associado à AF, enquanto a AF foi também associada a um menor IMC. A AF mediou 79% do efeito do TDM sobre o IMC, já o efeito direto do TDM no IMC não foi significativo, indicando que a AF teve um importante papel mediador na associação positiva entre TDM e IMC, ou seja, a inatividade física resultante dos sintomas depressivos elevados pode estar explicando a maior adiposidade entre as mulheres (BEYDOUN; WANG, 2010).

Estudo com adultos canadenses mostrou uma associação direta entre IMC e depressão, enquanto o mesmo não foi observado em direção oposta, da depressão para o aumento no IMC. Esse estudo também encontrou uma relação negativa do IMC com a AF, em que maiores níveis de AF resultaram em menor peso,

demonstrando que o IMC é diretamente afetado pela AF (DRAGAN; AKHTAR-DANESH, 2007).

Estudo com adultos holandeses encontrou associações na direção oposta, entre transtornos depressivos e desenvolvimento de obesidade, demonstrando a influência das atividades físicas sobre essa associação. Foi observado um maior risco para desenvolver obesidade entre acometidos por TDM (OR: 1,43), enquanto a prática de AF foi menor entre pessoas com transtornos depressivos (WIT *et al.*, 2010a). Em um estudo de base comunitária na Espanha, o TDM maior esteve associado ao maior IMC e menor prática de AF. A AF foi inversamente associada ao TDM, atuando como fator de proteção, e a AF de maior intensidade fortaleceu essa associação (PORRAS-SEGOVIA *et al.*, 2019).

Estudo com mulheres mexicanas, trabalhadoras de saúde, não encontrou associações longitudinais entre gordura corporal (medida por DEXA) no início do acompanhamento e desenvolvimento de depressão ao longo do tempo, nem na direção oposta, depressão no início do acompanhamento e aumento da gordura corporal. Por outro lado, a AF no lazer estava inversamente associada com a gordura corporal e com a depressão. Depressão e gordura corporal foram indiretamente relacionadas, dado que os escores mais altos de depressão estavam relacionados a uma maior ingestão calórica e menor nível de AF, enquanto esses dois fatores também estavam relacionados a maior gordura corporal.

Análise transversal realizada demonstrou que as mulheres com os escores mais altos de depressão consumiam mais calorias e tinham menores níveis de AF no lazer, gerando um desequilíbrio energético que resultava em maior gordura corporal. Em suma, o estudo conclui que a maior ingestão calórica e os menores níveis de AF no lazer mediavam o efeito dos sintomas depressivos na gordura corporal, enquanto nenhum efeito da gordura corporal na depressão foi encontrado (QUEZADA *et al.*, 2017).

Em um estudo de coorte com australianas adultas jovens, tanto o IMC quanto a AF estavam associados aos sintomas depressivos ao longo do acompanhamento de três anos, estando o sobrepeso e a obesidade associados positivamente, enquanto a AF estava associada inversamente com os sintomas para depressão. Além disso, ao longo do tempo, alterações no IMC foram significativamente associadas ao aumento das chances de ocorrência de sintomas depressivos, enquanto mulheres sedentárias que aumentaram sua AF apresentaram uma menor

chance do que aquelas que permaneceram sedentárias. Entretanto, a hipótese de que a associação entre sobrepeso e obesidade e sintomas depressivos seria atenuada pela AF não foi confirmada no estudo. Os dados mostraram que as chances aumentadas de sintomas depressivos em mulheres com sobrepeso e obesas, em comparação a mulheres eutróficas, não foram atenuadas pelo ajuste para a AF (BALL; BURTON; BROWN, 2009).

Na população materna, foi encontrado um estudo que buscou associar os três fatores: IMC, AF e sintomas depressivos, entretanto, as associações testadas foram em um sentido diferente, utilizando a AF como desfecho. Nesse estudo com mães americanas, buscou-se verificar os preditores de AF duas semanas, dois meses e seis meses após o parto de acordo com IMC pré-gestacional e o ganho de peso gestacional. Para tanto, os autores classificaram as mães em quatro categorias: (1) mães eutróficas e com ganho de peso dentro do recomendado; (2) mães eutróficas e com ganho de peso acima do recomendado; (3) mães com excesso de peso e ganho de peso dentro do recomendado; (4) mães com excesso de peso e ganho de peso acima das recomendações. Ainda, foram utilizados os correlatos de AF, dados sociodemográficos e psicológicos, como sintomas de depressão e ansiedade, para avaliar os preditores da AF (DOWNS *et al.*, 2017).

No estudo de Downs e colaboradores (2017), verificou-se que, embora os níveis de AF tenham sido baixos em toda a amostra, as mães eutróficas apresentaram os maiores níveis de AF vigorosa, seis meses após o parto, quando comparadas às mães com excesso de peso, independentemente do ganho de peso gestacional, demonstrando que o *status* de peso das mães pode influenciar na prática de AF. Os resultados demonstraram ainda que, embora os preditores de AF tenham sido diferentes entre as quatro categorias, a AF na pré-gravidez e na gravidez foram fortes preditores da AF no pós-parto. Além disso, a AF pós-parto precoce, logo na segunda semana após o parto, previu a AF dois meses e seis meses após o parto.

Em especial, a depressão pós-parto emergiu como um preditor positivo da AF materna no pós-parto entre as mães com excesso de peso e ganho de peso gestacional excessivo, dois meses após o parto, entre as mães eutróficas com ganho de peso gestacional acima das recomendações e mães com excesso de peso com ganho de peso de acordo com as recomendações seis meses após o parto. Já entre as mães com excesso de peso e ganho de peso gestacional excessivo, a

depressão materna foi um preditor inverso da AF seis meses após o parto. Esses resultados sugerem que os sintomas depressivos logo após o parto podem exercer um papel importante na previsão de AF no pós-parto ao longo do tempo, e que esses sintomas podem variar de acordo com *status* de peso da mãe e ganho de peso durante a gestação. Apesar das evidências encontradas, os autores destacam a necessidade de pesquisas futuras para elucidar melhor o papel da AF perinatal na prevenção e na redução dos sintomas depressivos pós-parto, especialmente entre mães acometidas pelo sobrepeso e pela obesidade (DOWNS *et al.*, 2017).

Embora as associações verificadas no estudo supracitado apresentem um sentido diferente do buscado neste trabalho, apresenta-se como o único estudo encontrado que testou associações englobando os três fatores na população materna. Alguns estudos com associações menos evidentes entre IMC, AF e sintomas depressivos, mas que podem remeter a uma inter-relação entre eles são apresentados a seguir. Há, por exemplo, os estudos com intervenções comportamentais, que incluem AF, e visam à perda de peso, que têm demonstrado uma melhora dos sintomas depressivos (BUSCH *et al.*, 2013; ANNESI; UNRUH, 2008; FABRICATORE *et al.*, 2011; FAULCONBRIDGE *et al.*, 2012; CAMERON *et al.*, 2019).

Estudo de intervenção na Califórnia, realizado com homens e mulheres com IMC maior que 27 kg/m², através de um programa de 12 meses objetivando a perda de peso, por meio do envio de mensagens de texto, encontrou associação entre redução do peso e dos sintomas de depressão. A associação foi clinicamente relevante para alterações no IMC, cada mudança de uma unidade no IMC estava correlacionada com o aumento de 21% na chance de reduzir a depressão. Quando a associação foi verificada por sexo, manteve-se apenas para o sexo feminino (CAMERON *et al.*, 2019).

Outro estudo de intervenção, realizado com 148 mulheres obesas com transtorno depressivo, observou a melhora da depressão independentemente de o aconselhamento em saúde para mudança no estilo de vida estar associado a um tratamento psicológico. No grupo que recebeu apenas aconselhamento para mudança no estilo de vida, o aumento na prática de AF foi relacionado a uma melhora considerável na depressão, sugerindo que intervenções com AF e que visem à perda de peso podem ser importantes no tratamento de obesas deprimidas (BUSCH *et al.*, 2013).

Uma das hipóteses estudadas entre os mecanismos que atuam na relação AF e sintomas depressivos passa pela mediação das mudanças físicas, sugerindo que as mudanças proporcionadas ao corpo pela AF, entre elas a perda ou o controle do peso corporal, poderia atuar como um fator antidepressivo (DALEY; MACARTHUR; WINTER, 2007). Em um programa de AF e informações nutricionais de seis meses, realizado com mulheres obesas e sedentárias em Atlanta, Estados Unidos, o envolvimento com AF, aliado às alterações de peso e composição corporal, promoveu melhoras psicológicas e na imagem corporal, capazes de alterar o estado de humor depressivo. No estudo, a menor melhora na depressão foi significativamente associada à menor diminuição do peso e à menor melhora da composição corporal, indicando que a relação AF e depressão pode ser mediada pela perda de peso em mulheres obesas (ANNESI; UNRUH, 2008).

Estudo de Simon e colaboradores (2010), conduzido com mulheres americanas com obesidade e depressão concomitantes, divididas em dois programas de tratamento comportamental, um focado na perda de peso e outro na perda de peso e no tratamento da depressão, observou a redução dos sintomas de depressão em 33% das participantes, mas o estudo não comparou os resultados das diferentes condições de tratamento. Os resultados demonstram que as mudanças nos sintomas de depressão estavam associadas positivamente com mudanças simultâneas no peso, tendo o grupo que apresentou redução dos sintomas depressivos, apresentado maior redução de peso, enquanto aquelas que apresentaram aumento na depressão foram as que menos perderam peso. Aliado a esses resultados, o grupo que apresentou diminuição nos sintomas de depressão também apresentou os maiores aumentos nos níveis de AF, enquanto o grupo em que ocorreu aumento dos sintomas depressivos apresentou níveis reduzidos de AF.

Em mães, estudo que buscou avaliar associações de estresse, incluindo sintomas depressivos, com AF leves e moderadas e o IMC no primeiro ano após o parto, maior IMC no pós-parto e maior ocorrência de sintomas depressivos foram associados com a AF leve, enquanto a AF moderada foi associada a um menor IMC pós-parto e menor ocorrência de sintomas depressivos (VERNON; YOUNG-HYMAN; LOONEY, 2010).

Apesar das evidências existentes, estudo realizado na Coorte de 2015 de Pelotas não encontrou associação entre a prática de AF no lazer durante a gestação e do IMC pré-gestacional com os sintomas depressivos no período pré-natal (COLL

et al., 2017b). Semelhantemente, estudo com norueguesas não encontrou resultados para o efeito da AF supervisionada durante a gravidez no bem-estar psicológico, entre mães com IMC elevado (GARNÆS *et al.*, 2019). Já estudo realizado com mães latinas com sobrepeso e obesidade verificou uma associação inversa entre AF de intensidade moderada com os sintomas depressivos após o nascimento (RECORDS *et al.*, 2015).

Ensaio clínico realizado com mães espanholas, através de exercícios físicos moderados em ambiente aquático durante a gravidez, demonstrou que as mães participantes do grupo de intervenção apresentaram menor risco de depressão, seis semanas após o parto, quando comparadas às mães do grupo controle, sedentárias durante a gravidez. Além disso, o sobrepeso e a obesidade entre as mães do grupo controle foram fortemente associados à depressão pós-parto (AGUILAR-CORDERO *et al.*, 2019).

Como demonstrado, os mecanismos subjacentes à interação entre sobrepeso, obesidade, AF e risco de depressão materna ainda não são claros. Mas outra hipótese que pode demonstrar a relação entre IMC, depressão materna e AF passa pelo mecanismo dos marcadores inflamatórios. Essa hipótese baseia-se em evidências que indicam que adultos deprimidos apresentam níveis mais elevados de citocinas pró-inflamatórias, como a interleucina-6 (IL-6) e o fator de necrose tumoral alfa (TNF- α), enquanto a prática de AF e a redução do IMC estão relacionadas à redução dos níveis circulantes desses marcadores, através da diminuição de citocinas produzidas pelo tecido adiposo (KELLER *et al.*, 2011).

3 Objetivos

3.1 Objetivo Geral

Verificar os padrões maternos de prática de AF e as relações da AF e do IMC com os sintomas depressivos no período do pré-natal até quatro anos pós-parto entre as mães cujos filhos pertencem à Coorte de Nascimentos de 2015 de Pelotas – RS.

3.2 Objetivos Específicos

- Descrever a prevalência e o padrão de prática de atividades físicas das mães antes, durante e até 48 meses após a gestação.
- Verificar a prevalência de sobrepeso e obesidade entre as mães antes e até 48 meses após a gestação.
- Avaliar a associação da AF durante e após a gestação com os sintomas depressivos maternos.
- Avaliar a associação entre IMC e sintomas depressivos maternos, antes e após a gestação.
- Verificar se a AF pode modificar a associação entre IMC e sintomas depressivos, atenuando o risco da ocorrência de sintomas depressivos entre mães com sobrepeso e obesidade.

4 Hipóteses

- A prevalência de prática de atividade física será maior no período pré-gestacional, quando comparada aos demais períodos.
- A prevalência de mães ativas será menor na gestação e três meses após o parto.
- Mulheres ativas no lazer antes da gestação apresentarão maior prevalência de prática de atividade física em todos os acompanhamentos.
- Mulheres ativas no lazer durante a gestação apresentarão maior prevalência de prática de atividade física nos acompanhamentos seguintes.
- A prevalência de mulheres que permaneceram inativas até o acompanhamento dos 48 meses será maior do que aquelas que iniciaram a prática de alguma AF.
- Após os 12 meses, a prevalência de mães que interromperam a prática de AF será menor do que na gestação e três meses pós-parto.
- A prevalência de sobrepeso e obesidade será maior nos acompanhamentos pós-parto quando comparada ao período pré-gestacional.
- As maiores prevalências de sobrepeso e obesidade ocorrerão nos acompanhamentos dos três e 12 meses.
- A prática de AF estará relacionada inversamente com os sintomas depressivos maternos.
- O IMC irá se relacionar positivamente com o risco para sintomas depressivos maternos, antes e após a gestação.
- A AF irá apresentar-se como uma moderadora na relação entre IMC e sintomas depressivos, atenuando a relação do IMC com os sintomas depressivos.

5 Método

5.1 Delineamento

Estudo de coorte prospectiva (GIL, 2010). No município de Pelotas, existem atualmente quatro coortes de nascimento em andamento – 1982, 1993, 2004 e 2015, com um intervalo temporal de 11 anos entre o início de cada uma delas — que acompanham as condições de saúde dessas populações ao longo do tempo (BARROS *et al.*, 2008; HALLAL *et al.*, 2018).

O presente projeto de pesquisa visa utilizar dados longitudinais das mães das crianças pertencentes à Coorte de 2015 que, diferentemente das coortes anteriores, realizou o acompanhamento dessas mães desde o período pré-natal.

5.2 População em estudo

Mães das crianças nascidas na cidade de Pelotas – RS no ano de 2015, residentes na zona urbana da cidade e nos bairros Jardim América (atualmente município de Capão do Leão) e Colônia Z-3.

5.3 Amostra – Coorte 2015

A Coorte de 2015 acompanha todas as crianças nascidas vivas no ano de referência, cujas mães residiam na zona urbana do município de Pelotas, na Colônia Z3 ou no bairro Jardim América. Desde o pré-natal, elas vêm sendo contatadas através de acompanhamentos regulares, com o objetivo de investigar fatores determinantes nos desfechos em saúde. Os acompanhamentos realizados até o momento foram: pré-natal, perinatal, três meses, 12 meses, 24 meses e 48 meses.

Detalhes metodológicos da Coorte de Nascimentos de 2015 estão descritos no artigo metodológico de Hallal *et al.* (2018). Durante todos os acompanhamentos, foram coletadas informações comportamentais e relacionadas ao estado de saúde da criança e da mãe, bem como alguns aspectos familiares e informações socioeconômicas e demográficas.

Os números de cada acompanhamento, do pré-natal aos 48 meses, incluindo o número de avaliados, número de recusas e perdas, estão resumidos na Tabela 1. A amostra prevista para o presente projeto será composta pelas mães das crianças pertencentes à Coorte de 2015, que responderam a entrevista em todos os acompanhamentos, buscando uma análise longitudinal dos dados.

Tabela 1: Números e taxas de cada acompanhamento realizado na Coorte 2015.

Acompanhamento	N Elegíveis	N Entrevistas realizadas	Recusas	Perdas	Óbitos	%
Pré-natal	-	4426	350	-	-	-
Perinatal	4387	4329 total 4275 (sem FM*)	51	7	54	98,7% ^a
3 meses	4275	4110	73	46	46	97,2% ^b
12 meses	4216	4018	81	117	13	94,4% ^c
24 meses	4211	4014	105	92	5	95,4% ^d
48 meses	4208	4010	109	89	3	95,4% ^e

* FM: feto morto

^a Total de entrevistados no Perinatal / (Elegíveis para o estudo - FM).

^b (Total de entrevistados + óbitos do nascimento aos três meses) / total de crianças do Perinatal.

^c (Total entrevistados + óbitos do nascimento aos 12 meses) / total de crianças do Perinatal.

^d (Total entrevistados + óbitos do nascimento aos 24 meses) / total de crianças do Perinatal.

^e (Total entrevistados + óbitos do nascimento aos 48 meses) / total de crianças do Perinatal.

5.4 Critérios de inclusão

Para o presente projeto, os critérios de inclusão adotados são:

- mãe da criança pertencente à Coorte de 2015 ter participado e respondido a entrevista em ao menos dois acompanhamentos;
- mãe ter respondido ao questionário de AF em pelo menos dois acompanhamentos;
- mãe ter realizado a medida de altura em algum dos acompanhamentos e as medidas de peso nos acompanhamentos dos três, 12, 24 e 48 meses e ter autorrelatado seu peso pré-gestacional no acompanhamento pré ou perinatal, para posterior cálculo e classificação do IMC;
- mãe ter respondido ao questionário para sintomas depressivos (escala de Edimburgo) nos acompanhamentos do pré-natal, três, 12, 24 e 48 meses.

5.5 Critérios de exclusão

Serão excluídos da amostra para presente pesquisa:

- a) casos em que o respondente não tenha sido a mãe biológica da criança da coorte;
- b) mãe que apresentou alguma limitação física que a impossibilitou de responder ao questionário de AF, em algum dos acompanhamentos;
- c) IDs da segunda e terceira criança em caso de crianças gemelares, visto que as informações da mãe constam no ID da primeira criança.

Além disso, para acelerometria, foram adotados os seguintes critérios de exclusão:

- a) ter alguma limitação física, com incapacidade de deslocar-se caminhando de um lugar ao outro;
- b) gestantes com orientação médica de repouso absoluto;
- c) aos 24 meses, morar em outro município ou na zona rural de Pelotas, ou ter entrevista realizada por telefone ou Skype;
- d) trabalhar em algum local que impeça o uso do dispositivo;
- e) aos 24 meses, mães de participantes da Coorte 2015 que estivessem grávidas.

5.6 Procedimentos Metodológicos – Logística dos acompanhamentos

5.6.1 Estudo Pré-natal

O estudo da Coorte de 2015 teve início no mês de abril de 2014, com visitas e contatos diários a todos os locais da cidade de Pelotas, que poderiam ter afluência de gestantes, como laboratórios de análises clínicas, clínicas de ultrassonografia, policlínicas, unidades básicas de saúde, ambulatórios de hospitais e universidades e consultórios médicos privados, a fim de identificar as mulheres com previsão de parto para o ano de 2015. As gestantes encontradas, que se encaixavam nos critérios de inclusão, eram então convidadas para participar da Coorte de Nascimentos de 2015.

Para compor a equipe do trabalho de campo, foram selecionadas entrevistadoras com nível de ensino médio completo, as quais foram submetidas a

um treinamento de 40 horas semanais para familiarização e aplicação dos blocos dos questionários e, ao final do processo de treinamento, foram submetidas a uma avaliação teórica. As 15 entrevistadoras com melhor classificação foram selecionadas para compor a equipe do trabalho de campo pré-natal. Após o término do treinamento, foi realizado o estudo piloto, para adequação da logística do estudo.

Durante o pré-natal, foram realizados dois acompanhamentos, sendo o primeiro no momento do diagnóstico da gravidez, em que era aplicada a primeira entrevista, denominado contato inicial, e o segundo, denominado janela, entre a 16^a e a 24^a semana de gestação. Dessa forma, a entrevista aplicada à mãe era selecionada de acordo com a sua idade gestacional. Caso a gestante fosse captada para o estudo apenas após a 16^a semana de gravidez, ela respondia ao questionário denominado completo, que consistia no questionário do contato inicial mais o questionário da janela.

5.6.2 Estudo do Perinatal

De todas as mães incluídas na Coorte 2015 a partir do acompanhamento perinatal, 73,8% tinham sido entrevistadas no pré-natal. O número total de nascimentos em Pelotas no ano de 2015 foi de 5610 crianças. Dessas, 4387 eram elegíveis para o acompanhamento Perinatal da Coorte 2015, e 4329 foram entrevistadas. No estudo do perinatal, foram consideradas elegíveis todas as mães cujos filhos nasceram no ano de 2015, vivos ou mortos, em cinco maternidades de Pelotas (Santa Casa de Misericórdia, Hospital Escola-UFPel/FAU, Hospital São Francisco de Paula/UCPel, Beneficência Portuguesa e Hospital Miguel Piltcher), cujas mães fossem residentes da zona urbana de Pelotas, colônia Z3 ou do bairro Jardim América.

Durante todo o ano de 2015, foi realizada uma cobertura diária dessas maternidades de Pelotas, incluindo finais de semana e feriados. Essa cobertura foi realizada por uma equipe de oito entrevistadoras, divididas em duplas, que se revezavam em plantões das 8h às 14h e das 13h 30min às 19h 30min, conservando um intervalo de 30 minutos para troca de plantão, para cobrir os nascimentos de cada hospital. As entrevistadoras que participaram do trabalho de campo receberam um treinamento prévio, com duração de 40 horas semanais, e após passaram por uma prova de seleção, no mês de dezembro de 2014.

Inicialmente, todos os nascimentos/partos eram registrados, não importando se a mãe era elegível ou não. Os dados necessários para o preenchimento desse registro eram obtidos do registro de partos do hospital e do prontuário da mãe. A partir desse registro inicial, eram verificados os dados de endereço do local de residência da mãe, e verificada a elegibilidade dela para o estudo.

Depois de confirmada a elegibilidade da mãe, a entrevistadora buscava realizar a entrevista e, posteriormente, as medidas do recém-nascido, respeitando o estado de saúde das mães e das crianças. As entrevistas foram realizadas dentro de um período de 24 horas após o nascimento, salvo algumas exceções, em que as entrevistas foram realizadas no domicílio, principalmente devido à recusa das mães em responder o questionário no hospital. Desta forma, 96,7% das entrevistas foram realizadas nas primeiras 24h pós-parto e 99,2% até o segundo dia de vida da criança.

5.6.3 Estudo dos três meses

Para o acompanhamento de três meses, havia 4275 crianças elegíveis, das quais 4110 foram acompanhadas. Nesse acompanhamento, diferentemente do estudo perinatal, as mães que tiveram os fetos mortos no nascimento, ou que perderam a criança durante o período entre acompanhamentos foram excluídas.

O acompanhamento dos três meses foi realizado através de visitas nas residências das mães e crianças pertencentes à Coorte. O trabalho de campo contou com 10 entrevistadoras que passaram por treinamento prévio em fevereiro e março de 2015 e, ao final, participaram do estudo piloto. As entrevistas eram agendadas previamente e confirmadas um dia antes, respeitando o período de dois dias antes ou depois de a criança completar três meses, referente à janela de entrevista prevista para o acompanhamento.

5.6.4 Estudo dos 12 meses

No acompanhamento dos 12 meses, 4216 crianças eram elegíveis e 4018 foram acompanhadas. Nesse acompanhamento, foi utilizada uma janela de sete dias antes/após o aniversário da criança para a realização da entrevista no local de preferência da mãe. As entrevistas eram previamente agendadas e, um dia antes,

era realizada uma ligação para a confirmação da visita da entrevistadora no domicílio. Aproximadamente 20 entrevistas por dia eram agendadas.

Para esse acompanhamento, a Coorte contava com uma equipe de 13 entrevistadoras que passaram por treinamento prévio no mês de dezembro de 2015, com duração de 40 horas semanais, prova de seleção e, após, por um treinamento específico de medidas antropométricas e para aplicação do teste de desenvolvimento infantil. Ao final do treinamento, foi realizado o estudo piloto, no domicílio de mães voluntárias, não participantes da Coorte 2015.

5.6.5 Estudo dos 24 meses

No acompanhamento dos 24 meses, havia 4211 participantes elegíveis, dos quais 4014 foram entrevistadas. Nesse acompanhamento, as entrevistas foram realizadas na clínica localizada no Centro de Pesquisas Epidemiológicas da UFPel, após agendamento prévio. Quando as mães não podiam comparecer à clínica, era agendada a entrevista no domicílio, em horário definido pela mãe ou responsável. Para o agendamento das entrevistas, era respeitando o período de janela, correspondente a um período de trinta dias antes ou após o aniversário de 24 meses da criança.

Para o trabalho de campo, foram contratadas seis entrevistadoras, que passaram por processo de treinamento prévio e prova de seleção, nos meses de novembro e dezembro de 2016. Ao final do processo, o estudo piloto foi realizado.

5.6.6 Estudo dos 48 meses

O acompanhamento dos 48 meses consiste no mais atual, realizado no ano de 2019. Para esse acompanhamento, 4208 participantes eram elegíveis, das quais 4010 foram acompanhadas. Nesse acompanhamento, a doutoranda realizou o trabalho de campo referente a presente tese, atuando como supervisora do trabalho de campo durante os plantões do acompanhamento e responsável pela coleta da acelerometria. Esse é o motivo pelo qual o relatório de trabalho de campo apresentado no volume final da tese será referente a esse acompanhamento.

Assim como aos 12 meses, neste acompanhamento, as entrevistas foram realizadas preferencialmente na clínica, localizada no Centro de Pesquisas

Epidemiológicas da UFPel, após agendamento prévio. Foram adotados quatro horários para agendamento de entrevistas com capacidade para realizar até oito entrevistas em cada: 8h 30min, 11h 30min, 14h 30min e 17h 30min. Quando as mães declararam não poder comparecer à clínica, a entrevista era agendada no domicílio, em horário definido pela mãe ou responsável. Ao final, 3568 entrevistas foram realizadas na clínica, 340 no domicílio e, ainda, 102 foram realizadas por telefone ou Skype®.

Para o trabalho de campo dos 48 meses, foram contratadas 32 entrevistadoras, que passaram por treinamento prévio e prova de seleção, nos meses de novembro e dezembro de 2018, e, ao final do processo, ocorreu o estudo piloto na clínica, com mães voluntárias, não participantes da Coorte. Nesse acompanhamento, foi utilizado o *software RedCap* (HARRIS *et al.*, 2009) como instrumento na aplicação dos questionários.

5.6.7 Estudos Piloto

Em cada acompanhamento realizado, ao final do processo seletivo das entrevistadoras para o trabalho de campo, como última etapa do treinamento, foram realizados estudos piloto, em que as entrevistadoras tinham que realizar entrevistas em contexto real do trabalho de campo.

5.6.8 Controle de qualidade dos dados

Em todos os acompanhamentos, foi realizado o controle de qualidade da coleta de dados. De maneira geral, o controle de qualidade foi realizado por contato telefônico, com 10% das entrevistadas, a partir de um questionário previamente estabelecido, repetindo algumas perguntas aplicadas às mães no dia da entrevista.

A partir dessas questões, foi gerado um relatório com as questões quantitativas, com o índice Kappa de concordância e um relatório com as perguntas qualitativas sobre a entrevista. Esses relatórios foram apresentados quinzenalmente, em reuniões com a coordenação.

No acompanhamento do perinatal, foi realizado também o controle de qualidade hospitalar, realizado mediante visita diária ao hospital pela supervisora de campo e conversa informal com mães escolhidas de forma aleatória. De maneira

semelhante, no acompanhamento dos três e 12 meses, foi realizado o controle de qualidade domiciliar, mediante visita aos domicílios pela pessoa responsável, para aplicação do questionário de controle de qualidade.

5.6.9 Procedimentos metodológicos do presente projeto de pesquisa

Para a realização do presente projeto, serão necessários os seguintes procedimentos metodológicos:

- 1º) elaboração e submissão das propostas dos artigos que irão compor a tese ao comitê de publicações das Coortes;
- 2º) organização e conferência dos bancos de dados fornecidos pelo comitê de publicações das Coortes, eliminando casos que não se enquadram aos critérios de inclusão do presente projeto, *missings* e dados inconsistentes;
- 3º) padronização dos critérios de classificação para as avaliações realizadas;
- 4º) padronização da digitação dos dados no banco, verificando a correspondência das categorias e classificações nas variáveis categóricas, e digitação das casas decimais em variáveis numéricas;
- 5º) análise dos dados, conforme os objetivos apresentados neste projeto.

5.7 Técnicas e instrumentos de coleta

Os dados a serem utilizados para a realização deste projeto já foram coletados nos acompanhamentos da coorte de 2015. O conjunto de questionários utilizados nesses acompanhamentos pode ser acessado no endereço eletrônico: http://www.epidemiologia-ufpel.org.br/site/content/coorte_2015/questionarios.php.

No Quadro 1 são apresentadas as variáveis que serão utilizadas no estudo e os acompanhamentos nos quais elas foram coletadas. Na sequência, são descritos os instrumentos e procedimentos da coleta de dados dessas variáveis.

Quadro 1: Variáveis que serão utilizadas no presente projeto e acompanhamentos da coorte 2015 em que foram coletadas.

Variáveis	Acompanhamento					
	Pré-natal n= 4426	Perinatal n= 4275	3 meses n= 4110	12 meses n= 4018	24 meses n= 4014	48 meses n= 4010
AF (questionário)	X	X	X	X	X	X
AF (acelerometria)	X	-	-	-	X	-
IMC	X ^a	X ^a	X	X	X	X
Edimburgo	X	-	X	X	X	X
Cor da pele/ raça	X	X	-	-	-	-
Trabalho fora de casa	X	-	X	X	X	X
Marido ou companheiro	X	X	X	X	X	X
Escolaridade	X	X	-	-	-	X
Renda familiar	-	X	-	X	X	X
Índice de bens	-	X	-	X	X	X
Número de gestações	-	X	-	-	-	X
Idade da mãe no parto	-	X	-	-	-	-
Gemelaridade criança coorte	-	X	-	-	-	-
Depressão prévia	X ^b	X ^{b, c}	-	-	-	-
Tipo de parto	-	X	-	X	-	-

^a IMC referente ao período pré-gestacional.

^b Depressão antes da gravidez.

^c Depressão na gravidez.

5.7.1 Atividade Física

5.7.1.1 Atividade Física medida por questionário

No pré-natal e aos 12, 24 e 48 meses, os dados de AF foram coletados por questionário, através de uma lista de AF no tempo livre, na qual a participante deveria informar sim ou não para a realização de cada atividade nos últimos sete dias. Caso a resposta fosse afirmativa, deveria informar o número de dias e a duração da sessão (anexo A).

No acompanhamento perinatal, os dados de AF materna prévia foram informados por questionário que mede a AF praticada pela gestante em quatro períodos: três meses antes de engravidar e no 1º, 2º e 3º trimestre da gravidez. Para todos os quatro momentos, caso a gestante informasse que praticava alguma AF, era questionada na sequência sobre qual atividade, o número de dias e o tempo médio de prática de cada sessão. Para limitar as respostas às atividades de lazer, era solicitado à respondente que não contabilizasse suas atividades domésticas ou no trabalho (anexo B). De modo semelhante, no acompanhamento dos três meses, foi utilizado questionário de AF materna prévia, o qual questionava a mãe sobre a

prática de AF após o nascimento da criança e em caso afirmativo, questionava sobre a frequência e a duração da sessão (anexo C).

Através das informações obtidas com esses questionários, foi possível estimar o total de minutos semanais gastos em AF de lazer. Assim, a variável pode ser utilizada de forma contínua (se aplicável), ou poderá posteriormente ser dividida em percentis. A princípio, a variável será preferencialmente categorizada, utilizando-se as recomendações mínimas de AF da OMS, de 150 minutos semanais (WHO, 2020).

5.7.1.2 Atividade Física medida por acelerometria

Os acelerômetros da Actigraph®, modelo wGT3X-BT (figura 1), foram utilizados para medir AF durante a gestação e no acompanhamento dos 24 meses. Acelerômetros são dispositivos que mensuram o movimento humano, através da aceleração do corpo, fornecendo medidas de três eixos (x, y e z) dentro de uma faixa dinâmica de $\pm 8 g$. Importante ressaltar que a variável de AF gerada pelo acelerômetro não tem a capacidade de diferenciar os domínios da AF, portanto, essas são estimativas de AF global. O dispositivo fornece tanto o total de minutos em AF quanto os minutos envolvidos em AF leve, moderada ou vigorosa.



Figura 1 - Acelerômetro ActiGraph – modelo wGT3X-BT

A preparação dos acelerômetros foi realizada através do *software Actilife* versão 6.11.7 (pré-natal) e versão 6.13.2 (24 meses), assim como a conferência inicial dos dados, para validar o número de dias de uso. Os acelerômetros foram preparados para captar os dados com uma frequência de detalhamento das informações em 30Hz no pré-natal e 60Hz aos 24 meses.

Em ambos os acompanhamentos, os acelerômetros foram utilizados no punho não dominante, com o botão de fechamento da entrada USB voltado para os dedos.

Os dispositivos foram utilizados durante nove dias no acompanhamento pré-natal e oito dias aos 24 meses. Entretanto, os acelerômetros eram programados para coletar dados de sete dias no pré-natal e seis dias aos 24 meses, ignorando o dia da colocação e também o da retirada. Assim, os aparelhos eram programados para captar dados a partir da zero hora do dia posterior ao dia de colocação até zero hora do dia de coleta. As participantes foram instruídas a não retirarem o aparelho durante todo o período de uso, inclusive no banho.

No acompanhamento do pré-natal, o início da utilização do aparelho aconteceu imediatamente ao final da entrevista da “janela” (16^a e 24^a semana de gestação), realizada no domicílio da gestante. Aos 24 meses, os acelerômetros foram colocados nas participantes ao final da entrevista na clínica. Em ambos os acompanhamentos, os aparelhos eram colocados pela entrevistadora, previamente treinada, e para retirada era agendado um turno para que um motoboy, também previamente treinado, recolhesse o acelerômetro no domicílio.

Ao realizar o *download* das informações, os dados foram armazenados em dois formatos distintos, *AGD* e *GT3X*. Os arquivos em formato *AGD* eram gerados com uma *epoch* de cinco segundos. Após o *download* do dado, o *software* utilizado permitia visualizar por quantos dias o acelerômetro havia sido utilizado.

Os dados eram considerados válidos quando o período de uso do aparelho fosse equivalente há pelo menos três dias em ambos os acompanhamentos. Para o dia ser considerado válido era necessário que ao menos um dia coletado apresentasse informações com 24 horas de duração completa e os demais tivessem dados disponíveis para 2/3 do dia, aproximadamente 16 horas (*default* do *ggir* para *wake to wake* na parte 5 – considera como janela a hora que a pessoa acorda até a hora que ela dorme). Em caso de menor tempo de utilização, o dado precisaria ser novamente coletado, sendo realizado um novo contato telefônico com a participante, explicando a necessidade de recolocação do aparelho. Caso a participante não aceitasse recolocá-lo, ela passava a ser contabilizada como perda.

Para o acompanhamento do pré-natal, também foram consideradas perdas para a acelerometria: 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 foi colocado no momento da entrevista e, após, não se conseguiu contato com a gestante; gestantes detectadas pelo estudo entre a 16^a e a 24^a semana gestacional que colocaram o acelerômetro, mas que os dados retornavam

com poucos dias de uso e, após, não se conseguiu contato para recolocar o aparelho ainda no período da janela; gestantes que, após a recolocação, apresentaram novamente poucos dias de uso.

Para o acompanhamento dos 24 meses, os casos considerados perdas para a acelerometria foram: mães que realizaram a entrevista por telefone ou Skype, portanto sem a possibilidade de realizar a colocação; mães que realizaram a entrevista presencialmente, mas residiam fora do município de Pelotas, inviabilizando a coleta do acelerômetro pelo motoboy; mães em que o acelerômetro não foi colocado no momento da entrevista ou necessitavam recolocar o aparelho e após não se conseguiu mais contato; mães que apresentaram período de utilização menor do que três dias ou em que ocorreu algum problema no acelerômetro no processo da coleta de dados e, após colocação, apresentaram novamente poucos dias ou problemas de uso. Para ambos os acompanhamentos, as mães eram contabilizadas como recusa para acelerometria se, após a tentativa de reversão pelo responsável dessa função, a mãe seguisse não aceitando a colocação do acelerômetro.

Após análise inicial, os dados considerados válidos, que atendiam ao mínimo de dias estipulado, foram extraídos para arquivos no formato csv (em formato *Excel*), através do *software ActiLife 6*. Os dados foram expressos em unidades equivalentes gravitacionais - *milli-g* ($1,000\text{ }m\text{ }g = 1\text{ }g = 9,81\text{ }m/s^2$) e analisados no programa *R x64, versão 3.4.0*, utilizando o pacote de análises *GGIR* versão 2.2-0 (MIGUELES *et al.*, 2019; VAN HEES *et al.*, 2013). Esse procedimento é responsável por detectar períodos de não uso, filtrar e excluir valores extremos, estimar a média de aceleração total e diária, o tempo total de uso, e vetor magnitude.

A norma euclidiana (magnitude) do vetor dos três eixos menos 1 *g* (*ENMO*), com quaisquer valores negativos arredondados para zero (calculada por $\sqrt{x^2 + y^2 + z^2} - 1\text{ }g$) foi usada para quantificar a aceleração relacionada ao movimento registrado. AF geral foi expressa como a aceleração média diária em *m ge*, não incluindo comportamento sedentário. A intensidade da atividade foi estimada como o tempo médio por dia gasto em atividade moderada e vigorosa a partir de séries temporais agregadas de 5 s.

Os *bouts* de AFMV foram identificadas como janelas de tempo de 5 ou 10 minutos que começaram com um valor de *epoch* de 5 s igual ou superior a 100 *m ge*, no qual 80% dos valores das *epoch* de 5 s subsequentes deveriam ser iguais ou

superiores a esse limite. As medidas resumidas utilizadas para análise são a magnitude média da aceleração do punho (estimativas de AF geral, sem *bout*), a distribuição do tempo gasto entre os níveis de intensidade moderada e vigorosa, e o tempo estimado gasto em *bouts* de 5 e 10 minutos de AFMV (SILVA *et al.* 2014). As variáveis finais da análise foram exportadas para o programa *Stata*, versão 15.0. As variáveis previstas a serem incluídas no estudo são apresentadas no quadro 2.

Quadro 2: Variáveis de acelerometria previstas para o estudo e definição de cada variável

VARIÁVEL	DEFINIÇÃO
overall_pa	Média diária de aceleração – Estima o total de movimentação em um dia (ENMO). Expressa em mg.
Mvpa	Média diária de tempo gasto em atividades moderadas a vigorosas (>50mg). Expressa em minutos.
mvpab1	Média diária de tempo gasto em atividades moderadas a vigorosas por pelo menos 1 minuto (>100mg). Expressa em minutos.
mvpab5	Média diária de tempo gasto em atividades moderadas a vigorosas por pelo menos 5 minutos (>100mg). Expressa em minutos.
mvpab10	Média diária de tempo gasto em atividades moderadas a vigorosas por pelo menos 10 minutos (>100mg). Expressa em minutos.

Os números finais da acelerometria nos acompanhamentos do pré-natal e aos 24 meses podem ser observados na tabela 2.

Tabela 2: Números finais da acelerometria nos acompanhamentos do pré-natal e aos 24 meses.

	Pré-natal		24 meses	
	N	%	N	%
Dados válidos	1953	69,5 ^a	2545	69,2 ^a
Perdas	828	29,4 ^a	981	26,7 ^a
Recusas	31	1,1 ^a	151	4,1 ^a
Total de elegíveis	2812	63,5 ^b	3677	92,8 ^b
Não elegíveis (critérios de exclusão)	1614	36,5 ^b	286	7,2 ^b
Total do acompanhamento	4426		3963*	

^a Percentual calculado considerando o número de IDs elegíveis

^b Percentual calculado considerando o número total do acompanhamento

*Total de gêmeos e trigêmeos com entrevista completa: 100 crianças (51 mães).

5.7.2 Medidas antropométricas para avaliação do IMC

Nos acompanhamentos do pré-natal e perinatal, o peso pré-gestacional e a altura foram autorrelatados pela mãe, em resposta às questões “Qual era seu peso antes de engravidar?” e “Qual é a sua altura?”.

No acompanhamento dos três meses, foram realizadas as primeiras medidas antropométricas da mãe: peso (kg) e altura (cm). Para a medida da altura, utilizou-se estadiômetro de alumínio, com precisão de 0,1cm, o qual foi confeccionado para uso do Centro de Pesquisas (figura 2A). Para a mensuração do peso, foram utilizadas balanças da marca TANITA modelo UM-080, com precisão de 100 gramas e com capacidade para até 150kg (figura 2B).



(A)



(B)

Figura 2 - Estadiômetro (A) e balança (B) utilizados nas medidas de peso e altura no acompanhamento dos 3 meses.

Nos acompanhamentos dos 12 e 24 meses, para avaliação do peso das participantes, foram utilizadas balanças da marca SECA modelo 803, com precisão de 100 gramas e capacidade para 150 kg (figura 3A). No acompanhamento dos 48 meses, foi utilizada balança da marca TANITA® modelo UM-080, com capacidade máxima de 150 Kg e precisão de 100g (figura 3B).



(A)



(B)

Figura 3 - Balança utilizada nos acompanhamentos dos 12 e 24 meses (A) e balança utilizada no acompanhamento dos 48 meses (B).

Para todas as medidas realizadas, em todos os acompanhamentos, foi solicitado à mãe que retirasse os sapatos e permanecesse com o mínimo de roupa possível. As roupas utilizadas pela mãe no momento da medida eram anotadas pela

entrevistadora. Quando a entrevista era realizada na clínica, as avaliações antropométricas eram realizadas em sala específica, onde permaneciam apenas a mãe e a entrevistadora, visando minimizar o constrangimento da mãe ao realizar as medidas. As entrevistadoras receberam treinamento prévio para a aplicação das medidas.

Posteriormente, as medidas de peso e de altura e os valores autorreferidos pela mãe na pré-gestação foram utilizadas para o cálculo do IMC, aplicando-se a fórmula $\text{IMC (kg/m}^2\text{)} = \text{peso (kg)} / \text{altura(m)}^2$.

5.7.3 Sintomas depressivos – Escala de Edimburgo

Os sintomas depressivos maternos foram avaliados no acompanhamento do pré-natal e dos três, 12, 24 e 48 meses através da Escala de Depressão de Edimburgo (anexo D). Esse instrumento contém 10 questões, com quatro opções de resposta cada, abordando os principais sintomas da depressão na última semana.

5.7.4 Variáveis de controle/ covariáveis

Algumas variáveis serão utilizadas neste projeto como variáveis de controle, visando minimizar possíveis confundidores na relação desfecho x exposição. Essas variáveis e a forma que elas foram coletadas são descritas a seguir.

5.7.4.1 Cor da Pele

Questões referentes à cor da pele/raça materna foram realizadas nos acompanhamentos pré-natal e perinatal. A questão realizada foi “a sua cor ou raça é?” e englobava cinco opções de resposta: (1) branca, (2) preta, (3) amarela, (4) morena/parda e (5) indígena.

5.7.4.2 Trabalho materno

As informações sobre a mãe trabalhar ou não fora de casa foram coletadas nos acompanhamentos do pré-natal, três, 12, 24 e 48 meses. Nos acompanhamentos do pré-natal, 12, 24 e 48 meses, a questão era realizada da seguinte maneira: “A Sra. trabalha fora de casa?”. Já no acompanhamento dos três

meses, a questão era realizada da seguinte maneira: “A Sra. começou ou voltou a trabalhar depois que o (a) <criança> nasceu?”. Ambas as questões são dicotômicas, apresentando apenas (0) não ou (1) sim como opções de resposta.

5.7.4.3 Presença de marido ou companheiro

Em todos os acompanhamentos realizados, houve questões referentes à presença de marido ou companheiro da mãe. No acompanhamento do pré-natal e aos três meses, a questão foi assim realizada: “A Sra. mora com marido ou companheiro?”. No perinatal, a questão aplicada à mãe foi esta: “Com quem a Sra. vive... Com marido ou companheiro?”. E, nos acompanhamentos dos 12, 24 e 48 meses, a questão foi realizada da seguinte forma: “A Sra. tem marido ou companheiro?”. Para as três questões, as opções de resposta eram dicotômicas, sendo (0) não e (1) sim.

5.7.4.4 Escolaridade

Dados referentes à escolaridade da mãe foram coletados nos acompanhamentos do pré-natal, perinatal e aos 48 meses, através de uma sequência de perguntas, referentes aos diferentes anos de ensino completados pela mãe (anexo E). Posteriormente, a variável de escolaridade materna foi categorizada em anos completos de estudo.

5.7.4.5 Renda familiar

Questões sobre a renda familiar foram realizadas no acompanhamento do perinatal, 12 meses, 24 meses e aos 48 meses. As perguntas foram realizadas da mesma maneira para todos os acompanhamentos, em que era questionado quanto receberam as pessoas da casa no último mês e se, além dessas rendas, a família contava com alguma fonte de renda extra (anexo F). Ao final, as fontes de renda relatadas foram somadas, gerando a variável de renda familiar total. Para operacionalização dessa variável no estudo, a renda familiar será dividida em *quintis* de forma a comparar, principalmente, o grupo pertencente aos 20% mais pobres com os 20% mais ricos da Coorte.

5.7.4.6 Nível socioeconômico

As questões referentes ao índice de bens ABEP/IEN foram realizadas no perinatal (anexo G) e aos 12, 24 e 48 meses foram utilizadas as questões referentes ao ANEP/IEN (anexo H). Os questionários abordam questões sobre bens de consumo duráveis, de características do domicílio e da escolaridade do chefe da família. A partir do somatório de pontos obtidos com essas questões, que podem variar de 0 a 100, é possível realizar a classificação em estratos socioeconômicos.

5.7.4.7 Variáveis referentes ao parto e a outras gestações

Algumas variáveis com informações sobre o parto e outras gestações também estão previstas para serem usadas para controle. Entre elas, o tipo de parto, informação coletada no acompanhamento perinatal, através da questão “O seu parto foi normal ou cesariana?”, com opção de resposta dicotômica, sendo (1) vaginal e (2) cesariana.

No acompanhamento do Perinatal, foi obtida a informação sobre a gemelaridade da criança da Coorte, através da questão: “Número de bebês nascidos no parto”, a resposta foi obtida através de um número discreto declarado pela mãe. A idade da mãe no momento também poderá ser utilizada como variável de controle, considerando-se a questão: “Qual é a sua idade?”, realizada no acompanhamento do pré-natal.

O número de gestações da mãe também será uma possível variável de controle. Para essa informação, serão consideradas as informações obtidas no acompanhamento do Perinatal, referente às gestações antes da criança pertencente à Coorte, através da questão: “Quantas vezes a Sra. já engravidou, contando com esta gravidez? Quero que conte todas as gestações, até as que não chegaram ao final” e as gestações posteriores à criança da Coorte, através da pergunta: “Quantas vezes a Sra. engravidou depois do nascimento da <CRIANÇA>?”, realizada no acompanhamento dos 48 meses.

5.7.4.8 Variáveis referentes ao controle dos sintomas depressivos

Algumas variáveis serão utilizadas exclusivamente para o controle do desfecho referente aos sintomas depressivos. Entre elas, variáveis referentes à depressão prévia, coletadas no acompanhamento do pré-natal, através da questão: “Antes dessa gravidez a senhora tinha ou teve depressão?”, e coletada no Perinatal, através da questão: “Durante a gravidez a Sra. teve depressão ou problema nervoso?”, ambas com opção de resposta dicotômica, sendo (0) não e (1) sim.

5.8 Definição dos desfechos e exposições

5.8.1 Variáveis dependentes

Desfecho Artigo 1: AF medida por questionário em todos os acompanhamentos. O desfecho será definido de forma categórica, baseado no tempo igual ou superior a 150 minutos/semana gastos com a prática de AF de lazer, sendo as mães classificadas em (0) ativas e (1) inativas.

Desfecho Artigo 2: A pontuação alcançada na escala de depressão de Edimburgo, em todos os acompanhamentos, utilizada de forma contínua.

5.8.2 Variáveis independentes

Exposição Artigo 1: Estão previstas como variáveis de exposições as variáveis de AF que serão criadas baseadas na prática em dois períodos distintos, que servirão de referência para as comparações com os desfechos. Os períodos referências serão a pré-gravidez e a gestação.

Essas variáveis estão previstas de duas formas, ambas categóricas. Em três categorias: (0) ativa, (1) insuficientemente ativa e (3) inativa. E divididas em quatro categorias: (0) permaneceram ativas: era ativa no acompanhamento referência e manteve-se, (1) tornaram-se ativas: iniciou a prática de AF após o acompanhamento referência, (2) tornaram-se inativas: parou de realizar AF após o acompanhamento referência, (3) permaneceram inativas: era inativa no acompanhamento referência e manteve-se.

Exposição Artigo 2: Para o segundo artigo, estão previstas duas exposições:

- a) IMC materno, utilizado de maneira contínua.
- b) AF avaliada por acelerometria será analisada de forma numérica, a partir de estimativas do tempo gasto (minutos/dia) em AFMV sem bouts e em bouts de cinco e 10 minutos.

5.8.3 Variáveis de controle/ covariáveis

Além das variáveis de desfecho e exposição do estudo, apresentadas anteriormente, serão utilizadas algumas variáveis que foram coletadas ao longo dos acompanhamentos da Coorte, para fins de descrição da amostra e como variáveis de controle (ajuste) para fatores de confusão. O Quadro 3 apresenta a lista de covariáveis que poderão ser utilizadas nos dois artigos previstos para este projeto, informando em qual dos artigos poderão ser utilizadas.

Quadro 3: Variáveis previstas como controle no presente projeto e artigo no qual serão utilizadas

Variáveis de controle	Artigo 1	Artigo 2
Cor da Pele	X	X
Trabalho fora de casa	X	X
Marido ou companheiro	X	X
Escolaridade	X	X
Renda familiar	X	X
Índice de bens	X	X
Número de gestações	X	X
Idade da mãe no parto	X	X
Gemelaridade criança coorte	X	X
Depressão prévia ^a	-	X
Tipo de parto	-	X
AF antes da gravidez	-	X

^a Depressão antes e na gravidez.

5.9 Análise dos dados – Planos de análises

Para o artigo 1, as análises previstas serão realizadas no programa Stata versão 15.0. Inicialmente, os dados da população do estudo serão descritos de acordo com as características sociodemográficas coletadas no período perinatal. Os dados de AF serão classificados de acordo com a prevalência de mães ativas no lazer para cada seguimento baseado nas recomendações mínimas de AF (≥ 150 min/semana) e mães que realizavam qualquer AF (> 0 min/semana). Também será calculada a prevalência de mães ativas nos acompanhamentos de acordo com a

classificação da AF materna no período pré-concepcional e gestacional (inativas/ativas ≥ 150 min/semana).

O teste qui-quadrado será utilizado para verificar diferenças de proporções entre os diferentes períodos do estudo e será calculada a variação percentual de mães ativas entre os acompanhamentos. Será descrito o padrão de AF materno, através de prevalências, no período pós-parto (acompanhamentos dos 3, 12, 24 e 48 meses), em comparação com os períodos pré-gestação e gestacional, sendo a AF classificada em quatro categorias: permaneceram ativas, tornaram-se ativas, permaneceram inativas, tornaram-se inativas.

Razões de prevalência (RP) brutas e ajustadas de inatividade física (mães que não cumprem com as recomendações de 150 minutos), serão calculadas, através da análise de regressão de Poisson com variância robusta, para cada acompanhamento do período pós-parto em comparação com os períodos pré-gestação e gestacional. As possíveis variáveis de ajuste, que serão testadas nos modelos de análise, são: cor da pele, idade, gemelaridade, trabalho fora de casa, número de gestações, renda, escolaridade, índice de bens e presença de companheiro.

Será utilizada análise de modelagem de trajetória baseada em grupo para identificar trajetórias de AF materna desde a pré-concepção até 48 meses após o parto. Essa análise semiparamétrica modela a relação entre resultado e tempo, identificando diferentes grupos, com melhor ajuste, de acordo com padrões semelhantes de comportamento ao longo do tempo e fornecerá estimativas da proporção da população identificada em cada grupo de trajetória. Um modelo logístico binário será adotado para análise, baseado na classificação das mães em ativas e inativas, de acordo com as recomendações, em cada seguimento (NAGIN, 1999; JONES; NAGIN; ROEDER, 2001). Em adicional, modelos de regressão logística multinomial serão utilizados, obtendo-se Odds Ratio e seus respectivos intervalos de confiança, para testar a associação bruta e ajustada entre os grupos de trajetória de AF materna e potenciais correlatos sociodemográficos e perinatais.

Para o artigo 2, inicialmente será realizada a descrição dos dados para a caracterização da amostra de mães da Coorte 2015 de acordo com suas características sociodemográficas. Os dados de AFMV por acelerometria, IMC e o somatório de pontos na Escala de Edimburgo serão analisados inicialmente de forma exploratória, descrevendo as médias e os desvios-padrão das variáveis

paramétricas, e medianas e intervalos interquartílicos das não paramétricas, para cada acompanhamento. Do mesmo modo, serão calculadas as prevalências de sobrepeso e obesidade e da presença de sintomas depressivos nesses acompanhamentos.

O papel moderador da AFMV na associação do IMC (variável independente) com os sintomas depressivos maternos (variável dependente), será verificado pela análise de moderação através da ferramenta macro PROCESS (<http://processmacro.org/index.html>) para o Statistical Package for the Social Sciences (IBM SPSS Statistics para Windows, versão 20.0. Armonk, NY: IBM Corp.). Procedimentos de bootstrapping (10.000 reamostragens) serão utilizados para obter maior confiabilidade dos resultados, corrigindo desvios da normalidade da distribuição da amostra e diferenças entre os tamanhos dos grupos (HAUKOOS; LEWIS, 2005). Na tabela 3 são apontadas as variáveis dependentes, independentes e moderadoras que serão testadas nos modelos, para cada acompanhamento.

Tabela 3: Variáveis previstas para os modelos de moderação a serem testados para cada acompanhamento.

	Independente	Dependente	Moderadora
Pré-natal	IMC pré-gestacional	Sintomas depressivos no pré-natal	AFMV pré-natal
3 meses	IMC pré-gestacional	Sintomas depressivos aos 3 meses	AFMV pré-natal
24 meses	IMC aos 12 meses	Sintomas depressivos aos 24 meses	AFMV aos 24 meses
48 meses	IMC aos 24 meses	Sintomas depressivos aos 48 meses	AFMV aos 24 meses

Para cada modelo serão testadas as seguintes relações: a) associação direta da variável independente (IMC) com a variável dependente (sintomas depressivos); b) a associação da variável moderadora (AFMV) e sintomas depressivos; e c) a associação de interação entre a variável independente e a variável moderadora. Os pontos de AFMV demonstrados nas figuras de interação serão determinados pelos percentis 16, 50 e 84, padrão PROCESS (HAYES; ROCKWOOD, 2017). Para as variáveis que apresentaram interações significativas, a Técnica de Johnson-Neymann será utilizada para estimar os pontos de AFMV que demonstram modificar a associação entre sintomas depressivos e IMC (HAYES; ROCKWOOD, 2017). Para todas as análises a significância estatística será fixada em 5%.

5.10 Considerações Éticas

O presente projeto de pesquisa será realizado com dados provenientes do projeto “Coorte de Nascimentos de Pelotas de 2015: a influência dos determinantes precoces nos desfechos em saúde ao longo do ciclo vital”, já previamente submetido e aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa, da Escola Superior de Educação Física da Universidade Federal de Pelotas, sob protocolo de número 522.064. A Coorte 2015 é registrada em [clinicaltrials.gov] sob o número NCT03271723.

Às participantes da Coorte foi assegurada a garantia de confidencialidade dos dados coletados e a liberdade de não participar ou se retirar da pesquisa a qualquer momento. Em todos os acompanhamentos, a leitura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido foi realizada antes de iniciar a entrevista, e apenas após a assinatura deste, iniciava-se a realização do acompanhamento.

A proposta para o artigo 1 da Tese já foi submetida ao comitê de publicações das Coortes e foi aprovada em 9 de novembro de 2019. A proposta para o artigo 2, a ser desenvolvido a partir do presente projeto, será ainda submetida para aprovação da Comissão de Publicações das Coortes de Nascimentos de Pelotas.

5.11 Limitações do Estudo

A presente proposta de estudo apresenta algumas limitações que poderão interferir nos resultados obtidos. Uma limitação diz respeito à falta de medidas objetivas de AF em todos os acompanhamentos, sendo a maioria das medidas baseadas em questionários de autorrelato. Tais medidas apresentam limitações em relação à temporalidade, são sujeitas a viés de memória da entrevistada e estão sujeitas a erros de classificação, visto que não conseguem avaliar a intensidade e duração da AF de forma precisa. Além disso, quando tratamos de comportamentos de saúde autorreferidos, como a AF, vieses de desejabilidade social podem surgir, tendo em vista que a sociedade atual valoriza a AF. Assim, é possível que as entrevistadas superestimem seus níveis de AF, para parecerem mais favoráveis.

Outro ponto importante é que a AF avaliada por questionário não considera dados sobre a AF de ocupação, deslocamento ou doméstica e, portanto, nossas prevalências de mães ativas podem ser subestimadas. Por esse motivo, há de se

destacar sempre que as avaliações de AF realizadas por questionário referem-se exclusivamente à AF de lazer materna.

Embora todos os instrumentos utilizados possibilitem estimar a prática semanal de AF em minutos por semana, outra limitação a ser considerada em relação às medidas de AF é o fato de os acompanhamentos perinatal e de três meses utilizarem questionários diferentes para medir a AF materna. Nesse contexto, é importante ressaltar também que, entre esses diferentes instrumentos, há uma indefinição de termos, em que a expressão “atividade física” é empregada na maioria das citações, porém, em alguns instrumentos, encontra-se o termo “exercício físico”.

Uma possível limitação que se apresenta para os resultados do artigo 2 é a ausência de informações sobre dados da alimentação materna, que exercem forte influência sobre o IMC. Outra limitação relevante diz respeito aos valores de IMC pré-gestacional, que podem estar subestimados ou superestimados, uma vez que não foram realizadas medidas de peso para esse cálculo, sendo usado o peso autorrelatado pela mãe para estimar essas medidas.

Também para o estudo 2, apresenta-se como possível limitação a possibilidade de causalidade reversa entre a associação da AF com os sintomas depressivos. Ao mesmo tempo em que a AF pode estar associada à menor ocorrência de sintomas depressivos, atuando no combate e na prevenção de sintomas, os sintomas depressivos podem também estar associados a comportamentos mais excludentes e sedentários, em que os sintomas depressivos levam a uma menor disposição para a prática de AF.

Ainda, se apresenta como uma possível limitação para os dois estudos a forma de coletar as informações das variáveis de controle previstas, em que algumas foram coletadas com questões distintas, em diferentes acompanhamentos. Além disso, como foi possível observar no quadro 1, algumas variáveis a serem consideradas para controle deixaram de ser coletadas em alguns acompanhamentos.

5.12 Divulgação dos resultados

Os resultados obtidos serão divulgados a diferentes públicos, por meio de diferentes veículos:

- produção de artigos científicos e da tese final de doutorado;

- eventos científicos da área de atividade física e saúde;
- reportagens em jornais impressos, na mídia local e/ ou redes sociais.

5. 13 Cronograma

Quadro 4 - Cronograma das atividades previstas para o presente projeto de pesquisa.

Atividades	2018	2019		2020		2021		2022
	2º sem.	1º sem.	2º sem.	1º sem.	2º sem.	1º sem.	2º sem.	1º sem.
Planejamento do trabalho de campo								
Planejamento do projeto								
Revisão de Literatura								
Elaboração do projeto								
Qualificação								
Trabalho de Campo								
Submissão das propostas à comissão de publicação das Coortes								
Análise dos dados de acelerometria								
Preparação do banco de dados								
Análise dos dados								
Artigo 1								
Artigo 2								
Elaboração do volume final da Tese								
Defesa								

5.14 Financiamento

O estudo da Coorte de 2015 está sendo realizado pelo Programa de Pós-Graduação em Epidemiologia da Universidade Federal de Pelotas, com colaboração da Associação Brasileira de Saúde Coletiva (ABRASCO). O projeto é financiado pela *Wellcome Trust*, que é uma fundação inglesa com foco de investimento em pesquisadores de países de média e baixa renda. O projeto também conta com apoio financeiro do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) e da Fundação de Amparo em Pesquisa do Estado do Rio Grande do Sul (FAPERGS). O acompanhamento dos 24 meses foi também financiado pela Pastoral da Criança e o acompanhamento dos 48 meses recebeu financiamento FAPERGS – PPSUS, Wellcome Trust e da Fundação holandesa Bernard Van Leer.

Referências

ABELL, Laura B. Do physical activity levels differ by number of children at home in women aged 25-44 in the general population? **Womens Health**, Londres, v. 15, e1745506519871186, jan./dez. 2019. DOI: 10.1177/1745506519871186. Disponível em: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31495288-do-physical-activity-levels-differ-by-number-of-children-at-home-in-women-aged-25-44-in-the-general-population/?from_term=physical+activity+maternal&from_sort=date&from_page=32&from_pos=10. Acesso em: 02 mar. 2020.

ABU-OMAR, Karim; RÜTTEN, Alfred. Relation of leisure time, occupational, domestic, and commuting physical activity to health indicators in Europe. **Preventive Medicine**, v. 47, n. 3, p. 319-323, set. 2008. DOI: 10.1016/j.ypmed.2008.03.012. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0091743508001539?via%3Dihub>. Acesso em: 03 mar. 2020.

AGUILAR, Beatriz A. S. Leisure-time exercise is associated with lower depressive symptoms in community dwelling adults. **European Journal of Sport Science**, no prelo, 2021. DOI: 10.1080/17461391.2021.1895892. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33629650>. Acesso em: 01 mar. 2021.

AGUILAR-CORDERO, Maria José *et al.* Moderate Physical Activity in an Aquatic Environment During Pregnancy (SWEP Study) and Its Influence in Preventing Postpartum Depression. **Journal of the American Psychiatric Nurses Association**, v. 25, n. 2, p. 112-121, mar./abr. 2019. DOI: 10.1177/1078390317753675. Disponível em: https://journals.sagepub.com/doi/full/10.1177/1078390317753675?url_ver=Z39.88-2003&rfr_id=ori:rid:crossref.org&rfr_dat=cr_pub%20%20pubmed. Acesso em: 16 mar. 2020.

ALBRIGHT, Cheryl G. *et al.* Mediators of a 12-month Change in Physical Activity in Ethnically Diverse Sample of Postpartum Women. **Translational Journal of the American College of Sports Medicine**, v. 4, n. 19, p. 215-224, dez. 2019. DOI: 10.1249/TJX.0000000000000106. Disponível em: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31984225-mediators-of-a-12-month-change-in-physical-activity-in-ethnically-diverse-sample-of-postpartum-women/?from_term=physical+activity+maternal&from_sort=date&from_page=6&from_pos=6. Acesso em: 26 fev. 2020.

ALBRIGHT, Cheryl L.; MADDOCK, Jay E.; NIGG, Claudio R. Physical Activity Before Pregnancy and Following Childbirth in a Multiethnic Sample of Healthy Women in Hawaii. **Journal Women & Health**, v. 42, n. 3, p. 95-110, 2006. DOI: 10.1300/J013v42n03_06. Disponível em: https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1300/J013v42n03_06. Acesso em: 10 fev. 2020.

ALLISON, David B. *et al.* Obesity among those with Mental Disorders: a National Institute of Mental Health Meeting Report. **American Journal of Preventive Medicine**, v. 36, n. 4, p. 341-350, abr. 2009. DOI: 10.1016/j.amepre.2008.11.020.

Disponível em: [https://www.ajpmonline.org/article/S0749-3797\(09\)00024-5/fulltext](https://www.ajpmonline.org/article/S0749-3797(09)00024-5/fulltext). Acesso em: 13 fev. 2020.

AMERICAN COLLEGE OF OBSTETRICIANS AND GYNECOLOGISTS (ACOG). Committee Opinion N° 650. Physical Activity and Exercise During Pregnancy and the Postpartum Period. **Obstetrics & Gynecology**, v. 126, n. 6, p. 135-142, dez. 2015. DOI: 10.1097/AOG.0000000000001214. Disponível em: https://journals.lww.com/greenjournal/fulltext/2015/12000/Committee_Opinion_No__650__Physical_Activity_and.58.aspx. Acesso em: 07 nov. 2019.

AMERICAN COLLEGE OF OBSTETRICIANS AND GYNECOLOGISTS (ACOG). Committee Opinion N° 804. Physical Activity and Exercise During Pregnancy and the Postpartum Period. **Obstetrics & Gynecology**, v. 135, n. 4, p. 178-188, abr. 2020. Disponível em: <https://www.acog.org/clinical/clinical-guidance/committee-opinion/articles/2020/04/physical-activity-and-exercise-during-pregnancy-and-the-postpartum-period#:~:text=The%202018%20update%20to%20the,be%20spread%20throughout%20the%20week>. Acesso em: 23 jun. 2020.

AMERICAN COLLEGE OF SPORTS MEDICINE (ACSM). Impact of physical activity during pregnancy and postpartum on chronic disease risk. **Medicine & Science in Sports & Exercise**, v. 38, n. 5, p. 989-1006, maio 2006. DOI: 10.1249 / 01.mss.0000218147.51025.8a. Disponível em: <https://insights.ovid.com/crossref?an=00005768-200605000-00026>. Acesso em: 07 nov. 2019.

AMEZCUA-PRIETO, Carmen *et al.* Compliance with leisure-time physical activity recommendations in pregnant women. **Acta obstetrica et gynecologica Scandinavica**, v. 90, n. 3, p. 245-252, mar. 2011. DOI: 10.1111/j.1600-0412.2010.01050.x. Disponível em: <https://obgyn.onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1111/j.1600-0412.2010.01050.x>. Acesso em: 17 jan. 2020.

AMEZCUA-PRIETO, Carmen *et al.* Changes in leisure time physical activity during pregnancy compared to the prior year. **Maternal and Child Health Journal**, v. 17, n. 4, p. 632-638, maio 2013. DOI: 10.1007 / s10995-012-1038-3. Disponível em: <https://link.springer.com/article/10.1007%2Fs10995-012-1038-3>. Acesso em: 07 nov. 2019.

AMORIN, Amanda R. *et al.* Does Excess Pregnancy Weight Gain Constitute a Major Risk for Increasing Long-Term BMI? **Obesity**, Silver Spring, v.15, n. 5, p. 1278-1286, maio 2007. DOI: 10.1038/oby.2007.149. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/17495204-does-excess-pregnancy-weight-gain-constitute-a-major-risk-for-increasing-long-term-bmi>. Acesso em: 19 fev. 2020.

ANNESI, James J.; UNRUH, Jennifer L. Relations of Exercise, Self-Appraisal, Mood Changes and Weight Loss in Obese Women: Testing Propositions Based on Baker and Brownell's (2000) Model. **The American Journal of the Medical Sciences**, v. 335, n. 3, p. 198-204, mar. 2008. DOI: 10.1097/MAJ.0b013e318152010c. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/18344693-relations-of-exercise-self-appraisal->

mood-changes-and-weight-loss-in-obese-women-testing-propositions-based-on-baker-and-brownells-2000-model. Acesso em: 13 fev. 2020.

ARAÚJO, Karlisson César de Melo et. al. Resistance exercise improves anxiety and depression in middle-age women. **Journal of Physical Education**, v. 28, e2820, ago. 2017. DOI: 10.4025/jphyseduc.v28i1.2820. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S2448-24552017000100120&lng=en&nrm=iso&tlng=pt. Acesso em: 13 fev. 2020.

ARCHULETA, Jennifer; CHAO, Shin Margaret. Maternal Characteristics that Impact Postpartum Weight Retention: Results from the 2016 Los Angeles Mommy and Baby (LAMB) Follow-Up Study. **Maternal and Child Health Journal**, v. 25, n.1, p.151-161, jan. 2021. DOI: 10.1007/s10995-020-03082-3. Disponível em: <https://link.springer.com/article/10.1007/s10995-020-03082-3>. Acesso em: 08 fev. 2020.

BALL, Kylie; BURTON, Nicola W.; BROWN, Wendy J. A prospective study of overweight, physical activity, and depressive symptoms in young women. **Obesity a Research Journal**, v. 17, n. 1, p. 66-71, jan. 2009. DOI: 10.1038/oby.2008.497, Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1038/oby.2008.497>. Acesso em: 25 mar. 2020.

BARROS, Aluísio Jardim Dornellas *et al.* Methods used in the 1982, 1993, and 2004 birth cohort studies from Pelotas, Rio Grande do Sul State, Brazil, and a description of the socioeconomic conditions of participants' families. **Cadernos de Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v. 24, supl. 3, p. 371-380, 2008. DOI: /10.1590/S0102-311X2008001500002. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0102-311X2008001500002. Acesso em: 07 nov. 2019.

BARROS, Marilisa Berti de Azevedo *et al.* Depressão e comportamentos de saúde em adultos brasileiros – PNS 2013. **Revista de Saúde Pública**, São Paulo, v. 51, n. 1, jun. 2017. DOI: 10.1590/s1518-8787.2017051000084. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-89102017000200307&lng=en&tlng=en. Acesso em: 11 fev. 2020.

BAUMAN, Adrian E. Updating the evidence that physical activity is good for health: an epidemiological review 2000-2003. **Journal of Science and Medicine in Sport**, v.7, n.1, p. 6-19, abr. 2004. DOI: 10.1016/s1440-2440(04)80273-1. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/15214597>. Acesso em: 17 jan. 2020.

BEGUM, Fatheema *et al.* Gestational Weight Gain and Early Postpartum Weight Retention in a Prospective Cohort of Alberta Women. **Journal of Obstetrics and Gynaecology Canada**, v. 34, n. 7, p. 637-647, jul. 2012. DOI: 10.1016/S1701-2163(16)35316-6. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1701216316353166>. Acesso em: 19 fev. 2020.

BEYDOUN, May A.; WANG, Youfa. Pathways linking socioeconomic status to obesity through depression and lifestyle factors among young US adults. **Journal of**

Affective Disorders, v. 123, n. 1-3, p. 52–63, jun. 2010. DOI: 10.1016/j.jad.2009.09.021. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2860015>. Acesso em: 24 mar. 2020.

BIAGGI, Abera *et al.* Identifying the women at risk of antenatal anxiety and depression: a systematic review. **Journal of Affective Disorders**, v. 191, p. 62-77, fev. 2016. DOI: 10.1016 / j.jad.2015.11.014. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4879174>. Acesso em: 11 fev. 2020.

BLIDDAL, Mette *et al.* Depressive symptoms in women's midlife in relation to their body weight before, during and after childbearing years. **Obesity Science & Practice**, v. 2, n. 4, p. 415–425, dez. 2016. DOI: 10.1002/osp4.75. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5192541>. Acesso em: 19 mar. 2020.

BORODULIN, Katja; EVENSON, Kelly R.; HERRING, Amy H. Physical activity patterns during pregnancy through postpartum. **BMC Women's Health**, v. 9, e32, nov. 2009. DOI: 10.1186/1472-6874-9-32. Disponível em: <https://bmcmwomenshealth.biomedcentral.com/articles/10.1186/1472-6874-9-32#citeas>. Acesso em: 09 fev. 2021.

BRANKSTON, Gabrielle N. *et al.* Resistance exercise decreases the need for insulin in overweight women with gestational diabetes mellitus. **American Journal of Obstetrics & Gynecology**, v. 190, n. 1, p. 188-193, jan. 2004. DOI: 10.1016 / s0002-9378 (03) 00951-7. Disponível em: [https://www.ajog.org/article/S0002-9378\(03\)00951-7/fulltext](https://www.ajog.org/article/S0002-9378(03)00951-7/fulltext). Acesso em: 07 nov. 2019.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Ações Programáticas Estratégicas. Área Técnica de Saúde da Mulher. **Pré-natal e Puerpério: atenção qualificada e humanizada – manual técnico**. 3 ed. Brasília: Ministério da Saúde, 2005. Disponível em: https://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/manual_pre_natal_puerperio_3ed.pdf. Acesso em: 15 jun. 2021.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Ações Programáticas Estratégicas. **Caderneta da Gestante**. 4 ed. Brasília: Ministério da Saúde, 2018. Disponível em: <https://portalarquivos2.saude.gov.br/images/pdf/2018/agosto/31/Caderneta-da-Gestante-2018.pdf>. Acesso em: 15 jun. 2021.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Atenção Básica. **Atenção ao pré-natal de baixo risco - Cadernos de Atenção Básica - Normas e Manuais Técnicos**. Brasília: Ministério da Saúde, 2012. Disponível em: https://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/cadernos_atencao_basica_32_prenatal.pdf. Acesso em: 15 jun. 2021.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Análise em Saúde e Vigilância de Doenças não Transmissíveis. **Vigitel Brasil 2019: vigilância de fatores de risco e proteção para doenças crônicas por inquérito telefônico: estimativas sobre frequência e distribuição sociodemográfica de fatores**

de risco e proteção para doenças crônicas nas capitais dos 26 estados brasileiros e no Distrito Federal em 2019. Brasília: Ministério da Saúde, 2020. Disponível em: <http://www.crn1.org.br/wp-content/uploads/2020/04/vigitel-brasil-2019-vigilancia-fatores-risco.pdf?x53725>. Acesso em: 19 out. 2020.

BROBERG, Lotte *et al.* Effect of supervised group exercise on psychological well-being among pregnant women with or at high risk of depression (the EWE Study): a randomized controlled trial. **Acta obstetricia et gynecologica Scandinavica**, v. 100, n. 1, p. 129-138, jan. 2021. DOI: 10.1111/aogs.13982. Disponível em: <https://obgyn.onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/aogs.13982>. Acesso em: 08 fev. 2021.

BUSCH, Andrew M. *et al.* Reliable Change in Depression During Behavioral Weight Loss Treatment among Women with Major Depression. **Obesity**, Silver Spring, v. 21, n. 3, p. 211-218, mar. 2013. DOI: 10.1002/oby.20113. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3630462>. Acesso em: 13 fev. 2020.

CAMERON, Natalie *et al.* Associations between reliable changes in depression and changes in BMI, total body fatness and visceral adiposity during a 12-month weight loss trial. **International Journal of Obesity**, Londres, v. 43, n. 9, p. 1859–1862, set. 2019. DOI: 10.1038/s41366-018-0272-1. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6559873/pdf/nihms-1511276.pdf>. Acesso em: 18 fev. 2020.

CARNEIRO, Lara *et al.* Exercise as a complementary therapy for depression: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials and bioinformatics exploration gene network model. **BMC Psychiatry**, no prelo, 2020. DOI: 10.21203/rs.3.rs-24600/v1. Disponível em: <https://www.researchsquare.com/article/rs-24600/v1>. Acesso em 28 jul. 2020.

CASPERSEN, C. J.; POWELL, K. E.; CHRISTENSON, G. M. Physical activity, exercise, and physical fitness: definitions and distinctions for health-related research. **Public health reports**, Washington, v. 100, n. 2, p. 126-131, mar./abr. 1985. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC1424733>. Acesso em: 11 dez. 2019.

CELIK, Nigar; ATAN, Senay Unsal. Investigation of Factors Affecting Postpartum Maternal Weight Retention: A Cross-Sectional Study. **Journal Of Pakistan Medical Association**, v. 68, n. 11, p. 1578-1583, nov. 2018. Disponível em: https://jpma.org.pk/article-details/8918?article_id=8918. Acesso em: 04 mar. 2020.

CHEN, Chi-Nien; CHEN, Ho-Sheng; HSU, Heng-Cheng. Maternal Prepregnancy Body Mass Index, Gestational Weight Gain, and Risk of Adverse Perinatal Outcomes in Taiwan: A Population-Based Birth Cohort Study. **International Journal of Environmental Research and Public Health**, v. 17, n. 4, e 103390, fev. 2020. DOI: 10.3390/ijerph17041221. Disponível em: <https://www.mdpi.com/1660-4601/17/4/1221>. Acesso em: 04 mar. 2020.

CHOW, Ryan *et al.* Appraisal of systematic reviews on interventions for postpartum depression: systematic review. **BMC Pregnancy and Childbirth**, v. 21, n. 1, e18,

jan. 2021. DOI: 10.1186/s12884-020-03496-5. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33407226>. Acesso em: 08 fev. 2021.

CLAPP, James F.; KIESS, Wieland. Effects of pregnancy and exercise on concentrations of the metabolic markers tumor necrosis factor [alpha] and leptin. *Am J Obstet Gynecol* 2000;182(2):300–6. **American Journal of Obstetrics & Gynecology**, v. 182, n. 2, p. 300-306, fev. 2000. DOI: 10.1016/S0002-9378(00)70215-8. Disponível em: [https://www.ajog.org/article/S0002-9378\(00\)70215-8/abstract](https://www.ajog.org/article/S0002-9378(00)70215-8/abstract). Acesso em: 17 jan. 2020.

COLL, Carolina *et al.* Changes in leisure-time physical activity from the prepregnancy to the postpartum period: 2004 Pelotas (Brazil) Birth Cohort Study. **Journal of Physical Activity and Health**. v. 13, n. 4, p. 361-365, 2016. DOI: 10.1123/jpah.2015-0324. Disponível em: <https://journals.humankinetics.com/view/journals/jpah/13/4/article-p361.xml>. Acesso em: 10 fev. 2020.

COLL, Carolina *et al.* Changes in leisure-time physical activity among Brazilian pregnant women: comparison between two birth cohort studies (2004 – 2015). **BMC Public Health**, v. 17, n. 119, 2017a. DOI 10.1186/s12889-017-4036-y. Disponível em: <https://bmcpublichealth.biomedcentral.com/articles/10.1186/s12889-017-4036-y>. Acesso em: 10 fev. 2020.

COLL, Carolina *et al.* Antenatal depressive symptoms among pregnant women: evidence from a southern brazilian population-based cohort study. **Journal of Affective Disorders**, v. 209, p. 140-146, fev. 2017b. DOI: 10.1016/j.jad.2016.11.031. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5282400>. Acesso em: 11 fev. 2020.

COLL, Carolina *et al.* Efficacy of Regular Exercise During Pregnancy on the Prevention of Postpartum Depression. The PAMELA Randomized Clinical Trial. **JAMA Network Open**, v. 2, n. 1, e186861, jan. 2019. DOI: 10.1001/jamanetworkopen.2018.6861. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6324311/?report=classic>. Acesso em: 18 fev. 2020.

CORDER, Kirsten *et al.* Becoming a Parent: A Systematic Review and Meta-Analysis of Changes in BMI, Diet, and Physical Activity. **Obesity Reviews**, v. 21, n. 4, e12959, abr. 2020. DOI: 10.1111/obr.12959. Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1111/obr.12959>. Acesso em: 26 fev. 2020.

CRAFT, Lynette L.; PERNA, Frank M. The benefits of exercise for the clinically depressed. **Primary Care Companion to the Journal of Clinical Psychiatry**, v. 6, n. 3, p. 104-111, 2004. DOI: 10.4088/pcc.v06n0301. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC474733>. Acesso em: 08 fev. 2021.

CUNNINGHAM, Shayna D. *et al.* Postpartum depressive symptoms: gestational weight gain as a risk factor for adolescents who are overweight or obese. **Journal of midwifery & women's health**, v. 63, n. 2, p. 178-184, mar. 2018. DOI: 10.1111/jmwh.12686. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29569357->

postpartum-depressive-symptoms-gestational-weight-gain-as-a-risk-factor-for-adolescents-who-are-overweight-or-obese. Acesso em: 19 fev. 2020.

DACHEW, Berihun Assefa *et al.* The impact of pre-pregnancy BMI on maternal depressive and anxiety symptoms during pregnancy and the postpartum period: A systematic review and meta-analysis. **Journal of Affective Disorders**, v. 281, n. 15, p. 321-330, fev. 2021. DOI: 10.1016/j.jad.2020.12.010. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0165032720330998?via%3Di> hub. Acesso em: 08 fev. 2021.

DALEY, Amanda J. Exercise and depression: a review of reviews. **Journal of Clinical Psychology in Medical Settings**, v. 15, n. 2, p. 140-147, jun. 2008. DOI: 10.1007/s10880-008-9105-z. Disponível em: <https://link.springer.com/article/10.1007%2Fs10880-008-9105-z#citeas>. Acesso em: 17 jan. 2020.

DALEY, Amanda J. *et al.* The Effectiveness of Exercise for the Prevention and Treatment of Antenatal Depression: Systematic Review With Meta-Analysis. **British journal of obstetrics and gynaecology**, v.122, n. 1, p.57-62, jan. 2015. DOI: 10.1111 / 1471-0528.12909. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/24935560-the-effectiveness-of-exercise-for-the-prevention-and-treatment-of-antenatal-depression-systematic-review-with-meta-analysis>. Acesso em: 18 fev. 2020.

DALEY, Amanda J.; JOLLY, Kate; MACARTHUR, Christine. The effectiveness of exercise in the management of post-natal depression: systematic review and meta-analysis. **Family Practice**, v. 26, n. 2, p.154–162, abr.2009. DOI: 10.1093/fampra/cmn101. Disponível em: <https://academic.oup.com/fampra/article/26/2/154/2367218>. Acesso em: 18 fev. 2020.

DALEY, Amanda J.; MACARTHUR, Christine; WINTER, Heather. The role of exercise in treating postpartum depression: a review of the literature. **Journal of Midwifery & Women's Health**, v. 52, n. 1, p. 56-62, jan./fev. 2007. DOI: 10.1016/j.jmwh.2006.08.017;. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1526952306004466>. Acesso em: 17 jan. 2020.

DALRYMPLE, Kathryn V. *et al.* Lifestyle Interventions in Overweight and Obese Pregnant or Postpartum Women for Postpartum Weight Management: A Systematic Review of the Literature. **Nutrients**, v. 10, n. 11, nov. 2018. DOI: 10.3390/nu10111704. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6265993>. Acesso em: 04 mar. 2020.

DEMISSIE, Zewditu *et al.* Physical activity and depressive symptoms among pregnant women: the PIN3 study. **Archives of women's mental health**, v. 14, n. 2, p. 145–157, abr. 2011. DOI: 10.1007/s00737-010-0193-z. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3399732>. Acesso em: 17 jan. 2020.

DEMISSIE, Zewditu *et al.* Physical activity during pregnancy and postpartum depressive symptoms. **Midwifery**, v. 29, n. 2, p. 139-147, fev. 2013. DOI: 10.1016/j.midw.2011.12.006. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/22726573>. Acesso em: 17 jan. 2020.

DEVINE, Carol M.; BOVE, Caron F.; OLSON, Christine M. Continuity and change in women's weight orientations and lifestyle practices through pregnancy and the postpartum period: the influence of life course trajectories and transitional events. **Social Science & Medicine**, v. 50, n. 4, p. 567-582, fev. 2000. DOI: 10.1016/S0277-9536(99)00314-7. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0277953699003147?via%3Di> hub. Acesso em: 17 jan. 2020.

DINKEL, Danae M. The impact of body mass index and sociodemographic factors on moderate-to-vigorous physical activity and sedentary behaviors of women with young children: a cross-sectional examination. **Womens Health**, Londres, v. 16, p. 1-9, jan. 2020. Doi: 10.1177/1745506519897826. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6984422>. Acesso em: 26 fev. 2020.

DINSA, Girmaye D. *et al.* Obesity and socioeconomic status in developing countries: a systematic review. **Obesity Reviews**, v. 13, n. 11, p. 1067-1079, nov. 2012. DOI: 10.1111/j.1467-789X.2012.01017.x. Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1111/j.1467-789X.2012.01017.x>. Acesso em: 04 mar. 2020.

DIPIETRO, Loretta *et al.* Benefits of Physical Activity During Pregnancy and Postpartum: An Umbrella Review. **Medicine and science in sports and exercise**, v. 51, n. 6, p. 1292-1302, jun. 2019. DOI: 10.1249/MSS.0000000000001941. Disponível em: <https://insights.ovid.com/crossref?an=00005768-201906000-00024>. Acesso em: 19 fev. 2020.

DLUGONSKI, Deirdre; DUBOSE, Katrina D.; RIDER, Patrick. Accelerometer measured patterns of shared physical activity among mother- young child dyads. **Journal of Physical Activity & Health**, v. 14, n. 10, p. 808-814, 1 out. 2017. DOI: <https://doi.org/10.1123/jpah.2017-0028>. Disponível em: <https://journals.humankinetics.com/view/journals/jpah/14/10/article-p808.xml>. Acesso em: 18 mar. 2020.

DOI, Lawrence *et al.* Cohort Study of High Maternal Body Mass Index and the Risk of Adverse Pregnancy and Delivery Outcomes in Scotland. Cohort Study of High Maternal Body Mass Index and the Risk of Adverse Pregnancy and Delivery Outcomes in Scotland. **BMJ Open**, v. 10, n. 2, e026168, fev. 2020. DOI: 10.1136/bmjopen-2018-026168. Disponível em: <https://bmjopen.bmj.com/content/10/2/e026168.long>. Acesso em: 04 mar. 2020.

DOMINGUES, Marlos Rodrigues; BARROS, Aluísio J. Leisure-time physical activity during pregnancy in the 2004 Pelotas Birth Cohort Study. **Revista de Saúde Pública**, São Paulo, v. 41, n. 2, p. 173-180, abr. 2007. DOI: 10.1590/S0034-89102007000200002. Disponível em:

http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-89102007000200002. Acesso em: 11 dez. 2019.

DOWNS, Danielle Symons *et al.* Predictors of Postpartum Exercise According to Prepregnancy Body Mass Index and Gestational Weight Gain. **Journal of Physical Activity and Health**, v. 14, n. 10, p. 797-807, out. 2017. DOI: 10.1123/jpah.2016-0585. Disponível em: <https://journals.humankinetics.com/view/journals/jpah/14/10/article-p797.xml#d7628202e417>. Acesso em: 17 mar. 2020.

DRAGAN, Alina; AKHTAR-DANESH, Noori. Relation between body mass index and depression: a structural equation modeling approach. **BMC Medical Research Methodology**, v. 7, e17, abr. 2007. DOI: 10.1186/1471-2288-7-17. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC1868752>. Acesso em: 24 fev. 2020.

DUMITH, Samuel C. *et al.* Physical activity during pregnancy and its association with maternal and child health indicators. **Revista de Saúde Pública**, São Paulo, v. 46, n. 2, p. 327-333, abr. 2012. DOI: 10.1590/S0034-89102012005000012. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-89102012000200015&lng=pt&tlng=pt. Acesso em: 10 fev. 2020.

EDWARDS, Lisa M.; LE, Huynh-Nhu; GARNIER-VILLARREAL, Mauricio. A systematic review and meta-analysis of risk factors for postpartum depression among latinas. **Maternal and Child Health Journal**, no prelo, 2021. DOI: 10.1007/s10995-020-03104-0. Disponível em: <https://link.springer.com/article/10.1007%2Fs10995-020-03104-0#citeas>. Acesso em: 08 fev. 2021.

EKELUND, Ulf *et al.* Does physical activity attenuate, or even eliminate, the detrimental association of sitting time with mortality? A harmonised meta-analysis of data from more than 1 million men and women. **The Lancet**, v. 388, n. 10051, p. 1302-1310, set. 2016. DOI: 10.1016/S0140-6736(16)30370-1. Disponível em: [https://www.thelancet.com/journals/lancet/article/PIIS0140-6736\(16\)30370-1/fulltext](https://www.thelancet.com/journals/lancet/article/PIIS0140-6736(16)30370-1/fulltext). Acesso em: 26 mar. 2020.

ENGBERG, Elina *et al.* Life events and change in leisure time physical activity: a systematic review. **Sports Medicine**, v. 42, n. 5, p. 433–447, maio 2012. DOI:10.2165/11597610-000000000-00000. Disponível em: <https://link.springer.com/article/10.2165%2F11597610-000000000-00000>. Acesso em: 10 fev. 2019.

ERTEL, Karen A. *et al.* Perinatal Weight and Risk of Prenatal and Postpartum Depressive Symptoms. **Annals of epidemiology**, v. 27, n. 11, p. 695-700, nov. 2017. DOI: 10.1016 / j.annepidem.2017.10.007. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5763569>. Acesso em: 23 mar. 2020.

ERTOP, Feyza; CETISLI, Nuray Egelioglu. Postpartum depression and breastfeeding in overweight/obese and non-obese mothers. **Journal Of Pakistan Medical Association**, v. 70, n. 2, p. 219-224, fev. 2020. DOI: 10.5455/JPMA.302642854. Disponível em: https://jpma.org.pk/article-details/9488?article_id=9488. Acesso em: 04 mar. 2020.

ESTEBAN-CORNEJO, Irene *et al.* Maternal physical activity before and during the prenatal period and the offspring's academic performance in youth. The UP&DOWN study. **The Journal of Maternal-Fetal & Neonatal Medicine**, v. 29, n. 9, p. 1414-1420, jul. 2016. DOI: 10.3109 / 14767058.2015.1049525. Disponível em: <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.3109/14767058.2015.1049525?scroll=top&needAccess=true>. Acesso em: 09 fev. 2021.

EVENSON, Kelly R. *et al.* Guidelines for physical activity during pregnancy: comparisons from around the world. **American Journal of Lifestyle Medicine**, v. 8, n. 2, p. 102-121, mar./abr. 2014. DOI: 10.1177 / 1559827613498204. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4206837/>. Acesso em: 17 jan. 2020.

EVENSON, Kelly R.; AYTUR, Semra A.; BORODULIN, Katja. Physical activity beliefs, barriers, and enablers among postpartum women. **Journal of Women's Health**, v. 18, n. 12, p. 1925–1934, jan. 2010. DOI: 10.1089/jwh.2008.1309. Disponível em: <https://www.liebertpub.com/doi/10.1089/jwh.2008.1309>. Acesso em: 26 fev. 2020.

EVENSON, Kelly R.; HERRING, Amy H.; WEN, Fang. Self-Reported and objectively measured physical activity among a cohort of postpartum women: the PIN Postpartum Study. **Journal of Physical Activity & Health**, v. 9, n.1, p. 5-20, jan. 2012. DOI: 10.1123/jpah.9.1.5. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/22232505>. Acesso em: 26 mar. 2020.

EVENSON, Kelly R.; MOTTOLA, Michelle F.; ARTAL, Raul. Review of recent physical activity guidelines during pregnancy to facilitate advice by health care providers. **Obstetrical & Gynecological Survey**, v. 74, n. 8, p. 481-489, ago. 2019. DOI: 10.1097/OGX.0000000000000693. Disponível em: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31418450-review-of-recent-physical-activity-guidelines-during-pregnancy-to-facilitate-advice-by-health-care-providers/?from_term=physical+activity+maternal&from_sort=date&from_page=35&from_pos=9. Acesso em: 02 mar. 2020.

EVENSON, Kelly R.; SAVITZ, David A.; HUSTON, Sara L. Leisure-time physical activity among pregnant women in the US. **Pediatric and perinatal epidemiology**, v. 18, n. 6, p. 400-407, nov. 2004. DOI: 10.1111/j.1365-3016.2004.00595.x. Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/j.1365-3016.2004.00595.x?sid=nlm%3Apubmed>. Acesso em: 17 jan. 2020.

EVENSON, Kelly R.; WEN, Fang. National trends in self-reported physical activity and sedentary behaviors among pregnant women: NHANES 1999–2006. **Preventive Medicine**, v. 50, n. 3, p. 123-128, mar. 2010. DOI: 10.1016/j.ypmed.2009.12.015. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0091743509006495?via%3Dihub>. Acesso em: 11 dez. 2019.

EVENSON, Kelly R.; WEN, Fang. Prevalence and correlates of objectively measured physical activity and sedentary behavior among US pregnant women. **Preventive Medicine**, v. 53, n. 1, p. 39-43, jul./ago. 2011. DOI:

10.1016/j.ypmed.2011.04.014. Disponível em:
<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/21575654>. Acesso em: 26 mar. 2020.

FABRICATORE, Anthony N. *et al.* Intentional weight loss and changes in symptoms of depression: a systematic review and metaanalysis. **International Journal of Obesity**, Londres, v. 35, n. 11, p. 1363–1376, nov. 2011. DOI: 10.1038/ijo.2011.2. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/21343903-intentional-weight-loss-and-changes-in-symptoms-o>. Acesso em: 13 fev. 2020.

FADZIL, Fariza *et al.* Predictors of postpartum weight retention among urban Malaysian mothers: A prospective cohort study. **Obesity research & clinical practice**, v. 12, n. 6, p. 493–499, nov./ dez. 2018. DOI: 10.1016/j.orcp.2018.06.003. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29960869-predictors-of-postpartum-weight-retention-among-urban-malaysian-mothers-a-prospective-cohort-study>. . Acesso em: 26 fev. 2020.

FAIR, Frankie; SOLTANI, Hora. A meta-review of systematic reviews of lifestyle interventions for reducing gestational weight gain in women with overweight or obesity. **Obesity Reviews**, no prelo, jan. 2021. DOI : 10.1111/obr.13199. Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/obr.13199>. Acesso em: 08 fev. 2021.

FARPOUR-LAMBERT, Nathalie J. *et al.* Obesity and Weight Gain in Pregnancy and Postpartum: An Evidence Review of Lifestyle Interventions to Inform Maternal and Child Health Policies. **Frontiers in Endocrinology**, Lausanne, v. 9, e546, set. 2018. DOI: 10.3389/fendo.2018.00546. Disponível em:
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6168639>. Acesso em: 04 mar. 2020.

FAULCONBRIDGE, Lucy F. *et al.* One-Year Changes in Symptoms of Depression and Weight in Overweight/Obese Individuals With Type 2 Diabetes in the Look AHEAD Study. **Obesity**, Silver Spring, v. 20, n. 4, p. 783–793, abr. 2012. DOI: 10.1038/oby.2011.315. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/22016099-one-year-changes-in-symptoms-of-depression-and-weight-in-overweightobese-individuals-with-type-2-diabetes-in-the-look-ahead-study>. Acesso em: 13 fev. 2020.

FERRARI, Gerson Luis de Moraes *et al.* Socio-demographic patterning of objectively measured physical activity and sedentary behaviours in eight Latin American countries: findings from the ELANS study. **European Journal of Sport Science**, p. 1–26, out. 2019. DOI: 10.1080/17461391.2019.1678671. Disponível em:
<https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/17461391.2019.1678671?scroll=top&needAccess=true>. Acesso em: 02 fev. 2020.

FLANNERY, Caragh *et al.* Social, Biological, Behavioural and Psychological Factors Related to Physical Activity During Early Pregnancy in the Screening for Pregnancy Endpoints (Cork, Ireland) Cohort Study. **BMJ Open**, v. 9, n. 6, e025003, jun. 2019. DOI: 10.1136/bmjopen-2018-025003. Disponível em:
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/pmid/31227527>. Acesso em: 03 mar. 2020.

FLORES, Thaynã Ramos *et al.* Ganho de peso gestacional e retenção de peso no pós-parto: dados da coorte de nascimentos de 2015, Pelotas, Rio Grande do Sul, Brasil. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 36, n. 11, e00203619, nov. 2020. DOI:

10.1590/0102-311x00203619. Disponível em:
https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0102-311X2020001105006&tlng=pt. Acesso em: 09 fev. 2021

FRAGA, Ana Claudia S. Amaral; THEME FILHA, Mariza Miranda. Pregestational overweight and obesity and symptoms of postpartum depression: Data from the Birth in Brazil Study. **Journal of Affective Disorders**, v. 277, p.463-469, dez. 2020. DOI: 10.1016/j.jad.2020.08.054. Disponível em:
<https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0165032720326604>. Acesso em: 09 fev. 2021

FULLER, Nick R. Examining the association between depression and obesity during a weight management programme. **Clinical Obesity**, v. 7, n. 6, p. 354-359, dez 2017. DOI: 10.1111/cob.12208. Disponível em:
<https://onlinelibrary.wiley.com/doi/pdf/10.1111/cob.12208>. Acesso em: 12 fev. 2020.

GARNÆS, Kirsti Krohn *et al.* Effects of supervised exercise training during pregnancy on psychological well-being among overweight and obese women: secondary analyses of the ETIP-trial, a randomised controlled trial. **BMJ Open**, v. 9, n. 11, e028252, nov. 2019. DOI: 10.1136/bmjopen-2018-028252. Disponível em:
<https://bmjopen.bmj.com/content/9/11/e028252.long>. Acesso em: 26 fev. 2020.

GASTON, Anca; CRAMP, Anita. Exercise during pregnancy: A review of patterns and determinants. **Journal of Science and Medicine in Sport**, v. 14, n. 4, p. 299–305, jul. 2011. DOI: 10.1016/j.jsams.2011.02.006. Disponível em:
<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1440244011000338?via%3Dihub>. Acesso em: 11 dez. 2019.

GASTON, Anca; VAMOS, Cheryl A. Leisure-time physical activity patterns and correlates among pregnant women in Ontario, Canada. **Maternal and Child Health Journal**, v. 17, n. 3, p. 477- 484, abr. 2013. DOI: 10.1007 / s10995-012-1021-z. Disponível em: <https://link.springer.com/article/10.1007%2Fs10995-012-1021-z>. Acesso em: 17 jan. 2020.

GBD - THE GLOBAL BURDEN OF DISEASES, INJURIES, AND RISK FACTORS STUDY 2017 COLLABORATORS. Global, regional and national comparative risk assessment of 84 behavioural, environmental and occupational, and metabolic risks or clusters of risks for 195 countries and territories, 1990–2017: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2017. **The Lancet**, v. 392, n. 10159, p. 1923–1994, nov. 2018a. DOI: [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(18\)32225-6](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(18)32225-6). Disponível em: [https://www.thelancet.com/journals/lancet/article/PIIS0140-6736\(18\)32225-6/fulltext](https://www.thelancet.com/journals/lancet/article/PIIS0140-6736(18)32225-6/fulltext). Acesso em: 02 fev. 2020.

GBD - THE GLOBAL BURDEN OF DISEASES, INJURIES, AND RISK FACTORS STUDY 2017 COLLABORATORS. Global, regional and national incidence, prevalence, and years lived with disability for 354 diseases and injuries for 195 countries and territories, 1990–2017: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2017. **The Lancet**, v. 392, n. 10159, p. 1789–1858, nov. 2018b. DOI:10.1016/S0140-6736(18)32279-7. Disponível em:

[https://www.thelancet.com/journals/lancet/article/PIIS0140-6736\(18\)32279-7/fulltext#%20](https://www.thelancet.com/journals/lancet/article/PIIS0140-6736(18)32279-7/fulltext#%20). Acesso em: 12 fev. 2020.

GIGANTE, Denise Petrucci *et al.* Adult obesity in Pelotas, Rio Grande do Sul, Brazil, and the association with socioeconomic status. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 22, n. 9, p. 1873–1879, 2006. DOI: 10.1590/S0102-311X2006000900018. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S0102-311X2006000900018&lng=en&nrm=iso. Acesso em: 17 jan. 2020.

GIGANTE, Denise Petrucci *et al.* Nutritional evaluation follow-up of the 1982 birth cohort, Pelotas, Southern Brazil. **Revista de Saúde Pública**, v. 42, n. 2, p. 60–69, dez. 2008. DOI: 10.1590/S0034-89102008000900009. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0034-89102008000900009&script=sci_arttext&lng=en. Acesso em: 17 jan. 2020.

GIL, Antonio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 5ª Ed. São Paulo: Editora Atlas, 2010.

GOMES, Ana Paula *et al.* Adiposity, Depression and Anxiety: Interrelationship and Possible Mediators. **Revista de Saúde Pública**, v. 53, e103, dez. 2019. DOI: 10.11606/S1518-8787.2019053001119. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6863175/#B23>. Acesso em: 24 mar. 2020.

GOODMAN, Janice H. Postpartum depression beyond the early postpartum period. **Journal of Obstetric, Gynecologic and Neonatal Nursing**, v. 33, n. 4, p. 410–420, jul./ago. 2004. DOI: 10.1177/0884217504266915. Disponível em: [https://www.jognn.org/article/S0884-2175\(15\)34182-4/fulltext](https://www.jognn.org/article/S0884-2175(15)34182-4/fulltext). Acesso em: 17 jan. 2020.

GUTHOLD, Regina *et al.* Worldwide trends in insufficient physical activity from 2001 to 2016: a pooled analysis of 358 population based surveys with 1.9 million participants. **The Lancet Global Health**, v. 6, n. 10, p. 1077–1086, out. 2018. DOI: 10.1016/S2214-109X(18)30357-7. Disponível em: [https://www.thelancet.com/journals/langlo/article/PIIS2214-109X\(18\)30357-7/fulltext](https://www.thelancet.com/journals/langlo/article/PIIS2214-109X(18)30357-7/fulltext). Acesso em: 17 jan. 2020.

HA, Anh Vo Van *et al.* Postpartum Physical Activity and Weight Retention Within One Year: A Prospective Cohort Study in Vietnam. **International Journal of Environmental Research and Public Health**, v. 17, n. 3, e1105, fev. 2020. DOI: 10.3390/ijerph17031105. Disponível em: <https://www.mdpi.com/1660-4601/17/3/1105/htm>. Acesso em: 24 fev. 2020.

HAAKSTAD, Lene A. H.; KISSEL, Iselin; BØ, Kari. Long-term effects of participation in a prenatal exercise intervention on body weight, body mass index, and physical activity level: a 6-year follow-up study of a randomized controlled trial. **Journal of Maternal-Fetal and Neonatal Medicine**, no prelo, jul. 2019. DOI: 10.1080/14767058.2019.1636028. Disponível em: <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/14767058.2019.1636028?scroll=top&nedAccess=true>. Acesso em: 02 mar. 2020.

HAAS, Jennifer S. *et al.* Changes in the health status of women during and after pregnancy. **Journal of General Internal Medicine**, v. 20, n. 1, p. 45-51, jan. 2005. DOI: 10.1111 / j.1525-1497.2004.40097.x. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC1490030>. Acesso em: 16 dez. 2019.

HALLAL, Pedro. C. *et al.* Global physical activity levels: surveillance progress, pitfalls, and prospects. **Lancet**, v. 380, n. 9838, p. 247-257, jul. 2012. DOI:10.1016/S0140-6736(12)60646-1. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22818937>. Acesso em: 11 dez. 2012.

HALLAL, Pedro C. *et al.* Cohort Profile: The 2015 Pelotas (Brazil) Birth Cohort Study. **International Journal of Epidemiology**, v. 47, n. 4, p.1048 - 1048h, ago. 2018. DOI: 10.1093/ije/dyx219. Disponível em: <https://academic.oup.com/ije/article/47/4/1048/4591650>. Acesso em: 11 dez. 2019.

HAMER, Mark; BATTY, G. David; KIVIMAKI, Mika. Depressive symptoms and obesity: instrumental variable analysis using mother–offspring pairs in the 1970 British Cohort Study. **International Journal of Obesity**, v. 40, n. 11, p. 1789–1793, nov. 2016. DOI: 10.1038/ijo.2016.143. Disponível em: <https://www.nature.com/articles/ijo2016143>. Acesso em: 16 mar. 2020.

HARRIS, He; ELLISON, George T. H.; CLEMENT, Sarah. Do the psychosocial and behavioral changes that accompany motherhood influence the impact of pregnancy on long-term weight gain. **Journal of Psychosomatic Obstetrics & Gynecology**, v. 20, n. 2, p. 65-79, jun. 1999. DOI: 10.3109/01674829909075579. Disponível em: <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.3109/01674829909075579>. Acesso em: 16 mar. 2020.

HARRIS, Paul A. *et al.* Research electronic data capture (REDCap) - A metadata-driven methodology and workflow process for providing translational research informatics support. **Journal of Biomedical Informatics**, v. 42, n. 2, p. 377-381, abr. 2009. DOI: 10.1016/j.jbi.2008.08.010. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1532046408001226?via%3Dihub>. Acesso em: 17 dez. 2019.

HASHIM, Mona *et al.* Gestational Weight Gain and Gestational Diabetes Among Emirati and Arab Women in the United Arab Emirates: Results From the MISC Cohort. **BMC Pregnancy Childbirth**, v. 19, n. 1, e463, dez. 2019. DOI: 10.1186/s12884-019-2621-z. Disponível em: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31795984-gestational-weight-gain-and-gestational-diabetes-among-emirati-and-arab-women-in-the-united-arab-emirates-results-from-the-misc-cohort/?from_term=physical+activity+maternal&from_sort=date&from_page=16&from_pos=2. Acesso em: 26 fev. 2020.

HASKELL, William L. *et al.* Physical activity and public health: updated recommendation for adults from the American College of Sports Medicine and the American Heart Association. **Medicine & Science in Sports & Exercise**, v. 39, n. 8, p. 1423-1434, ago. 2007. DOI: 10.1249/mss.0b013e3180616b27. Disponível em:

<https://insights.ovid.com/crossref?an=00005768-200708000-00027>. Acesso em: 11 dez. 2019.

HAUKOOS Jason S.; LEWIS, Roger J. Advanced Statistics: Bootstrapping Confidence Intervals for Statistics with “Difficult” Distributions. **Academic Emergency Medicine**, v.12, n. 4, p. 360 – 365, abr. 2005. DOI: 10.1197/j.aem.2004.11.018. Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1197/j.aem.2004.11.018>. Acesso em: 10 jun. 2021.

HAYES, Andrew F.; ROCKWOOD, Nicholas J. Regression-based statistical mediation and moderation analysis in clinical research: Observations, recommendations, and implementation. **Behaviour Research and Therapy**, v. 98, p. 39–57, nov. 2017. DOI: 10.1016/j.brat.2016.11.001. Disponível em: [https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0005-7967\(16\)30188-7](https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0005-7967(16)30188-7). Acesso em: 10 jun. 2021.

HINMAN, Sally K. *et al.* Exercise in Pregnancy A Clinical Review. **Sports Health: A Multidisciplinary Approach**, v. 7, n. 6, p. 527-531, nov./dez. 2015. DOI: 10.1177/1941738115599358. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4622376>. Acesso em: 07 nov. 2019.

HEGAARD, Hanne Kristine *et al.* Sports and leisure time physical activity during pregnancy in nulliparous women. **Maternal and Child Health Journal**, v. 15, n. 6, p. 806-813, ago. 2011. DOI: 10.1007/s10995-010-0647-y. Disponível em: <https://link.springer.com/article/10.1007%2Fs10995-010-0647-y>. Acesso em: 11 dez. 2019.

HEGAARD, Hanne Kristine *et al.* Leisure-time exercise during pregnancy and impact on gestational diabetes mellitus, preeclampsia, preterm delivery and birth weight: a review. **Acta Obstetrica et Gynecologica Scandinavica**, v. 86, n. 11, p. 1290 – 1296, set. 2007. DOI: 10.1080 / 00016340701647341. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/17851805>. Acesso em: 17 jan. 2020.

HOLTERMANN, Andreas *et al.* The physical activity paradox in cardiovascular disease and all-cause mortality: The contemporary Copenhagen General Population Study with 104 046 adults. **European Heart Journal**, v. 42, n. 15, p. 1499 – 1511, abr. 2021. DOI: 10.1093/eurheartj/ehab087. Disponível em: <https://academic.oup.com/eurheartj/article/42/15/1499/6213772>. Acesso em: 10 jun. 2021.

HORTA, Bernardo L. *et al.* Maternal anthropometry: trends and inequalities in four population-based birth cohorts in Pelotas, Brazil, 1982–2015. **International Journal of Epidemiology**, v. 48, sup. 1, p. i26–i36, abr. 2019, DOI: 10.1093/ije/dyy278. Disponível em: https://academic.oup.com/ije/article/48/Supplement_1/i26/5382488. Acesso em: 09 nov. 2020.

HOWARD, Louise M.; PIOT, Peter; STEIN, Alan. Non-psychotic mental disorders in the perinatal period. **The Lancet**, v. 384, n. 9956, p. 1775-1788, nov. 2014. DOI: 10.1016/S0140-6736(14)61276-9. Disponível em:

[https://www.thelancet.com/journals/lancet/article/PIIS0140-6736\(14\)61276-9/fulltext#seccetitle10](https://www.thelancet.com/journals/lancet/article/PIIS0140-6736(14)61276-9/fulltext#seccetitle10). Acesso em: 11 fev. 2020.

HU, Mandy X. *et al.* Exercise interventions for the prevention of depression: a systematic review of meta-analyses. *BMC Public Health*, v. 20, n. 1255, ago. 2020. DOI:10.1186/s12889-020-09323-y. Disponível em: <https://bmcpublichealth.biomedcentral.com/articles/10.1186/s12889-020-09323-y>. Acesso em: 09 nov. 2020.

INTERNATIONAL SOCIETY FOR PHYSICAL ACTIVITY AND HEALTH – ISPAH. The Bangkok declaration on physical activity for global health and sustainable development. **British Journal of Sports Medicine**, v.51, n. 19, p. 1389-1391, 2017. DOI: 10.1136/bjsports-2017-098063. Disponível em: <https://bjsm.bmj.com/content/51/19/1389>. Acesso em: 19 fev. 2020.

JACOB, Chandni Maria; NEWELL, Marie - Louise; HANSON, Mark. Narrative review of reviews of preconception interventions to prevent an increased risk of obesity and non-communicable diseases in children. **Obesity Reviews**, v. 20, n. 51, p. 5 -17, ago. 2019. DOI: 10.1111/obr.12769. Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1111/obr.12769>. Acesso em: 02 mar. 2020.

JACQUES, Nadège *et al.* Trajectories of maternal depressive symptoms from the antenatal period to 24-months postnatal follow-up: findings from the 2015 Pelotas birth cohort. **BMC Psychiatry**, v. 20, n. 233, 2020. DOI: 10.1186/s12888-020-02533-z. Disponível em: <https://bmcpsy psychiatry.biomedcentral.com/articles/10.1186/s12888-020-02533-z#citeas>. Acesso em: 23 jun. 2020.

JANTARATNOTAI, Nattinee *et al.* The interface of depression and obesity. **Obesity Research & Clinical Practice**, v. 11, n. 1, p. 1-10, jan./fev. 2017. DOI: 10.1016/j.orcp.2016.07.003. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1871403X16300692?via%3Di hub>. Acesso em: 18 fev. 2020.

JONES, Bobby L.; NAGIN, Daniel S.; ROEDER, Kathryn. A SAS procedure based on mixture models for estimating developmental trajectories. **Sociological Methods & Research**, v. 29, n. 3, p. 374-393, fev. 2001. DOI: 10.1177/0049124101029003005. Disponível em: <https://journals.sagepub.com/doi/10.1177/0049124101029003005>. Acesso em: 20 jun. 2021.

JONES, Holly J. *et al.* Depressive symptoms associated with physical health problems in midlife women: A longitudinal study. **Journal of Affective Disorders**, v. 263, p. 301-309, fev. 2020. DOI: 10.1016/j.jad.2019.11.166. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0165032719308961?via%3Di hub>. Acesso em: 23 mar. 2020.

JOSEFSSON, Torbjörn.; LINDWALL, Magnus; ARCHER, Trevor. Physical exercise intervention in depressive disorders: meta-analysis and systematic review. **Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports** 2014, v. 24, p. 259-272, 2014. DOI: 10.1111/sms.12050. Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1111/sms.12050>. Acesso em: 09 nov. 2020.

KELLER, Colleen *et al.* A comparison of a social support physical activity intervention in weight management among post-partum Latinas. **BMC Public Health**, v. 14, n. 971, set. 2014. DOI: 10.1186/1471-2458-14-971. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/25233867>. Acesso em: 26 mar. 2020.

KELLER, Colleen *et al.* Madres para la Salud: Design of a Theory-based Intervention for Postpartum Latinas. **Contemporary Clinical Trials Communications**, v. 32, n. 3, p. 418 – 427, maio 2011. DOI: 10.1016/j.cct.2011.01.003. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3070052>. Acesso em: 16 mar. 2020.

KETTERL, Tyler G. *et al.* Association of Pre-pregnancy BMI and Postpartum Weight Retention Before Second Pregnancy, Washington State, 2003-2013. **Maternal and Child Health Journal**, v. 22, n. 9, p. 1339-1344, set. 2018. DOI: 10.1007/s10995-018-2514-1. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29512055-association-of-pre-pregnancy-bmi-and-postpartum-weight-retention-before-second-pregnancy-washington-state-2003-2013>. Acesso em: 19 fev. 2020.

KHANOM, Ashrafunnesa *et al.* Parent Recommendations to Support Physical Activity for Families With Young Children: Results of Interviews in Deprived and Affluent Communities in South Wales (United Kingdom). **Health Expect**, v. 23, n. 2, p.284-295, abr. 2020. DOI: 10.1111/hex.13020. Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1111/hex.13020>. Acesso em: 08 fev. 2021.

KOHL, Harold W. *et al.* The pandemic of physical inactivity: global action for public health. **The Lancet**, v. 380, n. 9838, p. 294-305, jul. 2012. DOI: 10.1016/S0140-6736(12)60898-8. Disponível em: [https://www.thelancet.com/journals/lancet/article/PIIS0140-6736\(12\)60898-8/fulltext](https://www.thelancet.com/journals/lancet/article/PIIS0140-6736(12)60898-8/fulltext). Acesso em: 17 jan. 2020.

KOLEILAT, Maria *et al.* Perceived motivators, barriers and intervention strategies related to weight loss after childbirth among wic participants in southern California. **American Journal of Health Promotion**, v. 34, n. 3, p. 294-302, mar. 2020. DOI: 10.1177/0890117119895948. Disponível em: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31876168-perceived-motivators-barriers-and-intervention-strategies-related-to-weight-loss-after-childbirth-among-wic-participants-in-southern-california/?from_term=physical+activity+maternal&from_sort=date&from_page=11&from_pos=10. Acesso em: 26 fev. 2020.

KUMPULAINEN, Satu M. *et al.* Maternal early pregnancy obesity and depressive symptoms during and after pregnancy. **Psychological Medicine**, v. 48, n. 14, p. 2353-2363, out. 2018. DOI: 10.1017/S0033291717003889. Disponível em: <https://www.cambridge.org/core/journals/psychological-medicine/article/maternal-early-pregnancy-obesity-and-depressive-symptoms-during-and-after-pregnancy/15A1E92C9FDBC3AF40E6211A1ABEC9A2>. Acesso em: 18 mar. 2020.

LAHTI-PULKKINEN, Marius *et al.* Maternal depression and inflammation during pregnancy. **Psychological Medicine**, v. 50, n. 11, p. 1839-1851, ago. 2020. DOI:

10.1017 / S0033291719001909. Disponível em:
<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31439060>. Acesso em: 08 fev. 2021.

LAROCHE, Helena H. Weight Gain among Men and Women Who Have a Child Enter Their Home. **Journal of the Academy of Nutrition and Dietetics**, v. 113, n. 11, p. 1504-1510, nov. 2013. DOI: 10.1016/j.jand.2013.05.022. Disponível em:
<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S2212267213006485>. Acesso em: 19 fev. 2020.

LEE, I-Min *et al.* Effect of physical inactivity on major non-communicable diseases worldwide: an analysis of burden of disease and life expectancy. **The Lancet**, v. 380, n. 9839, p. 219-229, jul. 2012. DOI: 10.1016/S0140-6736(12)61031-9. Disponível em:
<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0140673612610319?via%3Dihub#!> Acesso em: 11 dez. 2019.

LI, Ling *et al.* Factors Associated With Postpartum Weight Retention Based on the Generalized Estimation Equation in Kaifu District in Changsha. **Journal of Central South University - Medical sciences**, v. 44, n. 1, p. 59-66, jan. 2019. DOI: 10.11817/j.issn.1672-7347.2019.01.010. Disponível em:
<http://xbjyxb.csu.edu.cn/xbwk/fileup/PDF/20190159.pdf>. Acesso em: 04 mar. 2020.

LINDSAY, Ana Cristina *et al.* Depressive symptoms and length of U.S. residency are associated with obesity among low-income latina mothers: a cross-sectional analysis. **International Journal of Environmental Research and Public Health**, v. 14, n. 8, e869, ago. 2017. DOI: 10.3390/ijerph14080869. Disponível em:
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5580573>. Acesso em: 16 mar. 2020.

LIU, Lu *et al.* Effect of Pregravid Obesity on Perinatal Outcomes in Singleton Pregnancies Following in Vitro Fertilization and the Weight-Loss Goals to Reduce the Risks of Poor Pregnancy Outcomes: A Retrospective Cohort Study. **PloS One**, v. 15, n. 2, e0227766, fev. 2020. DOI: 10.1371/journal.pone.0227766. Disponível em:
<https://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0227766>. Acesso em: 04 mar. 2020.

LOVEJOY, Jeniffer C.; SAINSBURY, Amanda. Sex differences in obesity and the regulation of energy homeostasis. **Obesity Reviews**, v. 10, n. 2, p. 154-167, mar. 2009. DOI: 10.1111/j.1467-789X.2008.00529.x. Disponível em:
<https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/j.1467-789X.2008.00529.x>. Acesso em: 10 fev. 2020.

LUPPINO, Floriana S. *et al.* Overweight, obesity, and depression a systematic review and meta-analysis of longitudinal studies. **Archives Of General Psychiatry**, v. 67, n. 3, p. 220-229, mar. 2010. DOI: 10.1001/archgenpsychiatry.2010.2. Disponível em:
<https://jamanetwork.com/journals/jamapsychiatry/article-abstract/210608>. Acesso em: 12 fev. 2020.

MAES, Michael *et al.* Immune activation in the early puerperium is related to postpartum anxiety and depressive symptoms. **Psychoneuroendocrinology**, v. 25, n. 2, p. 121-137, fev. 2000. DOI: 10.1016/S0306-4530(99)00043-8. Disponível em:

<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0306453099000438?via%3Di> hub. Acesso em: 17 jan. 2020.

MAMMEN, George; FAULKNER, Guy. Physical activity and the prevention of depression: a systematic review of prospective studies. **American journal of preventive medicine**, v. 45, n. 5, p. 649- 657, nov. 2013. DOI:

10.1016/j.amepre.2013.08.001. Disponível em:

[https://www.ajpmonline.org/article/S0749-3797\(13\)00451-0/fulltext](https://www.ajpmonline.org/article/S0749-3797(13)00451-0/fulltext). Acesso em: 17 jan. 2020.

MAMUN, Abdullah A. *et al.* Associations of excess weight gain during pregnancy with long-term maternal overweight and obesity: Evidence from 21 y postpartum follow-up. **The American Journal of Clinical Nutrition**, v. 91, n. 5, p. 1336–1341, maio 2010. DOI: 10.3945/ajcn.2009.28950. Disponível em:

<https://academic.oup.com/ajcn/article/91/5/1336/4597329>. Acesso em: 24 fev. 2020.

MANNAN, Munim *et al.* Is there a bi-directional relationship between depression and obesity among adult men and women? systematic review and bias-adjusted meta analysis. **Asian Journal of Psychiatry**, v. 21, p. 51-66, jun. 2016. DOI:

10.1016/j.ajp.2015.12.008. Disponível em:

<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1876201815300976>. Acesso em: 24 mar. 2020.

MATE, Alfonso *et al.* Lifestyle, Maternal Nutrition and Healthy Pregnancy. **Current Vascular Pharmacology**, v.19, n. 2, p. 132 – 140, 2021. DOI: 10.2174 /

1570161118666200401112955. Disponível em:

<https://www.eurekaselect.com/180630/article>. Acesso em: 08 fev. 2021.

MAYBERRY, Linda J.; HOROWITZ, June Andrews; DECLERCQ, Eugene.

Depression Symptom Prevalence and Demographic Risk Factors Among U.S.

Women During the First 2 Years Postpartum. **Journal of obstetric, gynecologic, and neonatal nursing**, v. 36, n. 6, p. 542-549, nov./ dez. 2007. DOI: 10.1111/j.1552-

6909.2007.00191.x. Disponível em: [https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/17973697-](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/17973697-depression-symptom-prevalence-and-demographic-risk-factors-among-us-women-during-the-first-2-years-postpartum)

[depression-symptom-prevalence-and-demographic-risk-factors-among-us-women-during-the-first-2-years-postpartum](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/17973697-depression-symptom-prevalence-and-demographic-risk-factors-among-us-women-during-the-first-2-years-postpartum). Acesso em: 19 fev. 2020.

MCCULLOUGH, Aston K.; DUCH, Helena; GARBER, Carol E. Interactive dyadic physical activity and spatial proximity patterns in 2-year-olds and their parents.

Children, v. 5, n. 12, p. 1-13, 11 dez. 2018. DOI:

<https://doi.org/10.3390/children5120167>. Disponível em: <https://www.mdpi.com/2227-9067/5/12/167>. Acesso em: 18 mar. 2020.

MCKEATING, Aoife *et al.* Trends in maternal obesity in a large university hospital

2009–2013. **Acta Obstetrica et Gynecologica Scandinavica**, v. 94, n. 9, p. 969–975, set. 2015. DOI: 10.1111/aogs.12685. Disponível em:

<https://obgyn.onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1111/aogs.12685>. Acesso em: 18 mar. 2020.

MIGUELES, Jairo H.; ROWLANDS, Alex V.; HUBER, Florian; SABIA, Séverine; VAN HEES, Vincent T. GGIR: A research community–driven open source r package for

generating physical activity and sleep outcomes from multi-day raw accelerometer data. **Journal for the Measurement of Physical Behaviour**, v. 2, n. 3, p. 188-196, 2019. DOI: 10.1123/jmpb.2018-0063. Disponível em: <https://journals.humankinetics.com/view/journals/jmpb/2/3/article-p188.xml>. Acesso em: 26 nov. 2020.

MILANESCHI, YURI *et al.* Depression and Obesity: Evidence of Shared Biological Mechanisms. **Molecular Psychiatry**, v. 24, n. 1, 18-33, 2019. DOI: 10.1038/s41380-018-0017-5. Disponível em: <https://www.nature.com/articles/s41380-018-0017-5>. Acesso em: 13 fev. 2020.

MILLER, Gregory *et al.* Clinical depression and regulation of the inflammatory response during acute stress. **Psychosomatic Medicine**, v. 67, n. 5, p. 679-687, set./ out. 2005. DOI: 10.1097/01.psy.0000174172.82428.ce. Disponível em: <https://insights.ovid.com/crossref?an=00006842-200509000-00001>. Acesso em: 17 jan. 2020.

MINIG, Lucas *et al.* Building the evidence base for postoperative and postpartum advice. **Obstetrics & Gynecology**, v.114, n.4, p. 892–900, out. 2009. DOI: 10.1097/aog.0b013e3181b6f50d. Disponível em: https://journals.lww.com/greenjournal/Abstract/2009/10000/Building_the_Evidence_Base_for_Postoperative_and.27.aspx. Acesso em: 05 fev. 2020.

MOLYNEAUX, Emma *et al.* Obesity and mental disorders during pregnancy and postpartum: a systematic review and meta-analysis. **Obstetrics and Gynecology**, v. 123, n. 4, p. 857–867, abr. 2014. DOI: 10.1097/AOG.0000000000000170. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4254698>. Acesso em: 04 mar. 2020.

MONTGOMERY, Kristen S. *et al.* Experiences accompanying post-partum weight loss: benefits, successes, and well-being. **Health Care for Women International**, v. 34, n. 7, p. 577- 591, 2013. DOI: 10.1080/07399332.2012.736568. Disponível em: <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/07399332.2012.736568>. Acesso em: 26 mar. 2020.

MORALES-SUÁREZ-VARELA, María *et al.* Maternal physical activity during pregnancy and the effect on the mother and newborn: a systematic review. **Journal of Physical Activity and Health**, v. 18, n. 1, p. 130-147, 2021. DOI: 10.1123/jpah.2019-0348. Disponível em: <https://journals.humankinetics.com/view/journals/jpah/18/1/article-p130.xml>. Acesso em: 08 fev. 2021.

NAGIN, Daniel S. Analyzing developmental trajectories: A semiparametric, group-based approach. **Psychological Methods**, v.4, n. 2, p. 139-157, 1999. DOI: 10.1037/1082-989X.4.2.139. Disponível em: <https://psycnet.apa.org/record/1999-03663-001>. Acesso em: 20 jun. 2021.

NARTEA, Roxana; MITOIU, Brindusa Ilinca; NICA, Adriana Sarah. Correlation between pregnancy related weight gain, postpartum weight loss and obesity: a prospective study. **Journal of Medicine and Life**, v. 12, n. 2, p. 178–183, abr./ jun.

2019. DOI: 10.25122/jml-2019-0015. Disponível em:
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6685304>. Acesso em: 04 mar. 2020.

NETSI, Elena *et al.* Female infants are more susceptible to the effects of maternal antenatal depression; findings from the Pelotas (Brazil) Birth Cohort Study. **Journal of Affective Disorders**, v. 267, p. 315-324, abr. 2020. DOI: 10.1016/j.jad.2020.02.025. Disponível em:
<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0165032719312030?via%3Dihub>. Acesso em: 09 fev. 2021.

NG, Marie *et al.* Global, regional, and national prevalence of overweight and obesity in children and adults during 1980–2013: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2013. **The Lancet**, v. 384, n. 9945, p. 766-781, ago./ set. 2014a. DOI: 10.1016/S0140-6736(14)60460-8. Disponível em:
<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0140673614604608>. Acesso em: 19 fev. 2020.

NG, Shu-Kay *et al.* Socioeconomic disparities in prepregnancy BMI and impact on maternal and neonatal outcomes and postpartum weight retention: The EFHL longitudinal birth cohort study. **BMC Pregnancy Childbirth**, v. 14, n. 314, set. 2014b. DOI: 10.1186/1471-2393-14-314. Disponível em:
<https://bmcpregnancychildbirth.biomedcentral.com/articles/10.1186/1471-2393-14-314#citeas>. Acesso em: 26 fev. 2020.

NING, Yilu *et al.* Correlates of recreational physical activity in early pregnancy. **Journal of Maternal-Fetal and Neonatal Medicine**, v. 13, n. 6, p. 385-393, jul. 2003. DOI: 10.1080/jmf.13.6.385.393. Disponível em:
<https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/jmf.13.6.385.393>. Acesso em: 17 jan. 2020.

NORTH, T. Christian; McCULLAGH, Penny; TRAN, Zung V. Effect of exercise on depression. **Exercise and Sport Sciences Reviews**, v. 18, n. 1, p. 379–415, fev. 1990. DOI:10.1249/00003677-199001000-00016. Disponível em:
https://www.researchgate.net/publication/21013601_Effect_of_Exercise_on_Depression. Acesso em: 17 jan. 2020.

O'BRIEN, Eileen C. *et al.* Impact of maternal education on response to lifestyle interventions to reduce gestational weight gain: individual participant data meta-analysis. **BMJ Open**, v. 9, n. 8, e025620, ago. 2019. DOI: 10.1136/bmjopen-2018-025620. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6688690>. Acesso em: 02 mar. 2020.

OLIVEIRA, Alane Cabral Menezes *et al.* Maternal nutritional status and its association with birth weight in high-risk pregnancies. **Ciência & Saúde Coletiva**, Rio de Janeiro, v. 23, n. 7, p. 2373-2382, jul. 2018. DOI: 10.1590/1413-81232018237.12042016. Disponível em:
http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S1413-81232018000702373&lng=en&nrm=iso&tlng=en. Acesso em: 26 mar. 2020.

ORELLANA, Jesem Douglas Yamall. Transtornos mentais em adolescentes, jovens e adultos do Consórcio de Coortes de Nascimento brasileiras RPS (Ribeirão Preto, Pelotas e São Luís). **Cadernos de Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v. 36, n. 2, e00154319, fev. 2020. DOI: 10.1590/0102-311X00154319. Disponível em: http://cadernos.ensp.fiocruz.br/csp/public_site/arquivo/1678-4464-csp-36-02-e00154319.pdf. Acesso em: 19 fev. 2020.

O'TOOLE, Mary L.; SAWICKI, Marjorie A. ARTAL. Raul. Structured Diet and Physical Activity Prevent Postpartum Weight Retention. **Journal of Women's Health**, v. 12, n. 10. p. 991-998, dez. 2003. DOI: 10.1089/154099903322643910. Disponível em: <https://www.liebertpub.com/doi/abs/10.1089/154099903322643910>. Acesso em: 05 fev. 2020.

OWE, Katrine Mari; NYSTAD, Wenche; BO, Kari. Correlates of regular exercise during pregnancy: the Norwegian Mother and Child Cohort Study. **Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports**, v. 19, n. 5, p. 637 -645, out. 2009. DOI: 10.1111/j.1600-0838.2008.00840.x. Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1111/j.1600-0838.2008.00840.x>. Acesso em: 11 dez. 2019.

OZEMEK, Cemal; LAVIE, Carl J.; ROGNMO, Øivind. Global physical activity levels - Need for intervention. **Progress in Cardiovascular Diseases**, v. 62, n. 2, p. 102-107, mar./ abr. 2019. DOI: 10.1016/j.pcad.2019.02.004. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0033062019300416?via%3Di> hub. Acesso em: 03 mar. 2020.

PEGINGTON, Mary; FRANCÊS, David P.; HARVIE, Michelle N. Why young women gain weight: A narrative review of influencing factors and possible solutions. **Obesity Reviews**, v. 21, n. 5, e13002, mai. 2020. DOI: 10.1111 / obr.13002. Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1111/obr.13002> . Acesso em: 08 fev. 2021.

PERALES, María *et al.* Gestational Exercise and Maternal and Child Health: Effects Until Delivery and at Post-Natal Follow-up. **Journal of clinical medicine**, v. 9, n. 2, e 379, jan. 2020. DOI: 10.3390/jcm9020379. Disponível em: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32023833-gestational-exercise-and-maternal-and-child-health-effects-until-delivery-and-at-post-natal-follow-up/?from_term=physical+activity+maternal&from_sort=date&from_page=4&from_pos=7. Acesso em: 26 fev. 2020.

PEREIRA, Letícia C. R. *et al.* Associations of appetite sensations and metabolic characteristics with weight retention in postpartum women. **Applied Physiology, Nutrition and Metabolism**, v. 45, n. 8, p. 875-885, ago. 2020. DOI: 10.1139/apnm-2019-0809. Disponível em: <https://www.nrcresearchpress.com/doi/pdf/10.1139/apnm-2019-0809>. Acesso em: 08 fev. 2021.

PEREIRA, Mark A. *et al.* Predictors of change in physical activity during and after pregnancy: Project Viva. **American Journal of Preventive Medicine**, v. 32, n. 4, p. 312-319, abr. 2007. DOI:10.1016/j.amepre.2006.12.017. Disponível em:

[https://www.ajpmonline.org/article/S0749-3797\(06\)00566-6/fulltext](https://www.ajpmonline.org/article/S0749-3797(06)00566-6/fulltext). Acesso em: 10 fev. 2020.

PHELAN, Suzanne *et al.* One-year postpartum anthropometric outcomes in mothers and children in the LIFE-Moms lifestyle intervention clinical trials. **International Journal of Obesity**, v. 44, n. 1, p. 57–68, 2020. DOI: 10.1038/s41366-019-0410-4. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6923171>. Acesso em: 02 mar. 2020.

PITANGA, Francisco José Gondim *et al.* Leisure-time physical activity, but not commuting physical activity, is associated with cardiovascular risk among ELSA-Brasil participants. **Arquivos Brasileiros de Cardiologia**, v. 110, n. 1, p. 36–43, jan. 2018. DOI: 10.5935/abc.20170178. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/abc/a/KrrgfQbFzb5GPkJDVxBRFck/?lang=en>. Acesso em: 20 jun. 2021.

PORRAS-SEGOVIA, Alejandro *et al.* Physical exercise and body mass index as correlates of major depressive disorder in community-dwelling adults: Results from the PISMA-ep study. **Journal of Affective Disorders**, v. 251, p. 263-269, maio 2019. DOI: 10.1016/j.jad.2019.01.050. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0165032718328179?via%3Dihub>. Acesso em: 23 mar. 2020.

POUDEVIGNE, Melanie S.; O'CONNOR, Patrick J. A review of physical activity patterns in pregnant women and their relationship to psychological health. **Sports Medicine**, v. 36, n. 1, p. 19-38, 2006. DOI: 10.2165/00007256-200636010-00003. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/16445309>. Acesso em: 11 dez. 2019.

PUTNICK, Diane L. *et al.* Trajectories of Maternal Postpartum Depressive Symptoms. **Pediatrics**, v. 146, n. 5, e20200857, nov. 2020. DOI: 10.1542/peds.2020-0857. Disponível em: <https://pediatrics.aappublications.org/content/146/5/e20200857>. Acesso em: 08 fev. 2021.

QUEZADA, Amado D. *et al.* Physical activity and calorie intake mediate the relationship from depression to body fat mass among female Mexican health workers. **International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity**, v. 14, n. 1, e160, nov. 2017. DOI: 10.1186 / s12966-017-0612-x. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5693575>. Acesso em: 24 mar. 2020.

QUICK, Virginia *et al.* Stability of differences in weight-related characteristics of mothers across economic, cultural, social, and environmental-health indicators of socioeconomic status. **International Journal of Environmental Research and Public Health**, v. 16, n. 20, e3866, out. 2019. DOI: 10.3390/ijerph16203866. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6843972>. Acesso em: 27 fev. 2020.

RADZI, Che Wan Jasimah Bt Wan Mohamed; JENATABADI, Hashem Salarzadeh; SAMSUDIN, Nadia. Postpartum depression symptoms in survey-based research: a

structural equation analysis. **BMC Public Health**, v. 21, n. 1, e27, jan. 2021. DOI: 10.1186 / s12889-020-09999-2. Disponível em: <https://bmcpublichealth.biomedcentral.com/articles/10.1186/s12889-020-09999-2>. Acesso em: 08 fev. 2021.

RAHMAN, Mizanur M. *et al.* Maternal body mass index and risk of birth and maternal health outcomes in low- and middle-income countries: a systematic review and meta-analysis. **Obesity Reviews**, v. 16, n. 9, p. 758-770, set. 2015. DOI: 10.1111/obr.12293. Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/pdf/10.1111/obr.12293>. Acesso em: 10 fev. 2020.

RAJAN, Tess Maria; MENON, Vikas. Psychiatric disorders and obesity: a review of association studies. **Journal of Postgraduate Medicine**, v. 63, n. 3, p. 182–190, jul./set. 2017. DOI: 10.4103/jpgm.JPGM_712_16. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5525483>. Acesso em: 24 mar. 2020.

RECORDS, Kathie *et al.* Correlates of Depressive Symptoms After Birth for Latinas Who Are Overweight or Obese. **Health Care for Women International**, v. 36, n. 3, p. 356–374, 2015. DOI:10.1080/07399332.2014.973956. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4355166>. Acesso em: 16 mar. 2020.

REDMAN, Leanne M. *et al.* Attenuated early pregnancy weight gain by prenatal lifestyle interventions does not prevent gestational diabetes in the LIFE-Moms consortium. **Diabetes Research and Clinical Practice**, v. 171, e108549, jan. 2021. DOI: 10.1016/j.diabres.2020.108549. Disponível em: [https://www.diabetesresearchclinicalpractice.com/article/S0168-8227\(20\)30806-8/fulltext](https://www.diabetesresearchclinicalpractice.com/article/S0168-8227(20)30806-8/fulltext). Acesso em: 08 fev. 2021.

REYNOLDS, Ciara M. E. *et al.* Longitudinal Study of Maternal BMI in Successive Pregnancies. **Obesity**, Silver Spring, v. 28, n. 2, p. 460-467, fev. 2020. DOI: 10.1002/oby.22707. Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1002/oby.22707>. Acesso em: 04 mar. 2020.

REYNOLDS, Ciara M. E. *et al.* Maternal obesity trends in a large Irish university hospital. **European Journal of Obstetrics & Gynecology and Reproductive Biology**, v. 238, p. 95-99, jul. 2019. DOI: 10.1016/j.ejogrb.2019.05.003. Disponível em: [https://www.ejog.org/article/S0301-2115\(19\)30214-3/fulltext](https://www.ejog.org/article/S0301-2115(19)30214-3/fulltext). Acesso em: 18 mar. 2020.

REZENDE, Leandro Fornias Machado *et al.* Effect of Physical Inactivity on Major Noncommunicable Diseases and Life Expectancy in Brazil. **Journal of Physical Activity & Health**, v. 12, n. 3, p. 299-306, mar. 2015. DOI: 10.1123/jpah.2013-0241. Disponível em: <https://journals.humankinetics.com/view/journals/jpah/12/3/article-p299.xml>. Acesso em: 03 fev. 2020.

RIHMER, Zoltán *et al.* Association of obesity and depression. **Neuropsychopharmacologia Hungarica**, v. 10, n. 4, p. 183-189, out. 2008. Disponível em: <https://europepmc.org/article/med/19213197>. Acesso em: 19 fev. 2020.

ROBLEDO-COLONIA, Angelo Fernando *et al.* Aerobic exercise training during pregnancy reduces depressive symptoms in nulliparous women: a randomised trial. **Journal of Physiotherapy**, v. 58, n. 1, p. 9-15, mar. 2012. DOI: 10.1016/S1836-9553(12)70067-X. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S183695531270067X?via%3Dihub>. Acesso em: 17 jan. 2020.

RHODES, Ryan E. *et al.* Physical activity and sedentary behavior across 12 months in cohort samples of couples without children, expecting their first child, and expecting their second child. **Journal of Behavioral Medicine**, v. 37, n. 3, p. 533-542, abr. 2014. DOI: 10.1007/s10865-013-9508-7. Disponível em: <https://link.springer.com/article/10.1007/s10865-013-9508-7>. Acesso em: 09 fev. 2021.

RODRIGUEZ, Angela C Incollingo. Association of Weight Discrimination During Pregnancy and Postpartum With Maternal Postpartum Health. **Health Psychology**, v. 38, n. 3, p. 226–237, mar. 2019. DOI: 10.1037/hea0000711. Disponível em: <https://psycnet.apa.org/record/2019-08372-005>. Acesso em: 04 mar. 2020.

ROONEY, Brenda L.; SCHAUBERGER, Charles W. Excess pregnancy weight gain and long-term obesity: one decade later. **Obstetrics & Gynecology**, v. 100, n. 2, p. 245-252, ago.2002. DOI: 10.1016/S0029-7844(02)02125-7. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0029784402021257>. Acesso em: 17 jan. 2020.

ROONEY, Brenda L.; SCHAUBERGER, Charles W.; MATHIASON, Michelle A. Impact of perinatal weight change on long-term obesity and obesity-related illnesses. **Obstetrics & Gynecology**, v. 106, n. 6, p. 1349-1356, dez. 2005. DOI: 10.1097/01.AOG.0000185480.09068.4^a. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/16319262-impact-of-perinatal-weight-change-on-long-term-obesity-and-obesity-related-illnesses>. Acesso em: 19 fev. 2020.

ROSANDER, Michael *et al.* Maternal depression symptoms during the first 21 months after giving birth. **Scandinavian Journal of Public Health**, no prelo, dez. 2020. DOI: 10.1177/1403494820977969. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33308010>. Acesso em: 08 fev. 2021.

RUCHAT, Stephanie-Maio *et al.* Effectiveness of Exercise Interventions in the Prevention of Excessive Gestational Weight Gain and Postpartum Weight Retention: A Systematic Review and Meta-Analysis. **British Journal of Sports Medicine**, v. 52, n. 11, p. 1347-1356, nov. 2018. DOI: 10.1136/bjsports-2018-099399. Disponível em: <https://bjsm.bmj.com/content/52/21/1347.long>. Acesso em: 04 mar. 2020.

SALEHI-POURMEHR, Hanieh *et al.* The association between pre-pregnancy obesity and screening results of depression for all trimesters of pregnancy, postpartum and 1 year after birth: a cohort study. **Journal of Perinatal Medicine**, v. 46, n. 1, p. 87-95, jan. 2018. DOI: 10.1515/jpm-2016-0277. Disponível em: <https://www.degruyter.com/view/j/jpme.2018.46.issue-1/jpm-2016-0277/jpm-2016-0277.xml>. Acesso em: 23 mar. 2020.

SALLIS, James F.; BAUMAN, Adrian; PRATT, Michael. Environmental and policy interventions to promote physical activity. **American Journal of Preventive Medicine**, v. 15, n. 4, p. 379-397, nov. 1998. DOI: 10.1016/S0749-3797(98)00076-2. Disponível em: [https://www.ajpmonline.org/article/S0749-3797\(98\)00076-2/fulltext](https://www.ajpmonline.org/article/S0749-3797(98)00076-2/fulltext). Acesso em: 17 jan. 2020.

SALLIS, James F. *et al.* Progress in physical activity over the Olympic quadrennium. **The Lancet**, v. 388, n. 10051, p. 1325-1336, set. 2016. DOI: 10.1016/S0140-6736(16)30581-5. Disponível em: [https://www.thelancet.com/journals/lancet/article/PIIS0140-6736\(16\)30581-5/fulltext](https://www.thelancet.com/journals/lancet/article/PIIS0140-6736(16)30581-5/fulltext). Acesso em: 17 jan. 2020.

SALLIS, James F. *et al.* An ecological approach to creating active living communities. **Annual Review of Public Health**, v. 27, p. 297-322, 2006. DOI: 10.1146/annurev.publhealth.27.021405.102100. Disponível em: https://www.annualreviews.org/doi/full/10.1146/annurev.publhealth.27.021405.102100?url_ver=Z39.88-2003&rfr_id=ori%3Arid%3Acrossref.org&rfr_dat=cr_pub++0pubmed. Acesso em: 23 jun. 2020.

SÁNCHEZ-GARCÍA, Juan Carlos *et al.* Influence of Exercise on Weight Gain During Pregnancy. Randomized Clinical Trial. **Nutrición Hospitalaria**, v. 36, n. 4, p. 931-938, ago. 2019. DOI: 10.20960/nh.02456. Disponível em: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31282169-influence-of-exercise-on-weight-gain-during-pregnancy-randomized-clinical-trial/?from_term=physical+activity+maternal&from_sort=date&from_page=42&from_pos=9. Acesso em: 02 mar. 2020.

SANCHEZ-LASTRA, Miguel A. *et al.* Physical Activity and Mortality Across Levels of Adiposity. A Prospective Cohort Study From the UK Biobank. **Mayo Clinic Proceedings**, v. 96, n. 1, p. 105-119, jan. 2021. DOI: 10.1016/j.mayocp.2020.06.049. Disponível em: [https://www.mayoclinicproceedings.org/article/S0025-6196\(20\)30756-4/fulltext](https://www.mayoclinicproceedings.org/article/S0025-6196(20)30756-4/fulltext). Acesso em: 02 fev. 2021.

SANTOS, Iná S. *et al.* Post-partum depression: a cross-sectional study of women enrolled in a conditional cash transfer program in 30 Brazilian cities. **Journal of Affective Disorders**, v. 281, p. 510-516, fev. 2021. DOI: 10.1016/j.jad.2020.12.042. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0165032720331323?via%3Diuhub>. Acesso em: 08 fev. 2021.

SAXBE, Darby; ROSSIN-SLATER, Maya; GOLDENBERG, Diane. The Transition to Parenthood as a Critical Window for Adult Health. **American Psychologist**, v. 73, n. 9, p. 1190-1200, dez. 2018. DOI: 10.1037/amp0000376. Disponível em: <https://psycnet.apa.org/record/2018-62311-022>. Acesso em: 16 mar. 2020.

SCHUCH, Felipe B. *et al.* Physical activity and incident depression: a meta-analysis of prospective cohort studies. **The American Journal of Psychiatry**, v. 175, n. 7, p. 631-648, abr. 2018. DOI:10.1176/appi.ajp.2018.17111194. Disponível em:

<https://ajp.psychiatryonline.org/doi/full/10.1176/appi.ajp.2018.17111194>. Acesso em: 18 fev. 2020.

SEXTON, Minden B. *et al.* Predictors of recovery from prenatal depressive symptoms from pregnancy through postpartum. **Journal of Women's Health**, v. 21, n. 1, p. 43-49, jan. 2012. DOI:10.1089/jwh.2010.2266. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3256560>. Acesso em: 17 jan. 2020.

SILVA, Inácio Crochemore da *et al.* Physical activity levels in three Brazilian birth cohorts as assessed with raw triaxial wrist accelerometry. **International Journal of Epidemiology**, v. 43, n. 6, p. 1959 – 1968, dez. 2014. DOI: 10.1093/ije/dyu203. Disponível em: <https://academic.oup.com/ije/article/43/6/1959/709198?login=true>. Acesso em: 17 mar. 2021.

SILVA, Shana Ginar *et al.* Correlates of accelerometer-assessed physical activity in pregnancy—The 2015 Pelotas (Brazil) Birth Cohort Study. **Scandinavian Journal of Medicine & Science In Sports**, v. 28, n. 8, p. 1934–1945, ago. 2018. DOI: 10.1111/sms.13083. Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1111/sms.13083>. Acesso em: 10 fev. 2020.

SILVEIRA, Mariangela Freitas *et al.* The association between disrespect and abuse of women during childbirth and postpartum depression: Findings from the 2015 Pelotas birth cohort study. **Journal of Affective Disorders**, v. 256, p. 441–447, set. 2019. DOI: 10.1016 / j.jad.2019.06.016. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6880287/#bib0008>. Acesso em: 11 fev. 2020.

SILVERMAN, Michael E. *et al.* The association between body mass index and postpartum depression: a population-based study. **Journal of Affective Disorders**, v. 240, p. 193-198, nov. 2018. DOI: 10.1016 / j.jad.2018.07.063. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0165032718305998?via%3Di> hub. Acesso em: 18 mar. 2020.

SIMON, Gregory E. *et al.* Association between change in depression and change in weight among women enrolled in weight loss treatment. **General hospital psychiatry**, v. 32, n. 6, p. 583-589, nov./dez. 2010. DOI: 10.1016/j.genhosppsych.2010.09.010. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2994184>. Acesso em: 17 fev. 2020.

SLAVICH, George M.; IRWIN, Michael R. From stress to inflammation and major depressive disorder: A social signal transduction theory of depression. **Psychological bulletin**, v. 140, n. 3, p. 774-815, maio 2014. DOI: 10.1037/a0035302. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4006295>. Acesso em: 17 jan. 2020.

SOBEL, Michael E. Asymptotic confidence intervals for indirect effects in structural equation models. **Sociological Methodology**, v. 13, p. 290-312, 1982. DOI: 10.2307/270723. Disponível em: <http://citeseer.ist.psu.edu/viewdoc/summary?doi=10.1.1.452.5935>. Acesso em: 21 jul. 2020

SONGOYGARD, KRISTIAN M. *et al.* Does exercise during pregnancy prevent postnatal depression? A randomized controlled trial. **Acta Obstetricia et Gynecologica Scandinavica**, v. 91, n. 1, p. 62-67, jan. 2012. DOI: 10.1111/j.1600-0412.2011.01262.x. Disponível em: <https://obgyn.onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1111/j.1600-0412.2011.01262.x>. Acesso em: 17 jan. 2020.

SORIA-CONTRERAS, Diana C. *et al.* Patterns of Weight Change One Year after Delivery Are Associated with Cardiometabolic Risk Factors at Six Years Postpartum in Mexican Women. **Nutrients**, v. 12, n. 1, e170, 2020. DOI: 10.3390/nu12010170. Disponível em: <https://www.mdpi.com/2072-6643/12/1/170>. Acesso em: 24 fev. 2020.

SPENCER, Lisa *et al.* The effect of weight management interventions that include a diet component on weight-related outcomes in pregnant and postpartum women: a systematic review protocol. **JB I Database of Systematic Reviews and Implementation Reports**, v. 13, n. 1, p. 88-98, jan. 2015. DOI: 10.11124/jbisrir-2015-1812. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26447010-the-effect-of-weight-management-interventions-that-include-a-diet-component-on-weight-related-outcomes-in-pregnant-and-postpartum-women-a-systematic-review-protocol>. Acesso em: 19 fev. 2020.

STEIN, Alan *et al.* Effects of perinatal mental disorders on the fetus and child. **The Lancet**, v. 384, n. 9956, p.1800–1819, nov. 2014. DOI: 10.1016 / S0140-6736 (14) 61277-0. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/25455250-effects-of-perinatal-mental-disorders-on-the-fetus-and-child>. Acesso em: 11 fev. 2020.

STEINIG, Jana *et al.* Antenatal and postnatal depression in women with obesity: a systematic review. **Archives of Women's Mental Health**, v. 20, n. 4, p. 569–585, ago. 2017. DOI: 10.1007/s00737-017-0739-4. Disponível em: <https://link.springer.com/article/10.1007%2Fs00737-017-0739-4>. Acesso em: 23 mar. 2020.

ST-LAURENT, Audrey *et al.* Reproductive history, maternal anxiety and past physical activity practice predict physical activity levels throughout pregnancy. **Preventive Medicine Reports**, v. 16, e100992, nov. 2019. DOI: 10.1016/j.pmedr.2019.100992. Disponível em: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31788414-reproductive-history-maternal-anxiety-and-past-physical-activity-practice-predict-physical-activity-levels-throughout-pregnancy/?from_term=physical+activity+maternal&from_sort=date&from_page=16&from_pos=4. Acesso em: 26 fev. 2020.

STEWART, Donna E. *et al.* **Postpartum depression**: Literature review of risk factors and interventions. Toronto: Toronto Public Health, 2003. Disponível em: https://www.who.int/mental_health/prevention/suicide/lit_review_postpartum_depression.pdf. Acesso em: 17 jan. 2020.

STOWE, Zachary N.; HOSTETTER, Amy L.; NEWPORT, D. Jeffrey. The onset of postpartum depression: Implications for clinical screening in obstetrical and primary care. **American Journal of Obstetrics & Gynecology**, v. 192, n. 2, p. 522-526, fev.

2005. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ajog.2004.07.054>. Disponível em: [https://www.ajog.org/article/S0002-9378\(04\)00838-5/fulltext](https://www.ajog.org/article/S0002-9378(04)00838-5/fulltext). Acesso em: 17 jan. 2020.

SUI, Zhixian; GRIVELL, Rosalie M.; DODD, Jodie M. Antenatal exercise to improve outcomes in overweight or obese women: a systematic review. **Acta obstetrica et gynecologica Scandinavica**, v. 91, n. 5, p. 538-545, maio 2012. DOI: 10.1111/j.1600-412.2012.01357. Disponível em: <https://obgyn.onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1111/j.1600-0412.2012.01357.x>. Acesso em: 07 nov. 2019.

TACHIBANA, Yoshiyuki *et al.* Antenatal Risk Factors of Postpartum Depression at 20 Weeks Gestation in a Japanese Sample: Psychosocial Perspectives from a Cohort Study in Tokyo. **Plos One**, v. 10, n. 12, e0142410, dez. 2015. DOI: 10.1371/journal.pone.0142410. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4666491>. Acesso em: 11 fev. 2020.

TAVARES, Jousilene de Sales *et al.* Padrão de atividade física entre gestantes atendidas pela estratégia saúde da família de Campina Grande - PB. **Revista Brasileira de Epidemiologia**, v. 12, n. 1, p. 10-19, 2009. DOI: 10.1590/S1415-790X2009000100002. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1415-790X2009000100002&script=sci_abstract&lng=pt. Acesso em: 07 nov. 2019.

TEYCHENNE, Megan; BALL, Kylie; SALMON, Jo. Physical Activity and Likelihood of Depression in Adults: A Review. **Preventive Medicine**, v. 46, n. 5, p.397-411, maio 2008. DOI: 10.1016/j.ypmed.2008.01.009. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/18289655-physical-activity-and-likelihood-of-depression-in-adults-a-review>. Acesso em: 19 fev. 2020.

TEYCHENNE, Megan; YORK, Rebecca. Physical activity, sedentary behavior, and postnatal depressive symptoms: a review. **American Journal of Preventive Medicine**, v. 45, n. 2, p. 217 – 227, ago. 2013. DOI: 10.1016/j.amepre.2013.04.004. Disponível em: [https://www.ajpmonline.org/article/S0749-3797\(13\)00266-3/fulltext](https://www.ajpmonline.org/article/S0749-3797(13)00266-3/fulltext). Acesso em: 07 nov. 2019.

TEYCHENNE, Megan *et al.* Mums on the Move: A pilot randomised controlled trial of a home-based physical activity intervention for mothers at risk of postnatal depression. **Midwifery**, v. 93, e102898, fev. 2021. DOI: 10.1016/j.midw.2020.102898. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0266613820302709?via%3Di> hub. Acesso em: 08 fev. 2021.

THEME FILHA, Mariza Miranda *et al.* Factors associated with postpartum depressive symptomatology in Brazil: The Birth in Brazil National Research Study, 2011/2012. **Journal of Affective Disorders**, v. 194, p. 159-167, abr. 2016. DOI: 10.1016/j.jad.2016.01.020. Disponível em: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0165032715306789>. Acesso em: 08 fev. 2021.

TORLONI, Maria Regina *et al.* Prepregnancy BMI and the risk of gestational diabetes: a systematic review of the literature with meta-analysis. **Obesity Reviews**, v. 10, n. 2, p. 194-203, mar. 2009. DOI: 10.1111/j.1467-789X.2008.00541.x. Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/j.1467-789X.2008.00541.x> Acesso em: 10 fev. 2020.

TYRRELL, Jessica *et al.* Using Genetics to Understand the Causal Influence of Higher BMI on Depression. **International Journal of Epidemiology**, v. 48, n. 3, p. 834-848, jun. 2019. DOI: 10.1093/ije/dyy223. Disponível em: <https://academic.oup.com/ije/article/48/3/834/5155677>. Acesso em: 12 fev. 2020.

VAN HEES, Vincent T.; GORZELNIAK, Lukas; LEÓN, Emmanuel C. D.; EDER, Martin; PIAS, Marcelo; TAHERIAN, Salman; EKELUND, Ulf; RENSTRÖM, Frida; FRANKS, Paul W.; HORSCH, Alexander; BRAGE, Søren. Separating movement and gravity components in an acceleration signal and implications for the assessment of human daily physical activity. **PLoS One**, v. 8, n. 4, e61691, p. 1-10, 23 abr. 2013. DOI: 10.1371/journal.pone.0061691. Disponível em: <https://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0061691>. Acesso em: 26 mar. 2020.

VERNON, Marlo M.; YOUNG-HYMAN, Deborah; LOONEY, Stephen. Maternal Stress, Physical Activity, and Body Mass Index During New Mothers' First Year Postpartum. **Journal Women & Health**, v. 50, n. 6, p. 544-562, out. 2010. DOI: 10.1080/03630242.2010.516692. Disponível em: <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/03630242.2010.516692?src=recsys>. Acesso em: 19 fev. 2020.

WALKER, Lorraine O.; STERLING, Bobbie. Weight Loss, Gain, or Stability from 6 Weeks to 6 Months Postpartum: Associations with Depressive Symptoms and Behavioral Habits. **Journal of Women's Health**, v. 29, n. 4, p. 541-549, abr. 2020. DOI: 10.1089/jwh.2019.7949. Disponível em: <https://www.liebertpub.com/doi/full/10.1089/jwh.2019.7949>. Acesso em: 08 fev. 2021.

WEINBERGER, Natascha-Alexandra *et al.* The Relationship between Weight Status and Depressive Symptoms in a Population Sample with Obesity: The Mediating Role of Appearance Evaluation. **Obesity Facts**, v. 11, n. 6, p. 514-523, dez. 2018. DOI: 10.1159/000492000. Disponível em: <https://www.karger.com/Article/Pdf/492000>. Acesso em: 13 fev. 2020.

WEISSMAN, Myrna Milgram; OLFSON, Mark. Depression in women: implications for health care research. **Science**, v. 269, n. 5225, p. 799-801, ago.1995. DOI: 10.1126 / science.7638596. Disponível em: <https://science.sciencemag.org/content/269/5225/799.long>. Acesso em: 17 jan. 2019.

WIDEN, Elizabeth M. *et al.* Excessive gestational weight gain is associated with long-term body fat and weight retention at 7 y postpartum in African American and Dominican mothers with underweight, normal, and overweight prepregnancy. **The American Journal of Clinical Nutrition**, v. 102, n. 6, p. 1460-1467, dez. 2015. DOI: 10.3945/ajcn.115.116939. Disponível em: <https://academic.oup.com/ajcn/article/102/6/1460/4555191>. Acesso em: 26 fev. 2020.

WISNER, Katherine L. *et al.* Timing of Depression Recurrence in the First Year After Birth. **Journal of Affective Disorders**, v. 78, n. 3, p. 249-252, mar. 2004. DOI: 10.1016/S0165-0327(02)00305-1. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0165032702003051?via%3Di> hub. Acesso em: 11 fev. 2020.

WISNER, Katherine L. *et al.* Onset Timing, Thoughts of Self-harm, and Diagnoses in Postpartum Women With Screen-Positive Depression Findings. **JAMA Psychiatry**, v. 70, n. 5, p. 490–498, maio 2013. DOI: 10.1001/jamapsychiatry.2013.87. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4440326/>. Acesso em: 11 fev. 2020.

WIT, Leonore M. *et al.* Depressive and anxiety disorders and the association with obesity, physical, and social activities. **Depression & Anxiety**, v. 27, n. 11, p. 1057-1065, nov. 2010a. DOI: 10.1002/da.20738. Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1002/da.20738>. Acesso em: 25 mar. 2020.

WIT, Leonore *et al.* Depression and obesity: a meta-analysis of community-based studies. **Psychiatry research**, v. 178, n. 2, p. 230–235, jul. 2010b. DOI: 10.1016/j.psychres.2009.04.015. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/20462641-depression-and-obesity-a-meta-analysis-of-community-based-studies>. Acesso em: 13 fev. 2020.

WOLFE, Larry A.; DAVIES, Gregory A. L. Canadian Guidelines for Exercise in Pregnancy. **Clinical Obstetrics and Gynecology**, v. 46, n. 2, p. 488-495, jun. 2003. Disponível em: https://journals.lww.com/clinicalobgyn/Citation/2003/06000/Canadian_Guidelines_for_Exercise_in_Pregnancy.27.aspx. Acesso em: 17 jan. 2020.

WOJCICKI, Janet M. Maternal prepregnancy body mass index and initiation and duration of breastfeeding: a review of the literature. **Journal of women's health**, v. 20, n. 3, p. 341-347, mar. 2011. DOI: 10.1089/jwh.2010.2248. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/21434834-maternal-prepregnancy-body-mass-index-and-initiation-and-duration-of-breastfeeding-a-review-of-the-literature>. Acesso em: 19 fev. 2020.

WON, Ji; FUKUOKA, Choi Yoshimi; LEE, Ji Hyeon. The effects of physical activity and physical activity plus diet interventions on body weight in overweight or obese women who are pregnant or in postpartum: A systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. **Preventive Medicine**, v. 56, n. 6, p. 351-364, jun. 2013. DOI: 10.1016/j.ypmed.2013.02.021. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0091743513000662>. Acesso em: 19 fev. 2020.

WORLD HEALTH ORGANIZATION - WHO. Regional Office for the Western Pacific. **The Asia-Pacific perspective: redefining obesity and its treatment**. Sydney: Health Communications Australia, 2000. Disponível em: <https://apps.who.int/iris/handle/10665/206936>. Acesso em: 13 jan. 2020.

WORLD HEALTH ORGANIZATION - WHO. **The world health report 2003: shaping the future**. Geneva: World Health Organization, 2003. Disponível em: <https://www.who.int/whr/2003/en>. Acesso em: 17 jan. 2020.

WORLD HEALTH ORGANIZATION - WHO. **Obesity and overweight** - Fact sheet. Geneva: World Health Organization, 2018. Disponível em: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/obesity-and-overweight>. Acesso em: 12 fev. 2020.

WORLD HEALTH ORGANIZATION - WHO. **Mental disorders** - Fact sheet. Geneva: World Health Organization, 2018b. Disponível em: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/mental-disorders>. Acesso em: 12 fev. 2020.

WORLD HEALTH ORGANIZATION - WHO. **Depression** - Fact sheet. Geneva: World Health Organization, 2020. Disponível em: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/depression>. Acesso em: 12 fev. 2020.

WORLD HEALTH ORGANIZATION - WHO. **WHO guidelines on physical activity and sedentary behaviour**. Geneva: World Health Organization, 2020. Disponível em: <https://www.who.int/publications/i/item/9789240015128>. Acesso em: 01 mar. 2021.

YOUNG, Lynne E.; JAMES, Alison D.; CUNNINGHAM, Susanna L. Lone Motherhood and Risk for Cardiovascular Disease: The National Population Health Survey (NPHS), 1998-99. **Canadian Journal of Public Health**, v. 95, n. 5, p. 329 – 335, set./out. 2004. DOI: 10.1007/BF03405140. Disponível em: https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6976040/pdf/41997_2004_Article_BF03405140.pdf. Acesso em: 16 mar. 2020.

YU, Zhijie M.; PARKER, Louise; DUMMER, Trevor J. B. Depressive symptoms, diet quality, physical activity, and body composition among populations in Nova Scotia, Canada: Report from the Atlantic Partnership for Tomorrow's Health. **Preventive Medicine**, v. 61, p. 106-113, abr. 2014. DOI: 10.1016/j.ypmed.2013.12.022. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0091743513004921?via%3Dihub>. Acesso em: 13 fev. 2020.

ZHANG, Yan *et al.* Physical activity level of urban pregnant women in Tianjin, China: A cross-sectional Study. **PloS One**, v. 9, n. 10, e109624, out. 2014. DOI: 10.1371/journal.pone.0109624. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4186867>. Acesso em: 11 fev. 2020.

Anexos

Anexo A – Questionário de AF utilizado nos acompanhamentos do Pré-natal, 12 meses, 24 meses e 48 meses.

Agora eu vou listar algumas atividades físicas e gostaria de saber se a Sra. praticou ou não nos últimos <u>SETE DIAS</u>	
266. Alongamento? SE NÃO OU IGN → 269	não 0 sim 1 IGN 9
267. Quantas vezes? (99 = IGN)	___ ___ vezes
268. Quanto tempo (em média) em cada vez? (99:99 = IGN)	___ ___ horas ___ ___ min
269. Artes marciais / Capoeira / Lutas? SE NÃO OU IGN → 272	não 0 sim 1 IGN 9
270. Quantas vezes? (99 = IGN)	___ ___ vezes
271. Quanto tempo (em média) em cada vez? (99:99 = IGN)	___ ___ horas ___ ___ min
272. Caminhada? SE NÃO OU IGN → 275	não 0 sim 1 IGN 9
273. Quantas vezes? (99 = IGN)	___ ___ vezes
274. Quanto tempo (em média) em cada vez? (99:99 = IGN)	___ ___ horas ___ ___ min
275. Ciclismo / RPM / <i>Spinning</i> ? SE NÃO OU IGN → 278	não 0 sim 1 IGN 9
276. Quantas vezes? (99 = IGN)	___ ___ vezes
277. Quanto tempo (em média) em cada vez? (99:99 = IGN)	___ ___ horas ___ ___ min
278. Corrida? SE NÃO OU IGN → 281	não 0 sim 1 IGN 9
279. Quantas vezes? (99 = IGN)	___ ___ vezes
280. Quanto tempo (em média) em cada vez? (99:99 = IGN)	___ ___ horas ___ ___ min
281. Danças (salão, <i>ballet</i>)? SE NÃO OU IGN → 284	não 0 sim 1 IGN 9
282. Quantas vezes? (99 = IGN)	___ ___ vezes
283. Quanto tempo (em média) em cada vez? (99:99 = IGN)	___ ___ horas ___ ___ min
284. Esportes coletivos (futebol, basquete, vôlei, handebol)? SE NÃO OU IGN → 287	não 0 sim 1 IGN 9

285. Quantas vezes? (99 = IGN)	__ __ vezes
286. Quanto tempo (em média) em cada vez? (99:99 = IGN)	__ __ horas __ __ min
287. Esportes de raquete (padel, tênis, <i>squash</i>)? SE NÃO OU IGN→290	não 0 sim 1 IGN 9
288. Quantas vezes? (99 = IGN)	__ __ vezes
289. Quanto tempo (em média) em cada vez? (99:99 = IGN)	__ __ horas __ __ min
290. Ginástica (de solo, localizada)? SE NÃO OU IGN→293	não 0 sim 1 IGN 9
291. Quantas vezes? (99 = IGN)	__ __ vezes
292. Quanto tempo (em média) em cada vez? (99:99 = IGN)	__ __ horas __ __ min
293. Hidroginástica? SE NÃO OU IGN→296	não 0 sim 1 IGN 9
294. Quantas vezes? (99 = IGN)	__ __ vezes
295. Quanto tempo (em média) em cada vez? (99:99 = IGN)	__ __ horas __ __ min
296. Musculação? SE NÃO OU IGN→299	não 0 sim 1 IGN 9
297. Quantas vezes? (99 = IGN)	__ __ vezes
298. Quanto tempo (em média) em cada vez? (99:99 = IGN)	__ __ horas __ __ min
299. Natação? SE NÃO OU IGN→302	não 0 sim 1 IGN 9
300. Quantas vezes? (99 = IGN)	__ __ vezes
301. Quanto tempo (em média) em cada vez? (99:99 = IGN)	__ __ horas __ __ min
302. Outras modalidades de academia (aeróbica, <i>step</i> , zumba, franquias)? SE NÃO OU IGN→305	não 0 sim 1 IGN 9
303. Quantas vezes? (99 = IGN)	__ __ vezes
304. Quanto tempo (em média) em cada vez? (99:99 = IGN)	__ __ horas __ __ min
305. Yoga / Pilates? SE NÃO OU IGN→308	não 0 sim 1 IGN 9
306. Quantas vezes? (99 = IGN)	__ __ vezes

307. Quanto tempo (em média) em cada vez? (99:99 = IGN)	__ __ horas __ __ min
308. Outros: Qual? _____ SE NÃO OU IGN ➔Erro! Fonte de referência não encontrada.	não 0 sim 1 IGN 9
309. Quantas vezes? (99 = IGN)	__ __ vezes
310. Quanto tempo (em média) em cada vez? (99:99 = IGN)	__ __ horas __ __ min
311. Outros: Qual? _____ SE NÃO OU IGN ➔Erro! Fonte de referência não encontrada.	não 0 sim 1 IGN 9
312. Quantas vezes? (99 = IGN)	__ __ vezes
313. Quanto tempo (em média) em cada vez? (99:99 = IGN)	__ __ horas __ __ min
314. Outros: Qual? _____ SE NÃO OU IGN ➔Erro! Fonte de referência não encontrada.	não 0 sim 1 IGN 9
315. Quantas vezes? (99 = IGN)	__ __ vezes
316. Quanto tempo (em média) em cada vez? (99:99 = IGN)	__ __ horas __ __ min

Anexo B – Questionário de AF prévia, utilizado no acompanhamento do Perinatal

Agora vamos falar um pouco sobre exercício físico que a Sra. praticou nos 3 meses antes de engravidar e durante a gravidez. Queremos saber sobre exercícios sem contar aqueles feitos na escola, no trabalho ou nas tarefas da casa.		
148. Sem contar sua atividade em casa ou no emprego, a Sra. fazia algum tipo de exercício físico regular nos TRÊS MESES ANTES da gravidez?	Não 0 Sim 1 IGN 9	
Não ou IGN → 151 → 148a. Se SIM, Qual?		
148b. Quantas vezes por semana? ____	____vezes	
148c. Quanto tempo em cada vez? ____M	____minutos	
149. Além desse exercício, fazia algum outro exercício regular TRÊS MESES ANTES da gravidez?	Não 0 Sim 1 IGN 9	
Não ou IGN → 151 → 149a. Se SIM, Qual?		
149b. Quantas vezes por semana? ____	____vezes	
149c. Quanto tempo em cada vez? ____M	____minutos	
150. Além destes exercícios, fazia mais algum exercício regular TRÊS MESES ANTES da gravidez?	Não 0 Sim 1 IGN 9	
Não ou IGN → 151 → 150a. Se SIM, Qual?		
150b. Quantas vezes por semana? ____	____vezes	
150c. Quanto tempo em cada vez? ____M	____minutos	
151. Sem contar sua atividade em casa ou no emprego, a Sra. fazia algum tipo de exercício físico regular nos TRÊS PRIMEIROS MESES da gravidez?	Não 0 Sim 1 IGN 9	
Não ou IGN → 154 → 151a. Se SIM, Qual?		
151b. Quantas vezes por semana? ____	____vezes	
151c. Quanto tempo em cada vez? ____M	____minutos	
152. Além desse exercício, fazia algum outro exercício regular nos TRÊS PRIMEIROS MESES da gravidez?	Não 0 Sim 1 IGN 9	
Não ou IGN → 154 → 152a. Se SIM, Qual?		
152b. Quantas vezes por semana? ____	____vezes	
152c. Quanto tempo em cada vez? ____M	____minutos	
153. Além destes exercícios, fazia mais algum exercício regular nos TRÊS PRIMEIROS MESES da gravidez?	Não 0 Sim 1 IGN 9	
Não ou IGN → 154 → 153a. Se SIM, Qual?		
153b. Quantas vezes por semana? ____	____vezes	
153c. Quanto tempo em cada vez? ____M	____minutos	
154. Sem contar sua atividade em casa ou no emprego, a Sra. fazia algum tipo de exercício físico regular DOS 4 AOS 6 MESES da gravidez?	Não 0 Sim 1 IGN 9	
Não ou IGN → 157 → 154a. Se SIM, Qual?		
154b. Quantas vezes por semana? ____	____vezes	
154c. Quanto tempo em cada vez? ____M	____minutos	

155.	Além desse exercício, fazia algum outro exercício regular DOS 4 AOS 6 MESES da gravidez? Não ou IGN → 157 → 155a. Se SIM, Qual?	Não 0 Sim 1 IGN 9
	155b. Quantas vezes por semana? ____ vezes 155c. Quanto tempo em cada vez? ____ M ____ minutos	
156.	Além destes exercícios, fazia mais algum exercício regular DOS 4 AOS 6 MESES da gravidez? Não ou IGN → 157 → 156a. Se SIM, Qual?	Não 0 Sim 1 IGN 9
	156b. Quantas vezes por semana? ____ vezes 156c. Quanto tempo em cada vez? ____ M ____ minutos	
157.	Sem contar sua atividade em casa ou no emprego, a Sra. fazia algum tipo de exercício físico regular DOS 7 MESES ATÉ O FINAL da gravidez? Não ou IGN → Próxima instrução → 157a. Se SIM, Qual?	Não 0 Sim 1 IGN 9
	157b. Quantas vezes por semana? ____ vezes 157c. Quanto tempo em cada vez? ____ M ____ minutos	
158.	Além desse exercício, fazia algum outro exercício regular DOS 7 MESES ATÉ O FINAL da gravidez? Não ou IGN → Próxima instrução → 158a. Se SIM, Qual?	Não 0 Sim 1 IGN 9
	158b. Quantas vezes por semana? ____ vezes 158c. Quanto tempo em cada vez? ____ M ____ minutos	
159.	Além destes exercícios, fazia mais algum exercício regular DOS 7 MESES ATÉ O FINAL da gravidez? Não ou IGN → Próxima instrução → 159a. Se SIM, Qual?	Não 0 Sim 1 IGN 9
	159b. Quantas vezes por semana? ____ vezes 159c. Quanto tempo em cada vez? ____ M ____ minutos	

Anexo C – Questionário de AF prévia, utilizado no acompanhamento dos três meses

Agora vamos falar sobre exercícios físicos que a Sra. tenha praticado após o nascimento do(a) <criança>.	
Queremos saber sobre exercícios feitos somente em horas de lazer, sem contar aqueles feitos na escola, no trabalho ou nas tarefas da casa.	
190. Sem contar sua atividade em casa ou no emprego, a Sra. fez algum tipo de exercício físico regular depois que o(a) <criança> nasceu?	Não 0 Sim 1
SE NÃO ou IGN → 193	IGN 9
→ 190a. Se SIM, Qual?	
190b. Quantas vezes por semana? _____	__vezes
190c. Quanto tempo em cada vez? _____m	_____minutos
191. Além desse exercício, fez algum outro exercício físico regular desde que o(a) <criança> nasceu?	Não 0 Sim 1
SE NÃO ou IGN → 193	IGN 9
→ 191a. Se SIM, Qual?	
191b. Quantas vezes por semana? _____	__vezes
191c. Quanto tempo em cada vez? _____m	_____minutos
192. Além destes exercícios, fez mais algum exercício regular desde que o(a) <criança> nasceu?	Não 0 Sim 1
SE NÃO ou IGN → 193	IGN 9
→ 192a. Se SIM, Qual?	
192b. Quantas vezes por semana? _____	__vezes
192c. Quanto tempo em cada vez? _____m	_____minutos

Anexo E – Questões de escolaridade materna aplicadas no pré-natal, no perinatal e em 48 meses

206. Até que ano a Sra. completou na escola? SE 3º ANO ENSINO MÉDIO OU MAIS → 207 DEMAIS RESPOSTAS → Erro! Fonte de referência não encontrada.	
Grau:	Fundamental/primeiro grau 1 Ensino médio/segundo grau 2 não estudou 8 IGN 9
Ano:	1º ano 2º ano 3º ano 4º ano 5º ano 6º ano 7º ano 8º ano 9º ano IGN 99
207. A Sra. fez faculdade? SE NÃO OU IGN → Erro! Fonte de referência não encontrada.	não 0 sim 1 IGN 9
208. A Sra. completou a faculdade? SE NÃO OU IGN → 0	não 0 sim 1 IGN 9
209. A Sra. fez pós-graduação? SE NÃO OU IGN → 0	não 0 sim 1 IGN 9
210. Qual o último nível de pós-graduação que a Sra. completou? <i>Ler opções de resposta</i>	Especialização finalizada 1 Mestrado finalizado 2 Doutorado finalizado 3 Nenhum nível completo 4 IGN 9

Anexo F – Questões referentes a renda familiar aplicadas no perinatal, 12 meses, 24 meses e 48 meses

Agora gostaria de lhe fazer algumas perguntas a respeito da renda da família:	
236. No mês passado, quanto receberam as pessoas da casa? <i>(SE HOUVER MAIS PESSOAS RECEBENDO, ACRESCENTAR O SALÁRIO DESTAS AO DA PESSOA 4)</i> <i>(Não anotar centavos. 9-----9 = IGN)</i>	Pessoa 1 R\$ _____ por mês Pessoa 2 R\$ _____ por mês Pessoa 3 R\$ _____ por mês Pessoa 4 R\$ _____ por mês
237. A família tem outra fonte de renda?	Pessoa 1 R\$ _____ por mês Pessoa 2 R\$ _____ por mês

Anexo G – Questões referentes ao índice de bens ABEP/IEN, aplicadas no perinatal

CLASSIFICAÇÃO ABEP/IEN					
Agora vou fazer algumas perguntas a respeito de aparelhos que a Sra. tem em casa					
Na sua casa, a Sra. tem:					
274. Aspirador de pó?	não 0	sim 1	IGN 9		
275. Videocassete?	não 0	sim 1	IGN 9		
277. Acesso à internet <i>(via rádio, modem 3G ou cabo de operadoras – não considerar celular)</i>	não 0	sim 1	IGN 9		
278. TV a cabo ou por assinatura? <i>(não considerar parabólica)</i>	não 0	sim 1	IGN 9		
279. Tablet?	não 0	sim 1	IGN 9		
280. Telefone fixo? <i>(convencional)</i>	não 0	sim 1	IGN 9		
Na sua casa, a Sra. tem...? Quantos?					
281. Banheiro?	0	1	2	3	4+ 9
282. Rádio?	0	1	2	3	4+ 9
283. DVD?	0	1	2	3	4+ 9
284. Geladeira?	0	1	2	3	4+ 9
285. Freezer ou geladeira duplex?	0	1	2	3	4+ 9
286. Forno de microondas?	0	1	2	3	4+ 9
287. Máquina de lavar roupas?	0	1	2	3	4+ 9
288. Microcomputador ou notebook? <i>(não considerar Tablet)</i>	0	1	2	3	4+ 9
289. Secadora de Roupa	0	1	2	3	4+ 9
290. Lava-louça	0	1	2	3	4+ 9
291. Televisão preto e branco	0	1	2	3	4+ 9
292. Televisão colorida	0	1	2	3	4+ 9
293. Ar-condicionado <i>(Se ar-condicionado central marque o número de cômodos servidos.)</i>	0	1	2	3	4+ 9
294. Automóvel <i>(somente de uso particular)</i>	0	1	2	3	4+ 9
295. Motocicleta <i>(somente de uso particular)</i>	0	1	2	3	4+ 9
296. Na sua casa trabalha empregada ou empregado doméstico mensalista <i>(que trabalhe pelo menos 5 dias na semana)?</i>	0	1	2	3	4+ 9
297. A água utilizada na sua casa vem de onde?	Rede geral de distribuição 1 Poço ou nascente 2 Outro meio 3				
298. Considerando o trecho da rua do seu domicílio, você diria que a rua é: <i>(Ler alternativas)</i>	Asfaltada/Pavimentada 1 Terra/Cascalho 2				

Anexo H – Questões referentes ao índice de bens ANEP/IEN, aplicadas aos 12, 24 e 48 meses

CLASSIFICAÇÃO ANEP/ IEN								
Agora vou fazer algumas perguntas a respeito de aparelhos que a Sra. tem em casa. Na sua casa a Sra. tem:								
Aspirador de pó?	0	1	2	3	4+	9	IGN	
Máquina de lavar roupa? <i>(não considerar tanquinho)</i>	0	1	2	3	4+	9	IGN	
Máquina de lavar louças?	0	1	2	3	4+	9	IGN	
Máquina de secar roupa? <i>(considerando a lava e seca)</i>	0	1	2	3	4+	9	IGN	
DVD <i>(qualquer aparelho leitor de DVD, menos o do carro)?</i>	0	1	2	3	4+	9	IGN	
Geladeira?	0	1	2	3	4+	9	IGN	
Freezer ou geladeira duplex?	0	1	2	3	4+	9	IGN	
Forno de microondas?	0	1	2	3	4+	9	IGN	
Notebook ou computador de mesa?	0	1	2	3	4+	9	IGN	
Telefone fixo? <i>(convencional)</i>	0	1	2	3	4+	9	IGN	
TV a cabo ou por assinatura? <i>(não considere antena parabólica)</i>	0	1	2	3	4+	9	IGN	
Acesso à internet? <i>(não considere internet do celular)</i>	0	1	2	3	4+	9	IGN	
Na sua casa, a Sra. tem? Quantos?								
Rádio	0	1	2	3	4+	9	IGN	
Televisão preto e branco	0	1	2	3	4+	9	IGN	
Televisão colorida	0	1	2	3	4+	9	IGN	
Motocicleta (somente de uso particular)	0	1	2	3	4+	9	IGN	
Automóvel (somente de uso particular)	0	1	2	3	4+	9	IGN	
Aparelho de ar-condicionado (se for ar-condicionado central, marque o nº de cômodos servidos)	0	1	2	3	4+	9	IGN	
Na sua casa trabalha empregada(o) doméstica(o) ou mensalista? Se sim, quantos?								não 0 um 1 dois ou mais 2 IGN 9
Quantas peças são usadas para dormir? <i>(99 = IGN)</i>								____ peças
A água na sua casa é encanada ou vem de poço/nascente?								encanada 0 poço/nascente 1 outra fonte 2 IGN 9
A rua onde a Sra. mora é de terra/cascalho ou é pavimentada/asfaltada?								terra/cascalho 1 pavimentada/asfaltada 2 IGN 9
Quantos banheiros existem na casa? (banheiro = banheiro com vaso e chuveiro e/ou banheira) (00 = nenhum; 99 = IGN)								____ banheiros

Relatório de Trabalho de Campo

Relatório de Trabalho de Campo

A presente tese foi elaborada utilizando dados provenientes de seis acompanhamentos (pré-natal, perinatal, três meses, 12 meses, 24 meses e 48 meses) da Coorte de Nascimentos de 2015 de Pelotas. O trabalho de campo foi realizado no acompanhamento dos 48 meses da Coorte, entre os meses de janeiro a setembro de 2019.

A aluna, juntamente com doutorandos de outros programas de Pós-graduação da UFPel, foi responsável pela supervisão geral do trabalho de campo, onde atuou no treinamento das entrevistadoras, na realização de plantões para garantir o bom andamento da logística de campo e na participação de reuniões semanais com a equipe de coordenadores. Além disso, a doutoranda também foi responsável pela supervisão da coleta de dados da acelerometria aos 48 meses, junto à doutoranda Debora Tornquist, e também pela organização e análise dos dados de acelerometria da mãe e criança coletados no acompanhamento dos 24 meses.

Os plantões semanais realizados ao longo do acompanhamento tinham uma duração média de 12 horas e a rotina de trabalho consistia em: a) gerenciar o andamento do campo e auxiliar na organização das entrevistas do dia junto à equipe; b) solucionar eventuais problemas que pudessem surgir ao longo da rotina do acompanhamento; c) realizar o *download* dos *tablets* contendo as entrevistas realizadas ao final de cada turno e carregar a bateria dos *tablets* para a coleta do dia seguinte; d) ao final do dia, realizar o *download* do banco de dados do *RedCap*, contendo as entrevistas baixadas ao longo do dia; e) encaminhar, ao final do plantão, o relatório do dia de acompanhamento aos coordenadores da Coorte.

Na acelerometria a rotina consistia em: a) auxiliar o funcionário do laboratório de acelerometria na organização da coleta de dados: programação dos acelerômetros, *download* dos dados, avaliação dos dados baixados para constatar se eram válidos, gerenciamento da coleta de dados do motoboy e demais atividades de rotina; b) gerenciamento da lista de pendências de colocação e recolocação do acelerômetro; c) organização dos dados de acelerometria do acompanhamento em: recusas, perdas, pendências e dados completos; d) extração e análise dos dados

completos; e) atualização das informações da coleta de dados da acelerometria a cada 15 dias durante as reuniões com a coordenação da Coorte.

Nos anexos da presente tese constam o relatório do trabalho de campo do estudo de acompanhamento dos 48 meses da coorte de 2015 (anexo A), elaborado pela equipe responsável pelo acompanhamento, e o relatório da acelerometria do acompanhamento dos 48 meses (anexo B), elaborado pela doutoranda em parceria com a doutoranda Debora Tornquist.

Artigo 1

**“Maternal physical activity patterns in the 2015 Pelotas Birth Cohort: from
preconception to postpartum”**

Submetido ao *Journal of Physical Activity and Health* em 14 de novembro de 2022
(anexo C).

Original Research

**Maternal physical activity patterns in the 2015 Pelotas Birth Cohort: from
preconception to postpartum**

Luciana Tornquist¹, Debora Tornquist², Gregore Iven Mielke³, Mariângela Freitas da
Silveira⁴, Pedro Curi Hallal⁵, Marlos Rodrigues Domingues⁶

¹Postgraduate Program in Physical Education, *Federal University of Pelotas, Brazil*.
luciana.tornquist@yahoo.com.br

²Postgraduate Program in Physical Education, *Federal University of Pelotas, Brazil*.
debora.tornquist@bol.com.br

³School of Public Health, The University of Queensland, Australia. g.ivenmielke@uq.edu.au

⁴Postgraduate Program in Epidemiology, *Federal University of Pelotas, Brazil*.
mariangelafreitassilveira@gmail.com

⁵Department of Kinesiology and Community Health, University of Illinois at Urbana-
Champaign, USA. prchallal@gmail.com

⁶Postgraduate Program in Physical Education, *Federal University of Pelotas, Brazil*.
marlosufpel@gmail.com

ABSTRACT

Background: Motherhood has been associated with reduced levels of physical activity (PA). Our objective is to assess maternal leisure-time PA patterns from preconception to four years postpartum. **Methods:** The study was developed with mothers from the Pelotas 2015 Birth Cohort, southern Brazil (n= 4,273). Leisure-time PA data were self-reported for six-time points (preconception, pre-natal, 3, 12, 24, and 48 months postpartum). The prevalence of

active mothers during leisure time was calculated according to PA recommendations (≥ 150 min/week). We described changes in maternal PA between follow-ups and estimated the probability of mothers being active according to previous PA. We used group-based trajectory analysis to identify patterns of maternal PA throughout the follow-ups. **Results:** The prevalence of active mothers during leisure time decreased in pregnancy and postpartum compared to the preconception period. At 12 months postpartum, PA levels rise again, but at 48 months the rates of active mothers still have not returned to pre-pregnancy levels. Prior PA practice is an important determinant of maintenance of PA in mothers. Trajectory analysis identified four patterns of maternal PA, and ~80% of mothers were allocated to the predominantly inactive group. **Conclusions:** Motherhood is associated with declining rates of women meeting physical activity recommendations during pregnancy and early postpartum.

Keywords: Maternal Behavior; Exercise; Pregnancy; Postpartum Period.

Abstract word count: 197 words

Manuscript word count: 5809 words (20 pages)

Date of manuscript submission: November 14, 2022

Introduction

The health benefits of physical activity (PA) are widely reported^{1,2}. However, worldwide, levels of physical inactivity remain high, especially among women^{1,3}. Evidence indicates that the gestational period and the changes associated with it contribute to reducing these rates^{4,5}. Similarly, in the postpartum period, numerous barriers are established to maternal PA engagement, such as family and motherhood responsibilities, lack of family or social support, lack of time, and tiredness, among others^{6,7}.

The PA recommendations from the World Health Organization (WHO) suggest that all pregnant and postpartum women, without contraindications, practice at least 150 minutes/week of moderate PA². The Physical Activity Guide for the Brazilian Population recommends that pregnant women, who do not present contraindications, perform 150 to 300 minutes per week of moderate-intensity PA. Postpartum, women who do not present any contraindication can gradually resume PA practice⁸.

Regular PA brings several benefits to maternal health, protecting the woman and reducing risks of common problems in pregnancy and postpartum^{2,9}. Despite the proven benefits and recommendations for practice, studies have indicated a low frequency of PA among mothers during these periods^{10–12}. Given this scenario, the importance of monitoring and understanding female PA patterns over time is emphasized. Studies that monitor maternal PA from preconception to postpartum are still scarce, highlighting the need for investigations.

Previous studies conducted in the 2015 Pelotas Birth Cohort showed results of gestational PA assessed by accelerometry¹³, changes in preconception leisure-time physical activity (LTPA) during pregnancy¹¹, and changes in LTPA from pregnancy to postpartum¹⁴, but the trajectories of LTPA from preconception to postpartum have not yet been presented. In this context, we sought to verify maternal trajectories of LTPA from preconception to four

years postpartum in the Pelotas 2015 Birth Cohort, Brazil, and to verify whether preconception and antenatal LTPA can influence engagement in LTPA after childbirth.

Method

Study design

The study used data from a population-based birth cohort in the municipality of Pelotas, southern Brazil. The 2015 Birth Cohort started in 2014, visiting daily all places in the city that could have an influx of pregnant women, such as laboratories, clinics, primary health units, private medical offices, and outpatient clinics in hospitals and universities, aiming to identify women expected to deliver in 2015. A total of 4,426 responded to the interview during antenatal care and 350 mothers refused to participate.

The cohort's perinatal follow-up was carried out throughout 2015, with daily coverage of maternity hospitals in the city. The total number of births in Pelotas in 2015 was 5,610 children. Of these, 4,387 were eligible and 4,275 were followed. Of all mothers included in the 2015 Cohort starting from the perinatal, 73.8% had been interviewed in the antenatal period. The interviews were conducted at the hospital, within 24 hours after birth. Three months postpartum, a new follow-up was performed. Unlike the perinatal study, mothers who gave birth to a stillborn or whose children died between follow-ups were excluded. Thus, there were 4,229 eligible children, of whom 4,110 were monitored, through home visits, within a two-day window, before or after the child reached three months old.

At 12 months, 4,216 children were eligible and 4,018 were followed, respecting a seven-day time window before/after the child's birthday to conduct the interview at home. During the 24- and 48-months follow-ups, the interviews were conducted at the clinic located at the Center for Epidemiological Research, after prior scheduling. At 24 months, there were 4,211 eligible participants, of whom 4,014 were interviewed. At 48 months, 4,208 children were eligible, of which 4,010 were followed up (supplementary figure).

Prior to each follow-up, pilot studies were carried out in the real context of the fieldwork, and, during the fieldwork, data quality controls were carried out, in which a supervisor repeated 10% of the interviews to verify the quality of the information collected. The study was approved by the Ethics Committee of the School of Physical Education, Federal University of Pelotas, under the number 522,064. The 2015 Cohort is registered at [clinicaltrials.gov] under the number NCT03271723. Written informed consent was obtained from all participants, in all follow-ups. More methodological details are described in the cohort profile¹⁵.

Inclusion and exclusion criteria

All mothers with LTPA data for two-time points were included in the study. The following cases were excluded from the study: when the respondent was not the biological mother of the child in the cohort; mothers with physical limitations that impaired responding to the PA questionnaire in some of the follow-ups. The number of mothers in each follow-up was 4,273 in the perinatal period, 4,082 at three months, 3,983 at 12 months, 3,796 at 24 months, and 3,752 at 48 months (supplementary figure).

Outcome measures and exposure

The set of questionnaires used in the follow-ups can be accessed at the electronic address (in Portuguese): http://www.epidemiologia.ufpel.org.br/site/content/coorte_2015/questionarios.php. LTPA was assessed using a questionnaire in all follow-ups. It was requested that daily commuting and domestic or occupational activities were not reported. In the perinatal, retrospective LTPA data were reported for four periods: three months before becoming pregnant and in the 1st, 2nd, and 3rd gestational trimesters. For all four moments, if the pregnant woman informed that she engaged in any LTPA, she was questioned in sequence about which activity, the number of days, and the average time of practice of each session.

At three months the mother was questioned about PA engagement after the child's birth. At 12, 24, and 48 months, LTPA data were collected through a list of activities, containing the type, frequency, and average duration of sessions in a typical week (seven-day recall). Through the information obtained from the questionnaires, it was possible to estimate the total weekly minutes spent in LTPA.

Potential correlates and confounders

Based on the literature, we selected sociodemographic and perinatal correlates that were consistent in the association with maternal LTPA^{11,16–24}. The perinatal study provided information such as age, schooling, parity, and multiple births. These covariates were used in the following categories: maternal age (<20; 20-29; 30-39; ≥40), maternal schooling (0-4; 5-8; 9-11; ≥12 years), parity (1; 2; ≥3), multiple birth (no; yes). Family income (quintiles) was described by the mother in the perinatal period and at 12, 24, and 48 months. Work outside the home (no; yes) and presence of husband or partner (no; yes) were self-reported by the mother during the follow-ups perinatal and all postpartum follow-ups. And in the postpartum follow-ups, information was collected regarding new pregnancies (no/yes). The maternal skin color was observed by the interviewer in the perinatal and categorized into white or no-white (black/brown/yellow/indigenous).

In addition, participation in the cohort-nested clinical trial, the PAMELA study, which promoted PA during pregnancy, was used as a control variable in the analyses, categorized into three groups: intervention, control, and non-participant groups. Details about the PAMELA study can be obtained from protocol study²⁵.

Statistical analysis

Analyzes were performed using Stata version 15.0. (StataCorp, College Station, TX, USA). Initially, we described the study sample according to the sociodemographic characteristics collected in the perinatal period. We calculated the prevalence of leisure-time

active mothers for each follow-up according to the minimum PA recommendations (≥ 150 min/week) and mothers who performed any amount of PA (> 0 min/week). We also calculated the prevalence of active mothers at follow-ups according to the LTPA classification of mothers in two reference periods: preconception and antenatal period (inactive/active ≥ 150 min/week).

We used the chi-square test to verify differences in proportions during the different study periods and calculated the percentage variation of active mothers between the different follow-ups and the reference follow-ups. Percentage variation was calculated using the ratio $[(\text{value at the later moment} \div \text{value at the previous moment}) - 1] \times 100$. We describe the prevalence of LTPA patterns based on two reference periods, being divided into four categories: always active (active in the reference follow-up and remained), started the PA (started the practice of PA after the reference follow-up), interrupted the PA (stopped performing PA after the reference follow-up) and always inactive (inactive in the reference follow-up and remained).

For each follow-up in the postpartum period, were calculated the crude and adjusted prevalence ratios (PR) and 95% confidence intervals for the probability of mothers complying with the PA recommendations according to PA in the reference periods (active ≥ 150 minutes/week and insufficiently active: 1 to 149 minutes/week). PRs were obtained with Poisson regression analysis with robust variance. Analyzes were run by level, using the backward method, and a $p \leq 0.20$ was defined for variable retention in the model. 1st level: age and skin color; 2nd level: schooling, income quintiles, and work outside the home; and 3rd level: the presence of husband/partner, parity, multiple births, the occurrence of new pregnancies, and participation or not in the PAMELA study.

We used group-based trajectory modeling analysis to identify trajectories of maternal PA from preconception to 48 months postpartum. This semiparametric analysis models the

relationship between outcome and time, identifying different groups, with the best fit, according to similar patterns of behavior over time. In addition, it provides estimates of the proportion of the population identified according to each trajectory group. This approach allows for time between assessment periods not to be equally spaced and accommodates missing data, including individuals with incomplete assessment histories over the period²⁶⁻²⁸. We adopted a binary logistic model to analyze the data, based on the classification of mothers into active and inactive according to the recommendations at each follow-up^{26,27}.

To determine the number of groups and the model best suited to the data, the maximum Akaike Information Criterion (AIC) and Bayesian Information Criterion (BIC) of each model were observed and the criterion for changing the BIC between models was calculated. The final model was based on a combination of these formal statistical criteria as well as the plausibility of interpreting the obtained trajectories²⁶⁻²⁸.

Up to five-group trajectories were plotted and the statistical criteria for determination were observed. A four-group model was selected because it had the highest BIC and AIC, and a BIC change criterion with very strong evidence to refute the null hypothesis. To determine the final model, we began the analysis by specifying the cubic function for the polynomial order of the groups, which proved adequate for groups 1, 3, and 4. For group 2, the cubic function for the polynomial order of the groups proved statistically insignificant, as did the quadratic function (>0.05). The linear function was adopted in group 2 and proved to be statistically adequate (<0.05).

Finally, we used multinomial logistic regression models were used, and odds ratios and their respective confidence intervals were obtained, to test the crude and adjusted association between LTPA trajectories and potential sociodemographic and perinatal correlates. Adjusted analyzes were performed using a hierarchical model described

previously, in which each exposure was adjusted for other variables at the same level and from the previous level. For all analyses, statistical significance was set at 5%.

Results

The characteristics of the mothers who presented PA data in at least two moments are described in Table 1. The mothers had a mean age of 27 years at the beginning of the study. Most are white skinned, had 9 to 11 years of schooling, had a husband/partner, worked outside the home, and were primigravid. In addition, 13.2% of mothers reported having had one more child, 1.0% two children, and 0.1% three children up to 48 months after delivery.

There was a linear decline in LTPA during the three trimesters of pregnancy, with the lowest rates occurring in the 3rd trimester. Overall, 10.0% of mothers reported meeting LTPA recommendations in at least one trimester of pregnancy. In postpartum, there was a linear increase in maternal LTPA, with rates very close to the 3rd gestational trimester at three months. The highest rates occurred at 48 months, although still lower than those observed in the preconception period (figure 1A).

We compared the prevalence of LTPA according to the mother's previous LTPA in the preconception (figure 1B) and gestational (figure 1C) periods. For all periods we observed previously active mothers presented the highest prevalence of LTPA. Among active mothers in the preconception period, the highest prevalence occurred in the first trimester of pregnancy and after that there was a linear decline in the number of active mothers until the 3rd month postpartum, rising again in the following follow-ups. Among the inactive mothers in preconception, different behavior is observed. The percentages of active mothers remain close during all gestational trimesters and at three and 12 months postpartum, always below 4%, and only increased at 24 months. When observing the prevalence of LTPA according to the gestational period (mothers who underwent ≥ 150 minutes of LTPA in at least one

trimester of pregnancy), the behavior is similar, with a linear increase in the number of active mothers in the postpartum period in both groups, but with active mothers during pregnancy showing higher prevalence in all follow-ups.

Figure 2 shows the variation of active mothers by follow-up, according to two reference moments: preconception and antenatal follow-up. The pattern of LTPA of these mothers in relation to the change that occurred for each follow-up compared to reference follow-up is also described. When the preconception period is used as reference (figure 2A), there was a significant reduction in the number of mothers reaching LTPA recommendations, in all periods. The highest percentages of change occur at three and 12 months after childbirth, in which a reduction of 70.8% and 67.4% of active mothers was observed, in which 14.7% and 14.3%, respectively, interrupted the practice of PA. It is observed that pregnancy is the period in which the highest percentage of previously active mothers remain active (always active: 6.1%). The highest percentage of mothers starting active was observed at 48 months.

Similarly, when the antenatal period is used as a reference (mothers who underwent ≥ 150 minutes of LTPA in at least one trimester of pregnancy), in the third month postpartum the highest percentage of reduction in the number of active mothers is observed. From 24 months onwards, the trend is positive, with an increase in the percentage of mothers who comply with the recommendations, reaching an increase of 28.7% of active mothers at 48 months (figure 2B).

Table 2 shows the probability of mothers complying with PA recommendations in each follow-up according to PA practice in the preconception and antenatal periods. Previous LTPA has been shown to positively influence the physical activity of mothers during pregnancy and postpartum. Mothers who met the recommendations in the preconception period and antenatal are more likely to comply with the PA recommendations in all follow-

ups compared to inactive mothers. Mothers who were active at preconception were six times more likely to meet the recommendations during pregnancy. The effect size of the influence of preconception PA decreases over the postpartum follow-ups, but at 48 months, preconception active mothers were 80% more likely to comply with the guidelines. Mothers who previously performed some physical activities (insufficiently active) were also more likely to be active. This association was observed throughout all follow-ups, except prenatally for mothers who were insufficiently active during preconception and at three months for mothers who were active during antenatal.

Similar results were observed in relation to active mothers during pregnancy. Mothers who were active during pregnancy were almost three times more likely to comply with the recommendations at three months. Practicing some PA, even without meeting the recommendations, also increased the chance of being active in future follow-ups, when compared to inactive mothers (Table 2).

The trajectory analysis identified 4 distinct patterns of maternal LTPA over the follow-ups (figure 3). Of the 4,273 mothers included, 79.7% were in the group “always inactive” showing a pattern of permanent physical inactivity. In the group “linear increase LTPA”, 8.0% of mothers were included, demonstrating a pattern of inactivity in preconception and antenatal, and a linear increase in active mothers from the third postpartum month. The pattern identified in the group “inactive in gestation” refers to mothers who were active during preconception, but with a high prevalence of inactivity during pregnancy and postpartum onset. From 12 months postpartum, there is an increase in the prevalence of active mothers. This group comprises 6.9% of the mothers. In the group “inactive in postpartum”, 5.4% of mothers were included, and this group comprised those who were predominantly active during preconception and pregnancy, with a lower prevalence of mothers who complied with the recommendations in the postpartum period.

We tested possible correlates associated with the probability of mothers being allocated to different groups of LTPA maternal trajectories compared to the group “always inactive” (table 3). In the adjusted analyses, non-white mothers were less likely to belong to the group “inactive in gestation”. On the other hand, mothers with 9 or more years of schooling, who always performed work outside the home, who had multiple births, and who belonged to the intervention group in Pamela's study (a physical activity intervention nested in the cohort) were more likely to belong to the group “inactive in gestation”. Only higher schooling and income were associated with the group “linear increase LTPA”. The probability of mothers being included in the group “inactive in postpartum” was influenced by age, education, and group in Pamela, with an increase in probability among mothers aged 30-39 years, with an education equal to or greater than 12 years, and participants in the intervention group in RCT Pamela.

Discussion

We assessed changes and patterns of LTPA between preconception and 48 months postpartum in mothers in a population-based cohort in Southern Brazil. Our results showed that the highest prevalence of women meeting minimum PA recommendations occurs at preconception. The rates of active mothers fall linearly throughout gestation, gradually rising again in the postpartum period. However, even four years postpartum, the rates observed at preconception were not recovered. Future research within the cohort may determine if and how long after birth pre-pregnancy LTPA levels are restored. Our results are consistent with the literature that has associated motherhood with a decrease in PA rates among women, either during pregnancy^{5,10,17,18,24}, or the postpartum^{10,29,30}.

Previous LTPA has been shown to be an important factor for mothers to comply with PA recommendations during pregnancy or postpartum. Mothers who engaged in LTPA in the

preconception and antenatal period were significantly more likely to remain active, and this occurred even among mothers who did not meet the 150 min/week recommendation. Studies have confirmed the relationship between previous PA and the mother being active during pregnancy^{17-21,24}, but similar associations in the postpartum period have not yet been demonstrated.

It must be considered that PA during pregnancy is a complex behavior, often surrounded by uncertainties and lack of knowledge, because it is a subject still surrounded by insecurity and fear on the part of mothers, as which many are afraid of adverse effects on the pregnancy and the fetus^{31,32}, which explains the large decrease in active mothers observed during this period. Moreover, the reduction in LTPA as gestation progress may be associated with movement limitations as body changes occur, such as weight gain¹⁷. However, surprisingly we observed that pregnancy was the period in which the largest number of mothers active in preconception remained active and this may represent a greater awareness of the importance of PA in this phase. When we compared the rates of active mothers in postpartum with the gestational rates, it was shown that after 24 months there is an increase in the prevalence of active mothers. Perhaps the change occurring in this period is associated with the growth and greater independence of the child, which may contribute to the mother resuming the practice of PA.

Through trajectory analysis, we found that almost 80% of mothers demonstrated a predominantly inactive pattern throughout the follow-ups. The low rates of women meeting PA recommendations in the preconception period are in line with what is demonstrated in Brazilian studies in the female population^{33,34}. The low rates of LTPA demonstrated in the gestational and postpartum period are of particular concern in the face of evidence that these rates have remained stable over a decade and shown a reduction in the last gestational

trimester¹¹, despite efforts and new evidence emphasizing the importance of PA in these phases^{9,35,36}.

Pregnancy and postpartum are periods of intense change for women, in which several barriers to PA arise, such as fatigue, physical limitations, concerns and lack of knowledge about the safety of exercises, lack of time, maternity duties, working hours, little social support, absence of access to daycare, and lack of spousal support^{22,29,30}. Expanding the maternal support network, such as social support and availability of daycare are important factors when considering strategies to facilitate PA practice in this population^{29,37}.

To our knowledge, our study is the first to present data encompassing maternal PA from preconception to four years postpartum. Studies on PA during pregnancy are more common in the literature, while those involving the late postpartum period are still scarce, especially in low-middle-income countries. The design of a prospective population-based cohort in a middle-income country and the large sample size are strengths of the present study. In addition, possible confounding factors, such as socioeconomic factors, were collected prospectively, minimizing the possibility of residual confounding and other biases.

We point out as a limitation the fact that the maternal LTPA information was self-reported and therefore vulnerable to memory bias and desirability social. In addition, the instruments applied perinatally and 3 months after delivery collected retrospective information on maternal LTPA and differ from the questionnaire used at 12, 24, and 48 months. However, we understand that the retrospective LTPA information was performed within an acceptable time window, where the most distant information refers to activities performed 12 months prior to the date of the interview (pre-pregnancy LTPA). Although there are limitations in using self-reported PA measures, the instruments used in this study were validated before being used in our cohort. It is important to note that the PA information reported refers exclusively to PA performed during leisure time, not including data on

occupational, commuting, or household PA and, therefore, our prevalence of active mothers may be underestimated and present discrepancies in relation to other studies and accelerometry measurements.

When analyzing the correlates associated with the groups of LTPA trajectories, high education was associated with the probability of the mother being included in the groups "inactive in gestation", "linear increase LTPA", and "inactive in postpartum" compared to the group "always inactive". Thus, high schooling was a protective factor against permanent inactivity throughout the follow-ups, probably because mothers with greater education have greater access to information and therefore tend to adopt healthier behaviors. The relationship between physical inactivity with lower education and lower income has been demonstrated in studies that evaluated maternal LTPA^{10,11,17-23}. However, in our study, higher income was associated only with the group "linear increase LTPA".

On the other hand, non-white mothers were less likely to belong to the group "inactive in gestation", demonstrating that the white skin color can be an important factor for the mother to be active and resume the practice in the postpartum period. Some results in the literature have already shown that white skin color increases the chances of the mother being active^{17,19,20,23}. In Brazil, skin color is an important marker of economic inequality, especially disfavoring black people and it is known that less favorable economic conditions can be a barrier to LTPA engagement.

Mothers aged 30 to 39 years were more likely to belong to the group "inactive in postpartum". A previous study had shown that mothers aged 30-39 years were more likely to be active in leisure time before or during pregnancy compared to other age groups¹⁷, but postpartum LTPA had not been investigated. We speculate that the association with this age group may be associated with greater education compared to younger mothers, and greater economic independence, with a more consolidated insertion in the labor market, factors that

have been associated with higher rates of LTPA. On the other hand, very young mothers may be highly dependent on the child's parents or grandparents for economic and childcare. While the greater independence of older mothers may result in a reduced support network, directly interfering with the care conditions adopted with the child and in the family routine in the postpartum, which would explain the low returns to the practice of LTPA.

Mothers who had multiple births and always had work outside the home were likelier to belong to group 1. A previous study in Pelotas also showed that mothers who worked during pregnancy were more active during their leisure time. The authors hypothesize that this is related to a better ability to manage time or financial aspects¹⁷. We speculate that, in addition to these factors, the resumption of LTPA in the postpartum period may be associated with a need for better organization of the maternal routine, due to the return to work, probably linked to the organization of a support network.

Mothers who participated in the RCT Pamela intervention group were more likely to be included in the groups “inactive in gestation” and “inactive in postpartum”, with a greater strength of association for the group “inactive in postpartum”. Both groups were more likely to be active in the 1st trimester, which is probably directly related to the intervention program, which lasted from 16-20th to 32-36th gestational weeks²⁵. However, mothers in the group “inactive in gestation” showed a reduction in LTPA in the 2nd and 3rd gestational trimesters and a linear increase in the postpartum period. We speculate that this group may be composed of mothers who dropped out of the program since the study showed a high dropout rate³⁸. The group “inactive in postpartum”, on the other hand, is composed of mothers who are active during pregnancy, but with a low recovery of LTPA in the postpartum period, and this may be related to the discontinuation of the program during this period. This result reinforces the importance of programs and policies that enable the practice of PA in the maternal population.

Understanding the correlates and determinants of PA in each population is an important step for planning interventions to reduce physical inactivity rates, especially in low and middle-income countries where research is scarcer³⁹. From a practical standpoint, researchers and practitioners need to recognize that high rates of physical inactivity are observed as early as the preconception period. Considering that PA this period may predict an active lifestyle during pregnancy and postpartum, it is necessary to increase efforts and interventions to promote PA in the population of women of childbearing age. On the other hand, pregnancy is an important time for the adoption of healthy behaviors, which can be maintained throughout life, due to increased motivation and frequent access to medical supervision. Thus, the indication for PA should be included by health professionals in the pre-pregnancy recommendations⁴⁰ and also in the counseling during antenatal^{11,17}.

In conclusion, motherhood is associated with reduced rates of LTPA among women. Although low rates of physical activity have been observed since preconception, the prevalence of active mothers has decreased in pregnancy and postpartum compared to the preconception period. Understanding the changes that occur in PA after motherhood and the factors that may affect it is essential for thinking about actions to increase PA among women. Future research should focus on identifying effective and sustainable strategies for women to remain active during the transition from preconception to postpartum. Expanding opportunities for the practice among the female population is key to mitigating the strong gender differences found in Brazil and around the world in relation to PA^{3,33,34}.

Acknowledgments and Funding Source

This article is based on data from the study "Pelotas Birth Cohort, 2015" conducted by Postgraduate Program in Epidemiology at *Federal University of Pelotas*, with the collaboration of the Brazilian Public Health Association (ABRASCO). The first phases of the

2015 Pelotas (Brazil) Birth Cohort were funded by the Wellcome Trust (095582). Funding for specific follow-up visits was also received from the Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) and Fundação de Amparo a Pesquisa do Estado do Rio Grande do Sul (FAPERGS) and Children's Pastorate sponsored follow-up at twenty-four months; and FAPERGS – PPSUS and the Bernard van Leer Foundation (BRA-2018-178) for the 4-year follow-up.

This study was financed in part by the Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Finance Code 001. Gregore Mielke is supported by a National Health and Medical Research Council Investigator Grant (APP2008702).

References

1. Sallis JF, Bull F, Guthold R, et al. Progress in physical activity over the Olympic quadrennium. *The Lancet*. 2016;388(10051):1325-1336.
2. World Health Organization. *WHO Guidelines on Physical Activity and Sedentary Behaviour*, 2020.
3. Guthold R, Stevens GA, Riley LM, Bull FC. Worldwide trends in insufficient physical activity from 2001 to 2016: a pooled analysis of 358 population-based surveys with 1·9 million participants. *The Lancet*. 2018;6(10):e1077-e1086.
4. Evenson KR, Herring AH, Wen F. Self-reported and objectively measured physical activity among a cohort of postpartum women: The PIN postpartum study. *J Phys Act Health*. 2012;9(1):5-20.
5. Amezcua-Prieto C, Olmedo-Requena R, Jiménez-Mejías E, et al. Changes in leisure time physical activity during pregnancy compared to the prior year. *Matern Child Health J*. 2013;17(4):632-638.

6. Keller C, Ainsworth B, Records K, et al. A comparison of a social support physical activity intervention in weight management among post-partum Latinas. *BMC Public Health*. 2014;14(1):1-15.
7. Montgomery KS, Aniello TD, Phillips JD, et al. Experiences Accompanying Postpartum Weight Loss: Benefits, Successes, and Well-Being. *Health Care Women Int*. 2013;34(7):577-591.
8. Umpierre D, Coelho-Ravagnani C, Tenorio MC, et al. Physical Activity Guidelines for the Brazilian Population: Recommendations Report. *J Phys Act Health*. 2022;19(5):374-381.
9. Morales-Suárez-Varela M, Clemente-Bosch E, Peraíta-Costa I, et al. Maternal Physical Activity During Pregnancy and the Effect on the mother and Newborn: A Systematic Review. *J Phys Act Health*. 2021;18(1):1-18.
10. Coll C, Domingues M, Santos I, Matijasevich A, Horta BL, Hallal PC. 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):361-365.
11. Coll CDVN, Domingues MR, Hallal PC, et al. Changes in leisure-time physical activity among Brazilian pregnant women: Comparison between two birth cohort studies (2004 - 2015). *BMC Public Health*. 2017;17(1):1-14.
12. Hegaard HK, Damm P, Hedegaard M, et al. Sports and leisure time physical activity during pregnancy in nulliparous women. *Matern Child Health J*. 2011;15(6):806-813.
13. da Silva SG, Evenson KR, da Silva ICM, et al. Correlates of accelerometer-assessed physical activity in pregnancy—The 2015 Pelotas (Brazil) Birth Cohort Study. *Scand J Med Sci Sports*. 2018;28(8):1934-1945.
14. Mielke GI, Crochemore-Silva I, Domingues MR, Silveira MF, Bertoldi AD, Brown WJ. Physical Activity and Sitting Time from 16 to 24 Weeks of Pregnancy to 12, 24, and 48

- Months Postpartum: Findings from the 2015 Pelotas (Brazil) Birth Cohort Study. *J Phys Act Health*. 2021;18(5):587-593.
15. Hallal PC, Bertoldi AD, Domingues MR, et al. Cohort profile: The 2015 Pelotas (Brazil) birth cohort study. *Int J Epidemiol*. 2018;47(4):1048-1048H.
 16. Coll C, Domingues M, Santos I, Matijasevich A, Horta BL, Hallal PC. 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):361-365.
 17. Domingues MR, Barros AJD. Leisure-time physical activity during pregnancy in the 2004 Pelotas Birth Cohort Study. *Rev Saude Publica*. 2007;41(2):173-180.
 18. Nascimento SL, Surita FG, Godoy AC, Kasawara KT, Morais SS. Physical Activity Patterns and Factors Related to Exercise during Pregnancy: A Cross Sectional Study. *PLoS One*. 2015;10(6).
 19. Gaston A, Cramp A. Exercise during pregnancy: A review of patterns and determinants. *J Sci Med Sport*. 2011;14(4):299-305.
 20. Ning Y, Williams MA, Dempsey JC, Sorensen TK, Frederick I, Luthy D. Correlates of recreational physical activity in early pregnancy. *J Matern Fetal Neonatal Med*. 2003;13(6):385-393.
 21. Zhang Y, Dong S, Zuo J, Hu X, Zhang H, Zhao Y. Physical Activity Level of Urban Pregnant Women in Tianjin, China: A Cross-Sectional Study. *PLoS One*. 2014;9(10):109624.
 22. Vladutiu CJ, Evenson KR, Jukic AM, Herring AH. Correlates of Self-Reported Physical Activity at 3 and 12 Months Postpartum. *J Phys Act Health*. 2015;12(6):814-822.
 23. Dinkel DM, Hein N, Snyder K, et al. The impact of body mass index and sociodemographic factors on moderate-to-vigorous physical activity and sedentary behaviors of women with young children: A cross-sectional examination. *Women's Health*. 2020;16.

24. Fell DB, Joseph KS, Armson BA, Dodds L. The Impact of Pregnancy on Physical Activity Level. *Matern Child Health J.* 2008;13(5):597-603.
25. Domingues MR, Bassani DG, da Silva SG, de Vargas Nunes Coll C, da Silva BGC, Hallal PC. Physical activity during pregnancy and maternal-child health (PAMELA): Study protocol for a randomized controlled trial. *Trials.* 2015;16(1):227.
26. Nagin DS. Analyzing developmental trajectories: A semiparametric, group-based approach. *Psychol Methods.* 1999;4(2):139-157.
27. Jones BL, Nagin DS, Roeder K. A SAS procedure based on mixture models for estimating developmental trajectories. *Sociol Methods Res.* 2001;29(3):374-393.
28. Nagin DS, Odgers CL. Group-based trajectory modeling in clinical research. *Annu Rev Clin Psychol.* 2010;6:109-138.
29. Albright CL, Maddock JE, Nigg CR. Physical Activity Before Pregnancy and Following Childbirth in a Multiethnic Sample of Healthy Women in Hawaii. *Women Health.* 2006;42(3):95-110.
30. Pereira MA, Rifas-Shiman SL, Kleinman KP, Rich-Edwards JW, Peterson KE, Gillman MW. Predictors of Change in Physical Activity During and After Pregnancy: Project Viva. *Am J Prev Med.* 2007;32(4):312-319.
31. Coll CVN, Domingues MR, Gonçalves H, Bertoldi AD. Perceived barriers to leisure-time physical activity during pregnancy: A literature review of quantitative and qualitative evidence. *J Sci Med Sport.* 2017;20(1):17-25.
32. Grenier LN, Atkinson SA, Mottola MF, et al. Be Healthy in Pregnancy: Exploring factors that impact pregnant women's nutrition and exercise behaviours. *Matern Child Nutr.* 2021;17(1):e13068.

33. Mielke GI, Malta DC, Sá GBAR de, Reis RS, Hallal PC. Regional differences and correlates of leisure time physical activity in Brazil: results from the Brazilian National Health Survey-2013. *Rev Bras Epidemiol.* 2015;18:158-169.
34. Silva ICM, Mielke GI, Bertoldi AD, et al. Overall and Leisure-Time Physical Activity Among Brazilian Adults: National Survey Based on the Global Physical Activity Questionnaire. *J Phys Act Health.* 2018;15(3):212-218.
35. da Silva SG, Ricardo LI, Evenson KR, Hallal PC. Leisure-Time Physical Activity in Pregnancy and Maternal-Child Health: A Systematic Review and Meta-Analysis of Randomized Controlled Trials and Cohort Studies. *Sports medicine.* 2017;47(2):295-317.
36. Ferrari N, Joisten C. Impact of physical activity on course and outcome of pregnancy from pre- to postnatal. *Eur J Clin Nutr.* 2021;75(12):1698-1709.
37. Albright CL, Wilkens LR, Saiki K, White KK, Steffen AD. Mediators of a 12-month change in physical activity in ethnically diverse sample of postpartum women. *Transl J Am Coll Sports Med.* 2019;4(19):215-224.
38. Silva SG, Hallal PC, Domingues MR, et al. A randomized controlled trial of exercise during pregnancy on maternal and neonatal outcomes: results from the PAMELA study. *Int J Behav Nutr Phys Act.* 2017;14(175):1-11.
39. Bauman AE, Reis RS, Sallis JF, Wells JC, Loos RJ, Martin BW. Correlates of physical activity: why are some people physically active and others not? *The Lancet.* 2012;380(9838):258-271.
40. Berghella V, Buchanan E, Pereira L, Baxter JK. Preconception care. *Obstet Gynecol Surv.* 2010;65(2):119-131.

Table 1: Mother's characteristics at the baseline of the study (perinatal follow-up) - 2015 Birth Cohort - Pelotas, Brazil (n= 4,273).

Age - mean $\pm$ sd	27.13 $\pm$ 6.62
Family income – md [IIQ]	2000 [1200 – 3300]
Schooling - n (%)	
0-4 years	391 (9.15)
5-8 years	1,095 (25.63)
9-11 years	1,457 (34.10)
$\geq$ 12 years	1,330 (31.13)
Skin color – n (%)	
White	3,070 (71.85)
Non-white	1,203 (28.15)
Work outside the home – n (%)	
No	1,894 (44.32)
Yes	2,379 (55.68)
Husband/partner – n (%)	
No	607 (14.21)
Yes	3,666 (85.79)
Parity – n (%)	
1	2,136 (49.99)
2	1,320 (30.89)
$\geq$ 3	817 (19.12)
Multiple birth – n (%)	
No	4,162 (97.40)
Yes	111 (2.60)

sd: standard deviation; md: median; IIQ: interquartile range.

Table 2: Crude and adjusted prevalence ratios of active mothers at each follow-up compared to mothers' leisure-time physical activity at preconception and prenatal follow-ups - 2015 Birth Cohort - Pelotas, Brazil.

<i>Outcome</i>	PR crude ^a [CI95%]		PR adjusted ^a [CI95%]	
	Insufficiently active ^b	Active ^c	Insufficiently active ^b	Active ^c
<i>Preconception</i>				
Antenatal ^d	1.73 [1.08 - 2.78]	8.76 [7.28 - 10.54]	1.28 [0.82 - 2.01]	6.23 [5.09 - 7.64]
3 months ^e	2.22 [1.36 - 3.63]	2.90 [2.16 - 3.89]	2.05 [1.24 - 3.41]	2.63 [1.94 - 3.56]
12 months ^f	3.41 [2.25 - 5.17]	3.85 [2.91 - 5.08]	2.69 [1.77 - 4.09]	3.02 [2.25 - 4.04]
24 months ^g	2.31 [1.69 - 3.17]	2.51 [2.04 - 3.09]	1.87 [1.35 - 2.58]	2.13 [1.73 - 2.62]
48 months ^h	2.15 [1.64 - 2.83]	2.18 [1.81 - 2.62]	1.72 [1.30 - 2.27]	1.81 [1.50 - 2.20]
<i>Antenatal</i>				
3 months ^e	1.76 [1.07 - 2.92]	3.05 [2.22 - 4.18]	1.63 [0.98 - 2.70]	2.76 [2.01 - 3.80]
12 months ^f	2.75 [1.85 - 4.10]	2.97 [2.17 - 4.06]	1.98 [1.31 - 2.99]	2.24 [1.62 - 3.08]
24 months ^g	2.00 [1.47 - 2.72]	2.06 [1.61 - 2.63]	1.53 [1.11 - 2.09]	1.80 [1.40 - 2.30]
48 months ^h	2.69 [2.14 - 3.38]	1.99 [1.59 - 2.48]	2.13 [1.68 - 2.71]	1.68 [1.34 - 2.11]

p<0.0001 for all models. ^aReference category: inactive; PR: Prevalence ratio; CI95%: 95% confidence interval; ^aPoisson regression with robust variance. ^bInsufficiently active: >0 min/week and <150 min/week. ^cActive: ≥150 min/week. ^dAdjusted for age categories, skin color, schooling, income quintiles, work outside the home, parity, and Pamela trial groups. ^eAdjusted for age categories, schooling, and presence of husband/ partner. ^fAdjusted for age categories, skin color, schooling, and income quintiles. ^gAdjusted for age categories, skin color, schooling, income quintiles, parity, multiple birth, and new pregnancy. ^hAdjusted for skin color, schooling, and income quintiles.

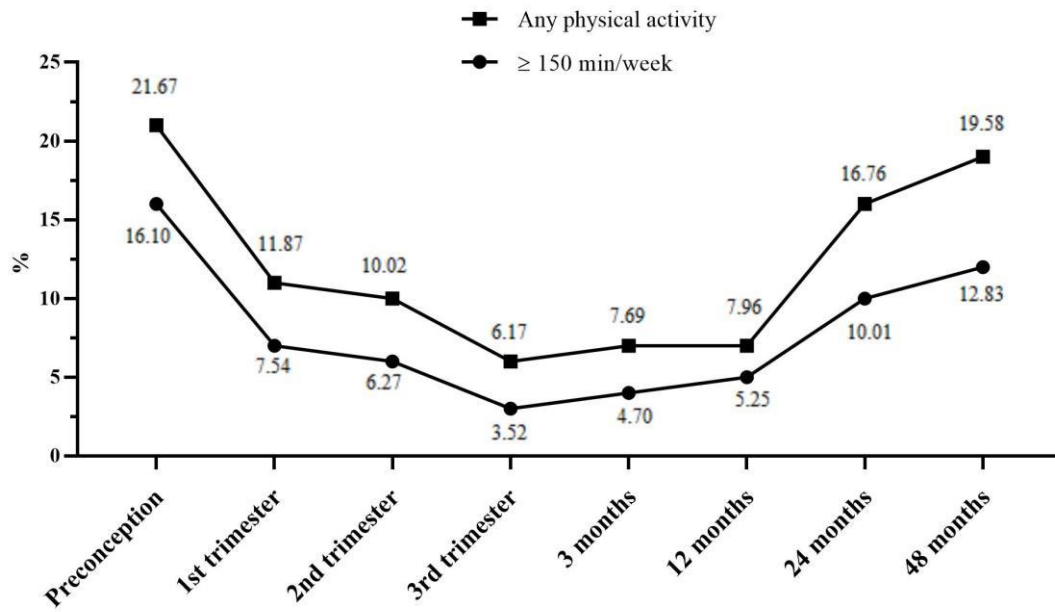
Table 3: Crude and adjusted odds ratios to correlates associated with maternal LTPA trajectory groups -- 2015 birth cohort - Pelotas, Brazil.

	Group 1				Group 2				Group 4			
	Crude OR (95%CI)	p	Adjusted OR (95%CI)	p	Crude OR (95%CI)	p	Adjusted OR (95%CI)	p	Crude OR (95%CI)	p	Adjusted OR (95%CI)	p
Age (years)												
<20	REF.	0.009	REF.	0.025	REF.	0.047	REF.	0.067	REF.	0.003	REF.	0.006
20-29	1.30 (0.86 - 1.96)		1.24 (0.82 - 1.88)		1.29 (0.74 - 2.25)		1.26 (0.72 - 2.20)		1.18 (0.74 - 1.87)		1.15 (0.72 - 1.82)	
30-39	1.60 (1.06 - 2.43)		1.48 (0.97 - 2.25)		1.67 (0.95 - 2.93)		1.61 (0.91 - 2.82)		1.89 (1.20 - 2.99)		1.80 (1.14 - 2.86)	
≥40	1.95 (0.95 - 4.01)		1.86 (0.90 - 3.84)		1.66 (0.59 - 4.63)		1.62 (0.58 - 4.53)		1.11 (0.41 - 2.96)		1.08 (0.40 - 2.89)	
Skin color												
White	REF.	0.001	REF.	0.002	REF.	0.168	REF.	0.243	REF.	0.038	REF.	0.079
Non-white	0.60 (0.44 - 0.81)		0.62 (0.46 - 0.84)		0.76 (0.52 - 1.12)		0.79 (0.54 - 1.18)		0.71 (0.51 - 0.98)		0.76 (0.55 - 1.05)	
Schooling (years)												
>9	REF.	<0.001	REF.	<0.001	REF.	<0.001	REF.	0.004	REF.	<0.001	REF.	<0.001
9-11	2.41 (1.65 - 3.52)		2.01 (1.30 - 3.10)		2.56 (1.58 - 4.16)		2.18 (1.28 - 3.73)		1.45 (0.97 - 2.16)		1.31 (0.82 - 2.09)	
≥12	4.71 (3.30 - 6.73)		3.07 (1.90 - 4.97)		3.77 (2.35 - 6.05)		2.48 (1.34 - 4.56)		3.67 (2.57 - 5.24)		2.43 (1.46 - 4.04)	
Family income												
1° quintile	REF.	<0.001	REF.	0.079	REF.	<0.001	REF.	0.007	REF.	<0.001	REF.	0.034
2° quintile	1.35 (0.84 - 2.17)		1.15 (0.69 - 1.94)		2.04 (0.98 - 4.23)		1.66 (0.79 - 3.49)		1.25 (0.74 - 2.09)		1.11 (0.62 - 1.97)	
3° quintile	1.46 (0.91 - 2.34)		0.92 (0.53 - 1.59)		3.35 (1.69 - 6.65)		2.28 (1.11 - 4.69)		1.44 (0.87 - 2.39)		1.08 (0.60 - 1.94)	
4° quintile	2.15 (1.38 - 3.34)		1.21 (0.72 - 2.04)		2.73 (1.35 - 5.53)		1.60 (0.75 - 3.42)		1.67 (1.02 - 2.74)		1.26 (0.70 - 2.25)	
5° quintile	3.76 (2.47 - 5.72)		1.59 (0.93 - 2.75)		5.58 (2.88 - 10.81)		3.35 (1.57 - 7.13)		3.68 (2.35 - 5.76)		1.80 (0.99 - 3.28)	

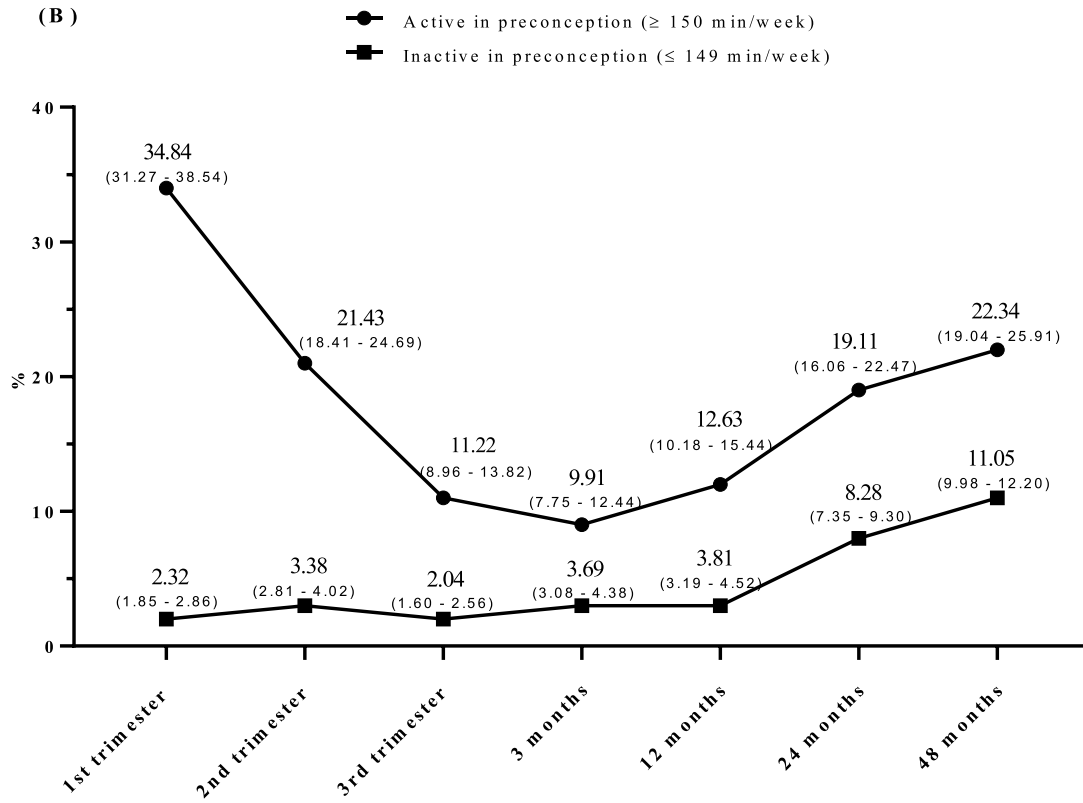
Yes	0.59 (0.40 - 0.86)	0.71 (0.45 - 1.12)	0.75 (0.48 - 1.18)	0.99 (0.58 - 1.69)	0.82 (0.56 - 1.20)	0.92 (0.56 - 1.52)	<0.001
Pamela RCT Group							
Control	REF. 1.90	REF. 2.64	REF. 2.47	REF. 2.01	REF. 22.62	REF. 39.62	
Intervention	(0.93 - 3.91)	(1.21 - 5.75)	(0.78 - 7.82)	(0.50 - 8.15)	(11.23 - 45.57)	(16.70 - 94.00)	
Not participate	0.65 (0.42 - 1.00)	0.93 (0.58 - 1.50)	1.25 (0.60 - 2.61)	1.76 (0.80 - 3.89)	0.97 (0.52 - 1.84)	1.71 (0.77 - 3.79)	

OR: Odds Ratio; 95%CI: 95% confidence interval; REF.: Reference category; *Scientific Notation - very small values.

(A)



(B)



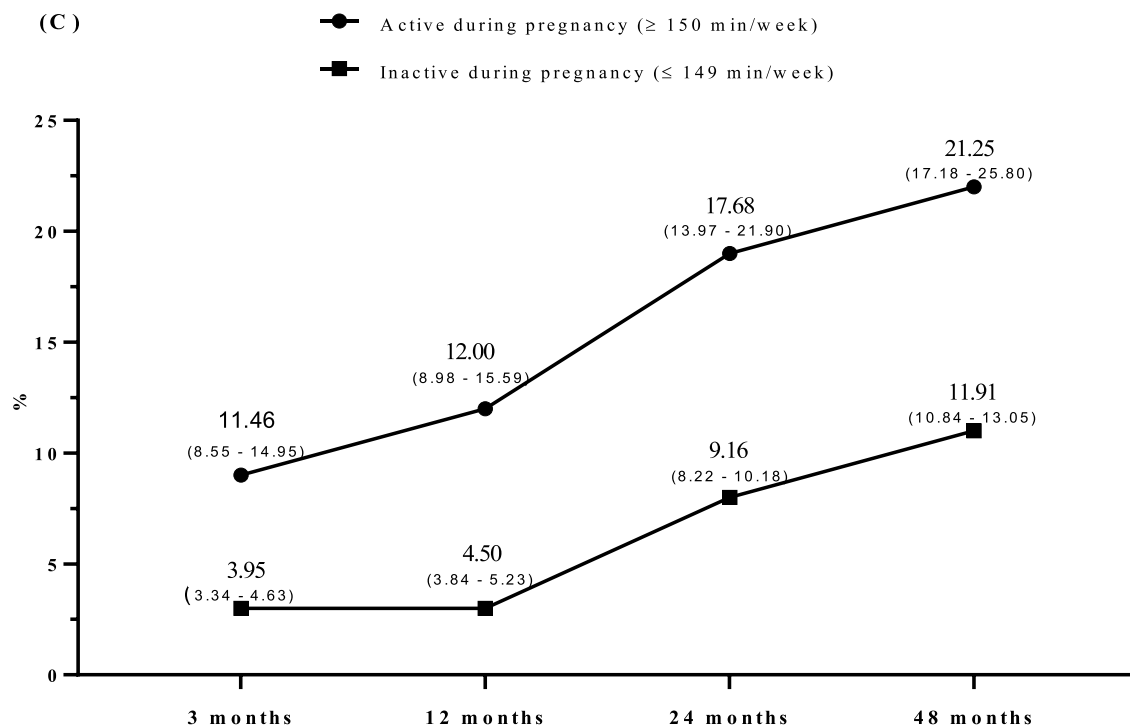


Figure 1: Prevalence and 95% confidence intervals (A) Maternal leisure-time physical activity by follow-up. (B) Maternal leisure physical activity during pregnancy and postpartum according to preconception activity (active mothers). (C) Maternal leisure physical activity postpartum according to physical activity during pregnancy (mothers who underwent ≥ 150 minutes of LTPA in at least one trimester of pregnancy).

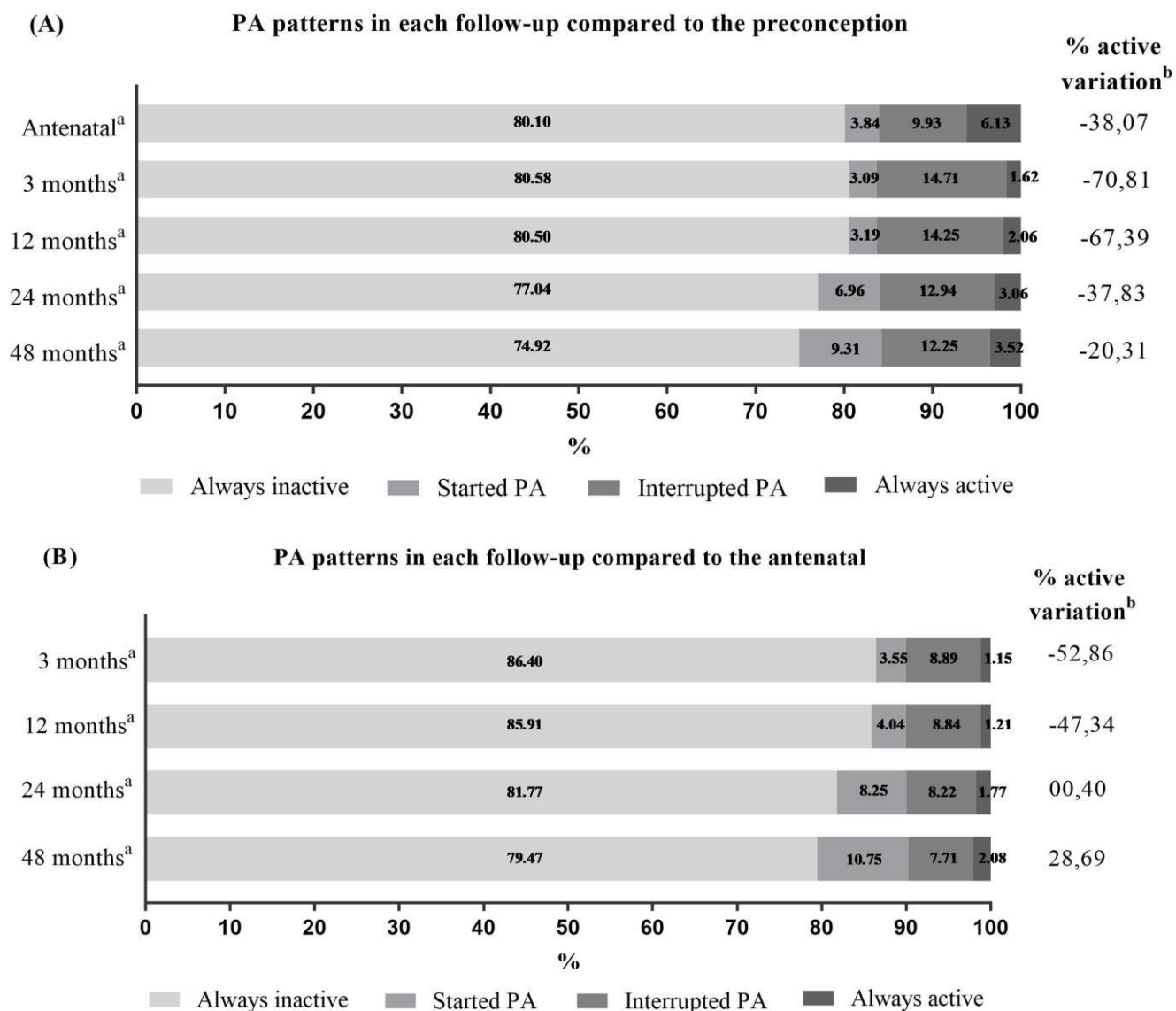


Figure 2: Percentage variation of active mothers and LTPA patterns in each follow-up compared to the preconception (A) and antenatal (B) follow-up - 2015 Birth Cohort - Pelotas, Brazil. ^a $p < 0.001$; Chi-square test. ^bPercentage variation of active mothers for each follow-up compared to the reference follow-up (preconception and antenatal).

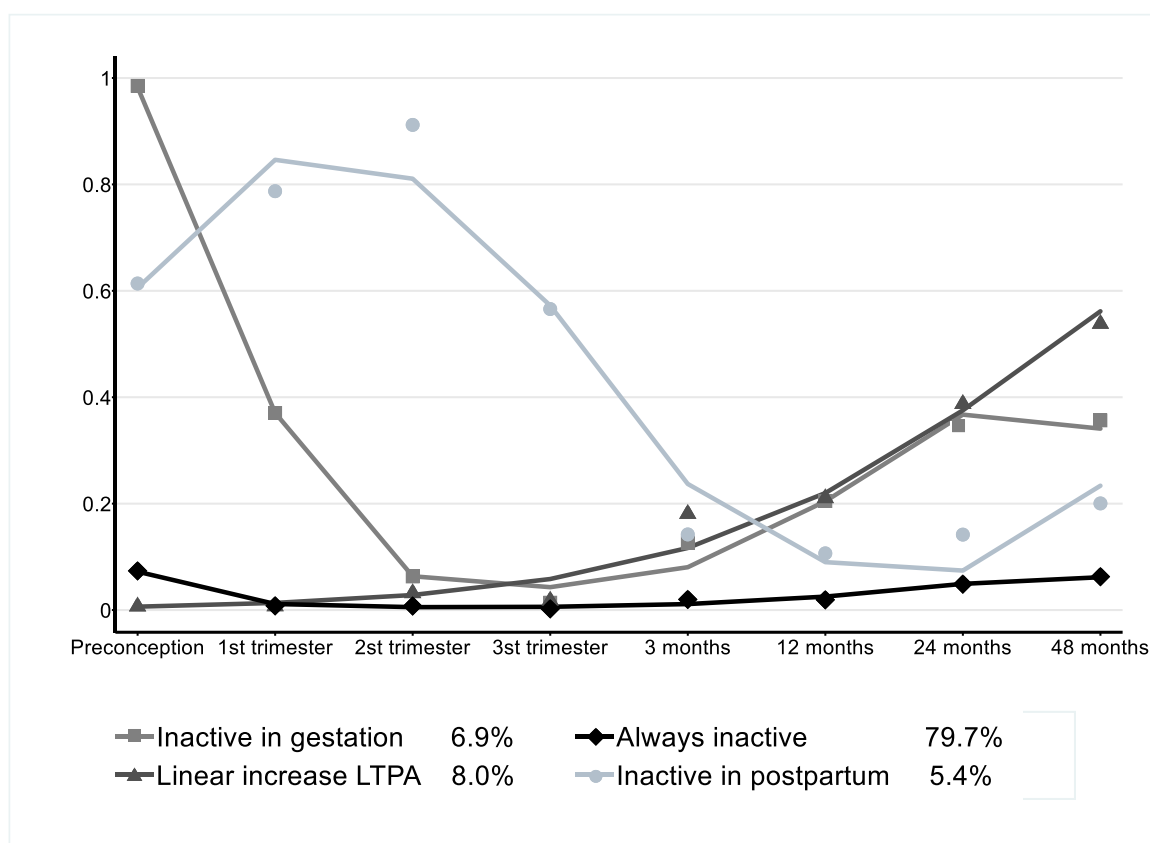
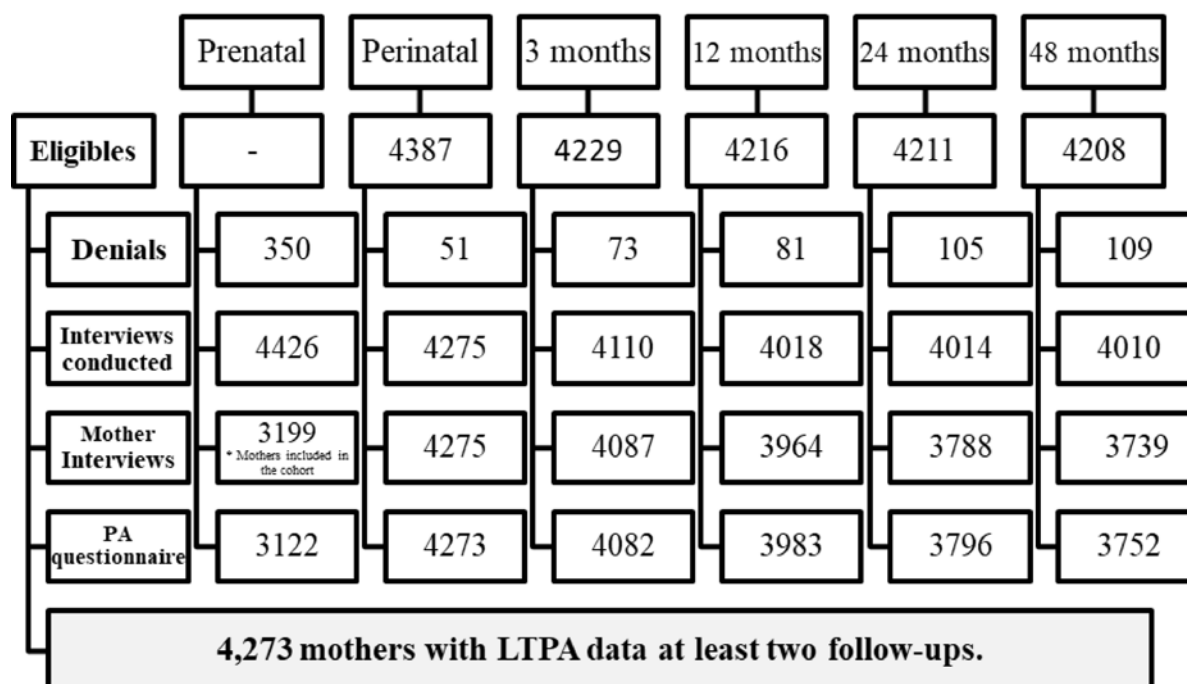


Figure 3: Trajectories of maternal LTPA from preconception to 48 months postpartum identified in the Group-based trajectory modeling analysis. Binary logistic model based on the classification of mothers into active and inactive according to the recommendations at each follow-up.



Supplementary figure: Flowchart with the description of the 2015 Cohort sample, number of interviews with mothers, and number of mothers with available leisure physical activity data.

Artigo 2

“Association of moderate and vigorous physical activity and body mass index with depressive symptoms in mothers from the 2015 Pelotas Birth Cohort: from antenatal to four years postpartum”

*A ser submetido ao *Mental Health and Physical Activity* (anexo D).*

Association of moderate and vigorous physical activity and body mass index with depressive symptoms in mothers from the 2015 Pelotas Birth Cohort: from antenatal to four years postpartum

Luciana Tornquist¹, Debora Tornquist², Mariângela Freitas da Silveira³, Pedro Curi Hallal⁴, Marlos Rodrigues Domingues⁵

¹Postgraduate Program in Physical Education, *Federal University of Pelotas, Brazil*. luciana.tornquist@yahoo.com.br

²Postgraduate Program in Physical Education, *Federal University of Pelotas, Brazil*. debora.tornquist@bol.com.br

³Postgraduate Program in Epidemiology, *Federal University of Pelotas, Brazil*. mariangelafreitassilveira@gmail.com

⁴Department of Kinesiology and Community Health, University of Illinois at Urbana-Champaign, USA. prchallal@gmail.com

⁵Postgraduate Program in Physical Education, *Federal University of Pelotas, Brazil*. marlosufpel@gmail.com

Corresponding Author: Ms. Luciana Tornquist

Federal University of Pelotas - Postgraduate Program in Physical Education

R. Luiz de Camões, 625 - Tablada

Pelotas - RS, Brazil - 96055-630

Phone: 55-51-981985242

Email: luciana.tornquist@yahoo.com.br

Abstract

This study aims to verify the relationship of moderate and vigorous physical activity (MVPA) and body mass index (BMI) with depressive symptoms in the antenatal period up to four years after childbirth in mothers from the 2015 Pelotas Birth Cohort, Brazil. Depressive symptoms were assessed at antenatal, 3-, 24-, and 48-months postpartum follow-ups using the Edinburgh Depression Scale. BMI was calculated from postpartum weight and height measurements and self-reported preconception weight. MVPA was measured by accelerometry at antenatally and 24 months. In antenatal follow-up, 1,953 mothers had accelerometry data available, and at 24 months postpartum, 2,546. Moderation analysis was performed using the macro-PROCESS tool for SPSS. MVPA (bouts 5 and 10 minutes) statistically was a moderator of the relationship between pre-gestational BMI and depressive symptoms. When MVPA levels were low or intermediate (16th and 50th percentiles), the relationship between BMI and depressive symptoms was not significant. For higher levels of MVPA (84th percentile), the relationship becomes significant and inverse - mothers with higher BMI and high MVPA have lower scores of depressive symptoms. At three months, a similar relationship was shown, with a significant interaction between MVPA (10-minute bout) and preconception BMI. No association was found with depressive symptoms at 24 and 48 months postpartum. We found an interaction between pre-gestational BMI and MVPA during pregnancy, demonstrating that mothers with a higher MVPA have a reduction in depressive symptoms antenatally and three months postpartum, despite their high BMI.

Keywords: Maternal Behavior; Exercise; Pregnancy; Postpartum Period; Depression; Depressive Disorder.

Introduction

The prevalence of depression is higher among women than men (Orellana et al., 2020; Rai et al., 2018) and the periods of pregnancy and postpartum are indicated as periods of greater vulnerability for its development (Howard et al., 2014; Saxbe et al., 2018). Furthermore, the occurrence of depression in the antenatal period is a predictive factor for developing depressive symptoms in the postpartum period (Howard et al., 2014; Sexton et al., 2012). Evidence has pointed to a relationship between maternal obesity and the risk of gestational and postpartum depression (Dachew et al., 2021; Molyneaux et al., 2014; Steinig et al., 2017). Motherhood has also been identified as an important factor in the increase in body mass index (BMI) (Corder et al., 2020; Laroche et al., 2013; Vo Van Ha et al., 2020; Widen et al., 2015).

On the other hand, evidence has shown that physical activity (PA) can act to both protect against, treat and reduce depressive symptoms in the antenatal (Demissie et al., 2011; Robledo-Colonia et al., 2012) and postpartum periods (Demissie et al., 2013; Songøygard et al., 2012; Teychenne & York, 2013). However, little is known about how PA can affect the relationship between depressive symptoms and BMI. Some studies with behavioral interventions, including PA, aimed at weight loss, have shown an improve in depressive symptoms in the general population (Busch et al., 2013; Cameron et al., 2019; Fabricatore et al., 2011).

Studies with the maternal population also point to interrelationships between these three factors, associating overweight and obesity with postpartum depression and indicating a lower risk of depression in active mothers. In addition, physical activity was also associated with a lower BMI (Aguilar-Cordero et al., 2019; Records et al., 2015; Vernon et al., 2010). However, the literature on this population is still sparse, requiring more robust evidence. To date, little is known about whether PA could mitigate or eliminate the risks of depressive symptoms in overweight and obese mothers. Thus, this study aims to verify the relationship of physical activity and BMI with depressive symptoms from the antenatal period to four years postpartum among mothers enrolled in the 2015 Pelotas Birth Cohort, Brazil.

Method

Study design

The study was developed with data from the 2015 Pelotas Birth Cohort, a population-based cohort from a municipality in southern Brazil. The study began in 2014, during antenatal, with daily visits to places that could have a flow of pregnant women (laboratories, outpatient clinics, basic health units, private medical offices, and hospitals), seeking to identify pregnant women expected to give birth in the year 2015. 4,426 pregnant women were interviewed and 350 refused to participate in the study.

The second follow-up occurred at the time of delivery, during 2015, with daily coverage of the maternity hospitals in the city. A total of 5,610 children were registered in Pelotas that year. Of these, 4,387 were eligible for the study, and 4,275 were interviewed. The interviews were carried out in the hospital, up

to 24 hours after birth. A new follow-up was performed three months after delivery. In this follow-up, mothers who gave birth to a stillbirth or whose children died between follow-ups were excluded. Thus, there were 4,229 eligible children, of which 4,110 were followed up. The interviews were carried out through home visits, respecting a follow-up window of two days before/after the child was three months old.

Subsequently, the children were followed up when they were twelve months old, in-home interviews were carried out, respecting a time window of seven days before/after the child's birthday. There were 4,216 eligible children and 4,018 were followed up. New follow-ups took place at 24 and 48 months, in which interviews were performed at the outpatient clinic located at the Epidemiological Research Center. At 24 months, 4,211 participants were eligible and 4,014 were interviewed. At 48 months, 4,208 children were eligible, of whom 4,010 were followed up.

Pilot studies were carried out before each follow-up and during the follow-ups, data quality control was performed. A supervisor replicated 10% of the interviews to verify the quality of the information collected. The study was approved by the local Ethics Committee, under number 522,064. The 2015 Cohort is registered at [clinicaltrials.gov] under number NCT03271723. Written informed consent was obtained from all participants at all follow-ups. More methodological details can be obtained in the cohort profile (Hallal et al., 2018).

Inclusion and exclusion criteria

This study included all mothers who had data available for at least two follow-ups. The following cases were excluded from this study: a) cases in which the respondent was not the biological mother of the child in the cohort; b)

mothers who did not have weight and height measurements available to calculate BMI; c) mothers who did not respond to the depression questionnaire in any of the follow-ups.

For accelerometry data, the following exclusion criteria were adopted: a) mothers with some physical limitation, unable to walk; b) working in places where the use of the accelerometer was not allowed (e.g., industries); c) in antenatal, pregnant women with medical advice for complete rest; d) at 24 months: mothers residing in another municipality or in the rural area of Pelotas, interviewed by telephone or Skype and pregnant women.

The following cases were considered losses for accelerometry data: a) in antenatal, pregnant women detected by the study after the 24th week of gestation and pregnant women in whom it was not possible to place the accelerometer within the window period, between the 16th and 24th week of pregnancy; b) at 24 months, cases in which the accelerometer was not placed at the time of the interview or the mother had to replace the device and contact was not obtained; c) for both follow-ups, cases in which the mothers had a period of use shorter than the minimum number of days established, or in which the accelerometer presented technical problems. Cases were considered refusal when, after the second or third attempt, the mother still refused to wear the accelerometer.

Outcome and exposure measures

The questionnaires used in all follow-ups can be accessed at: http://www.epidemiio-ufpel.org.br/site/content/coorte_2015/questionarios.php.

The questionnaires and all the measures collected in the study were carried out by trained interviewers. Maternal depressive symptoms were assessed during

antenatal, at three, 24, and 48 months. For evaluation, the Edinburgh Depression Scale (Cox et al., 1987), previously validated for the Brazilian population (Santos et al., 2007) was used. The Edinburgh scale consists of 10 questions, with four response options each, addressing the main symptoms of depression in the last week, with a minimum total score of 0 and a maximum of 30.

Maternal BMI was calculated for each follow-up, applying the formula $BMI (kg/m^2) = weight (kg)/height(m)^2$. In antenatal and perinatal follow-ups, preconception weight was self-reported by the mother. At three, 12, and 24 months, weight and height measurements were taken. Height was measured using an aluminum stadiometer, with a precision of 0.1 cm. For weight measurement, TANITA model UM-080 scales were used, with a precision of 100 grams and a capacity of up to 150 kg (three months), and SECA model 803 scales, with an accuracy of 100 grams and a capacity of 150 kg (12 and 24 months).

In antenatal and at 24 months, physical activity was estimated by accelerometry. Mothers were instructed to wear the accelerometer (ActiGraph wGT3X - BT, Pensacola, Florida, United States) on the non-dominant wrist and instructed not to remove the device, even when showering or sleeping. The accelerometers were programmed in a 24-hour protocol, collecting data from the first midnight until midnight, seven days later, in the antenatal period, and six days, at 24 months. After the days of collection, the devices were collected by the research team at the participant's residence.

Accelerometer preparation, data download and verification, and raw data extraction into.csv files were performed using *Actilife* software version 6.11.7

(antenatal) and version 6.13.2 (24 months). Data were considered valid when the period of use was at least three days. Accelerometers measured acceleration in three axes (x, y, and z) within a dynamic range of ± 8 g and a sampling frequency of 30 Hz, in the antenatal period, and 60 Hz, at 24 months, and a 5-second epoch was used.

The analysis of the raw accelerometer data was performed in the R GGIR package (Migueles et al., 2019; van Hees et al., 2013). Data were expressed in gravitational equivalent units -mili- g ($1,000 \text{ m g} = 1 \text{ g} = 9.81 \text{ m/s}^2$). The Euclidean norm (magnitude) of the three-axis vector minus 1 g (ENMO), with any negative values rounded to zero (calculated by $\sqrt{x^2 + y^2 + z^2} - 1 \text{ g}$) was used to quantify the acceleration related to the recorded motion value.

The average time per day spent in moderate and vigorous activity (MVPA) was evaluated from an aggregated time series of 5s. MVPA bouts were identified as time windows of 5 or 10 minutes that started with an epoch value of 5s equal to or greater than 100 mg, where 80% of the values of the subsequent period should be equal to or greater than this threshold. The summary measures used for analysis were the distribution of time spent between moderate and vigorous intensity levels (non-bouted) and the estimated time spent in 5- and 10-minute bouts of MVPA (Silva et al., 2014).

Potential confounders

Information regarding age, education, parity, type of delivery, and multiple births were provided during the perinatal follow-up. These variables were used as control variables, in the following classification: education (0-4; 5-8; 9-11; ≥ 12 years of schooling), parity (1; 2; ≥ 3), multiple births (no; yes), type of delivery (normal; cesarean). Age was included as a continuous variable.

The participant's skin color was observed by the interviewer in the perinatal period and categorized as white or other (black/brown/yellow/indigenous). Working outside the home (no; yes) and presence of a husband or partner (no; yes) were self-reported by the mother during the perinatal period and all postpartum follow-ups. Family income (quintiles) was described by the mother in the perinatal period and at 24 and 48 months. In the postpartum follow-ups, information about new pregnancies was collected (no/yes). Information on the history of self-reported depression (yes/no) was collected in relation to the preconception period, in the antenatal follow-up, while regarding the gestational period, it was collected in the Perinatal follow-up.

Prior leisure-time physical activity (LTPA) was assessed at follow-up prior to the moderating variable - MVPA assessed by accelerometry. The LTPA was assessed using a questionnaire, and mothers were requested to not report daily commuting, domestic or occupational activities. In the perinatal period, retrospective data referring to three months before pregnancy were collected. If the pregnant woman informed that she practiced any LTPA, she was asked about the type, frequency, and average time of practice in each session. At 12 months, LTPA data were collected through an activity list (seven-day recall), containing type, frequency, and average duration of sessions in a typical week.

Statistical analysis

Initially, we performed the description of the main characteristics of the sample through means and standard deviations, medians, and interquartile and percentage intervals and their respective 95% confidence intervals for the mothers from the original 2015 Cohort, and of the two analytical samples of the

study – mothers with data of accelerometry at antenatal and 24 months follow-ups. Next, we described the means and standard deviations, medians, and interquartile ranges of the outcome, exposure, and moderator variable for each of the follow-ups included in this study.

We performed moderation analyses to investigate the extent to which MVPA levels across different bouts moderated the relationship between BMI and depressive symptoms. We assessed the moderation of MVPA cross-sectionally (at the same time as the outcome – antenatal and 24 months) and longitudinally (outcome assessed at the next follow-up – 3 months and 48 months). BMI was always analyzed retrospectively to the outcome.

Moderation analyses were performed using the Statistical Package for the Social Sciences (SPSS) software version 23.0 (IBM Corp.), by multiple linear regression models, using the macro-PROCESS extension. Bootstrapping procedures (10,000 resampling's) were carried out to obtain greater reliability of the results, correcting deviations from the normality of the sample distribution and differences between the sizes of the groups (Haukoos & Lewis, 2005).

The following relationships were tested in each model: the direct association of the independent variable (BMI) with the dependent variable (depressive symptoms); the association of the moderator variable (MVPA) and depressive symptoms; and the association of interaction between the independent variable and the moderator variable. The MVPA points shown in the figures 1, 2, 3 and 4 were determined by the 16th, 50th, and 84th percentiles, PROCESS pattern (Hayes & Rockwood, 2017).

In addition, in the variables that showed significant interactions, we used the Johnson–Neymann technique to estimate the MVPA points that

demonstrate modifying the association between depressive symptoms and BMI (Hayes & Rockwood, 2017). The variables for adjustment were tested using linear regression, performed by levels, using the backward method: 1st level: age and skin color; 2nd: education, income, and work; 3rd: the presence of husband/partner, parity, multiple births, type of delivery and new pregnancies; 4th: previous physical activity and history of depression. A $p \leq 0.20$ was defined for the variable to remain in the model and statistical significance was set at 5%.

Results

In the perinatal interview, 4,275 mothers agreed to participate in the study and were included in the 2015 Cohort. Of these, 1,953 provided accelerometry data in antenatal and 2,546 at 24 months and were included in the analyses of the present study (supplementary figure). Table 1 presents the main characteristics of the mothers of the original sample of the 2015 Cohort at baseline (perinatal), and of the two analytics samples of mothers with accelerometry data (antenatal and 24 months).

The antenatal analytical sample showed higher education and income than the original Cohort sample. There was also a higher prevalence of white mothers, who worked outside the home and had a husband or partner in the perinatal period. In addition, there was a lower prevalence of mothers with three or more children and a lower history of depression during pregnancy. The analytical accelerometry sample at 24 months postpartum differed from the original cohort sample only in relation to multiple deliveries (Table 1).

Table 2 presents the values of means and standard deviations, medians and interquartile ranges of outcome (depressive symptoms), exposure (BMI),

and moderate variable (MVPA) for each of the follow-ups included in this study. In the antenatal period, mothers presented higher values in the Edinburgh score than in the three postpartum follow-ups. Three months after delivery the lowest values were observed. Regarding BMI, there was a linear increase in the postpartum averages in relation to the preconception BMI. At 24 months, mothers had more minutes in MVPA than in the antenatal follow-up.

Table 3 presents the results of the moderation models tested for the outcome of depressive symptoms in the antenatal and three months postpartum. Preconception BMI was not associated with antenatal or three-month depressive symptoms. MVPA measured in 5-minute bouts in antenatal and 10-minute bouts in antenatal and 3-month was directly associated with depressive symptoms. There was no significant interaction between BMI and MVPA non-bouted in antenatal and three months and 5-min-bout at three months. In antenatal, a significant interaction was observed between MVPA in bouts of 5 and 10 minutes and preconception BMI, indicating that MVPA performed in sessions longer than 5 minutes presents itself as a moderator of the relationship between depressive symptoms and BMI.

Figure 1A shows a non-significant interaction observed between pre-gestational BMI and non-bouted MVPA in the association with antenatal depressive symptoms. Figures 1B and 1C demonstrate the observed interaction between pre-gestational BMI and MVPA 5-min-bout and 10-min-bout respectively. Mothers with low or intermediate levels (16th and 50th percentiles) of MVPA 5-min-bout (figure 1B) and 10-min-bout (figure 1C) and lower BMI had lower scores for depressive symptoms than those with higher BMI. However, the relationship between BMI and depressive symptoms was not significant. For

higher levels of MVPA (84th percentile), the relationship becomes significant and inverse, both for MVPA assessed in 5- or 10-min-bout, in which mothers with higher BMI and high MVPA have lower mean scores for depressive symptoms.

For MVPA evaluated in 5-min-bout, the Johnson–Neymann technique indicates that the effects of MVPA on the association between BMI and depressive symptoms become significant in MVPA performed from over 27.31 minutes (84th percentile). For 10-min-bout MVPA, the effects occur in MVPA performed from over 14.11 minutes ($\beta = -0.0464$ (95% CI: -0.0917; -0.0011; $p = 0.0448$). For both bouts, a linear increase in effect was demonstrated as minutes in MVPA increased (supplementary table).

Figure 2 graphically represents the associations of interactions between preconception BMI and MVPA during pregnancy with depressive symptoms 3 months after delivery, previously described in Table 3. In figure 2C, a significant interaction between MVPA 10-min-bout and preconception BMI is observed, and a similar relationship to antenatal is demonstrated.

However, for the MVPA levels plotted (16th, 50th, and 84th percentiles) in the figure, the relationship between BMI and depressive symptoms was not significant. Yet, the results obtained by the Johnson–Neymann technique indicated effects for 10-min-bout MVPA levels above those shown in the figure. From 28.21 minutes MVPA ($\beta = -0.0820$; 95% CI: -0.1617; -0.0023; $p = 0.0437$) onwards, an inverse relationship between BMI and depressive symptoms is observed, with a linear increase of the effect as the minutes in MVPA increased (supplementary table).

At 24 and 48 months postpartum, depressive symptoms were not associated with BMI and MVPA and no significant interactions were found (table 4). In the graphs, it was possible to observe that, although not significant, for non-bouted MVPA there was a linear increase in the scores of depressive symptoms with increasing BMI, with the highest mean scores observed in mothers with the lowest MVPA levels (figure 4A and 5A). For MVPA with 5 and 10-min bouts, this scenario was also observed, but among mothers with higher MVPA (84th percentile) there was a tendency to reduce depressive symptoms among mothers with higher BMI, as observed in the antenatal period (Figure 4B, 4C, 5B and 5C).

Discussion

We evaluated how MVPA could influence the relationship between BMI and depressive symptoms in antenatal and postpartum in a sample of mothers in southern Brazil. Consistent evidence in the literature has pointed to a direct association of BMI with depressive symptoms (Dachew et al., 2021; Molyneaux et al., 2014; Steinig et al., 2017) and inverse associations between physical activity and depressive symptoms (Demissie et al., 2011, 2013; Robledo-Colonia et al., 2012; Songøygard et al., 2012; Teychenne & York, 2013). However, the studies did not analyze these two variables together (BMI and MVPA). We hypothesized a priori that PA could help mitigate the effects of BMI, therefore, we tested MVPA as a moderating variable of the BMI x depressive symptoms relationship.

We found a significant interaction between MVPA and BMI in the association with maternal depressive symptoms in antenatal and three months

after delivery, indicating an inverse association. No association was found in the late postpartum period (24 and 48 months). Our results indicate that among mothers with low MVPA, there were no associations between BMI and depressive symptoms. Mothers with low MVPA and higher BMI have trend higher scores for depressive symptoms than those with low MVPA and lower BMI. However, among mothers who spend more time in MVPA, this relationship becomes significant and inverse. Among mothers with higher MVPA, mothers with higher BMI had the lowest scores for depressive symptoms, showing that MVPA can reduce depressive symptoms in mothers with high BMI.

Some studies have indicated that MVPA can play an important role in mitigating the risk of depression, being indicated as one of the most beneficial behaviors for depression outcomes (Blodgett et al., 2022; Kandola et al., 2021). Recently, a study published with data from the 1970 British Cohort study showed that increasing MVPA by up to 25 minutes/day was associated with a 20% lower risk of depression in adults (Blodgett et al., 2022).

Our results indicate that performing at least 27 minutes of MVPA per day in sessions longer than 5 minutes in pregnancy confers benefits to maternal mental health in antenatal, among mothers with high BMI. In addition, performing at least 28 minutes of MVPA in sessions longer than 10 minutes during pregnancy helps to reduce depressive symptoms three months after delivery. The benefit shown in sustained activities for short periods may be especially important during pregnancy, as this period is related to reduced exercise capacity and movement limitations as pregnancy progress and body change occur (Domingues & Barros, 2007). Furthermore, our results indicate an increase in the effect as the minutes spent in MVPA increase. Recently, a

systematic review of adults found a dose-response effect of PA on depression too (Pearce et al., 2022).

Several mechanisms are reported to explain the association between physical activity and depression and the MVPA moderations in the relationship between BMI and depressive symptoms demonstrated are likely to be explained by more than one of these mechanisms. Therefore, we evaluated MVPA associations both cross-sectionally and retrospectively to the outcome. Although we sought to establish a causal relationship, we believe that some mechanisms that explain the effect of MVPA could have a more pronounced effect on cross-sectional associations.

For example, the hypotheses related to the field of physiology, suggest that through increased secretion of β -endorphins, provided by PA, an improvement in the feeling of well-being may occur (Craft & Perna, 2004; Daley et al., 2007; North et al., 1990). Still in this field, there is the thermogenic hypothesis, suggesting that the increase in body core temperature resulting from the practice of PA can attenuate depressive symptoms, providing feelings of relaxation and less muscle tension (Craft & Perna, 2004).

There are some hypotheses related to psychological mechanisms, such as the cognitive-behavioral one, which suggests that PA provides positive feelings and thoughts, interrupting the cycle of negative thoughts (North et al., 1990). The hypothesis related to social interaction suggests that group interaction, pleasure, and attention received during PA practice could be responsible for an antidepressant effect. Also, there is the hypothesis of distraction, suggesting that PA generates a distraction in relation to worries and thoughts (Craft & Perna, 2004; North et al., 1990).

Some mechanisms refer to more chronic effects. For example, related to body image, related to physical changes provided by the practice of PA, suggesting that satisfaction with loss or control of body weight and muscle gain could act as antidepressant effects (Daley et al., 2007). The perspective of psychoimmunological mechanisms would be based on the relationship between the positive effect of PA and the control of the inflammatory response of the immune system. Thus, it would act indirectly in the prevention and reduction of depressive symptoms, since inflammation is indicated as an important risk factor for the development of depression (Miller et al., 2005; Slavich & Irwin, 2014). This mechanism would be especially important in the postpartum period, due to the considerable increase in the levels of pro-inflammatory cytokines in the last gestational trimester, thus making it a vulnerable period and at greater risk for the emergence of depressive symptoms (Maes et al., 2000).

In the late postpartum period, no association was found. We speculate that this may have been influenced by the increase in BMI in the sample, linked to postpartum weight retention. In fact, motherhood has also been identified as an important factor in increasing BMI among women (Corder et al., 2020; Laroche et al., 2013; Vo Van Ha et al., 2020; Widen et al., 2015), and weight gain after pregnancy has been associated with an increased chance of postpartum depressive symptoms (Bliddal et al., 2016). The weight gain generated by motherhood can especially block the mechanisms of the chronic effect of PA on depressive symptoms, such as those related to body image and those that control the immune system's inflammatory response.

In the clinical view, a possible explanation for the relationship between BMI and depressive symptoms may be the association with dissatisfaction with

physical appearance, especially among women, which can lead to a state of psychological distress (Weinberger et al., 2018). In addition, physiological factors are also identified as mediators of this association, including dysregulation of the hypothalamic-pituitary-adrenal axis, the pro-inflammatory release of cytokines, appetite regulation, and genetic vulnerabilities (Jantaratnotai et al., 2017).

In addition, although higher means of MVPA have been observed in the postpartum period compared to the antenatal period, studies have shown that the level of maternal participation in leisure-time PA decreases after delivery (Albright et al., 2006; Coll et al., 2016; Minig et al., 2009), especially because childcare occupies a good portion of maternal time (Evenson et al., 2010) and there is evidence that time mother-child sharing negatively affects maternal MVPA (Dlugonski et al., 2017; McCullough et al., 2018).

Evidence indicates that recreational PA contributes about 30% of mothers' total PA in the postpartum period (Borodulin et al., 2009). It is known that a limitation of accelerometer measurements is not assessing the context of the activity performed. These mothers' activities may be related to occupational and domestic activities, arising from maternity itself, which is an important limitation of our study. This may also explain the direct association found between MVPA and depressive symptoms in our study when the association was tested independently of BMI. These results are opposite to what the literature has indicated, and this may be related to the use of self-reported measures by most evidence (Ainsworth et al., 2015).

The distribution of daily time in different behaviors may differ according to the individual characteristics of each mother and therefore the interpretation and

comparison of accelerometry data must be carried out with caution, considering that differences in the domain or type of PA can modify its association with mental health (White et al., 2017). In addition, our analyses also included relatively limited data at higher doses of MVPA, and our longitudinal analyses although limiting the risk of reverse causality may introduce bias due to measurement error caused by actual variation in physical activity behavior during the follow-up time (Strain et al., 2020).

Another limitation concerns preconception BMI values, which may be underestimated or overestimated since we used the mother's self-reported weight. In addition, we cannot rule out the risk of some residual confusion, referring to unmeasured variables, such as the lack of information about the participants' diet and the use of medication. Also, our prenatal analytical sample showed differences in relation to the original cohort sample, and our analytical sample appears to be more elitist and healthy at baseline and we cannot rule out that these factors may have influenced our results.

To the best of our knowledge, our study is the first to analyze the effects of BMI and physical activity together on maternal depressive symptoms. Our sample from a population-based cohort in a middle-income country is one of the strengths of our study. The longitudinal design reduces the possibility of reverse causality bias. Our objective measures of physical activity allowed us to analyze the intensity of the activity. In addition, we analyzed the variables continuously, reducing the loss of information and making it possible to look at the variations in the outcome at different points of BMI and doses of physical activity. In addition, we adjusted the analyzes for baseline symptoms and included several confounders.

It has been shown that changes in lifestyle behaviors can be low-cost, non-invasive alternative solutions for preventing and treating mental health disorders (Lopresti et al., 2013). Our results reveal that MVPA can be especially beneficial for the mental health of mothers with a high BMI. This highlights the need to plan preventive and treatment policies and programs for the outcomes of depression, which makes it possible to increase the level of MVPA in the maternal population during antenatal and postpartum.

Furthermore, it suggests significant mental health benefits even at levels of physical activity below public health recommendations. Our results indicate that 14 minutes of antenatal MVPA already provide some benefit to maternal mental health. Our findings, therefore, may have important implications for the recommendations of healthcare professionals. Especially for those mothers with low physical activity and high BMI, who may perceive current physical activity recommendations as unrealistic. Substantially lower levels may be sufficient to reduce mental health risks and become a potentially more realistic goal.

References

- Aguilar-Cordero, M. J., Sánchez-García, J. C., Rodríguez-Blancque, R., Sánchez-López, A. M., & Mur-Villar, N. (2019). Moderate Physical Activity in an Aquatic Environment During Pregnancy (SWEF Study) and Its Influence in Preventing Postpartum Depression. *Journal of the American Psychiatric Nurses Association*, 25(2), 112–121. <https://doi.org/10.1177/1078390317753675>
- Ainsworth, B., Cahalin, L., Buman, M., & Ross, R. (2015). The Current State of Physical Activity Assessment Tools. *Progress in Cardiovascular Diseases*, 57(4), 387–395. <https://doi.org/10.1016/J.PCAD.2014.10.005>
- Albright, C. L., Maddock, J. E., & Nigg, C. R. (2006). Physical Activity Before Pregnancy and Following Childbirth in a Multiethnic Sample of Healthy Women in Hawaii. *Women & Health*, 42(3), 95–110. https://doi.org/10.1300/J013V42N03_06

- Bliddal, M., Pottegård, A., Kirkegaard, H., Olsen, J., Sørensen, T. I. A., & Nohr, E. A. (2016). Depressive symptoms in women's midlife in relation to their body weight before, during and after childbearing years. *Obesity Science & Practice*, 2(4), 415. <https://doi.org/10.1002/OSP4.75>
- Blodgett, J. M., Mitchell, J. J., Stamatakis, E., Chastin, S., & Hamer, M. (2022). Associations between the composition of daily time spent in physical activity, sedentary behaviour and sleep and risk of depression: Compositional data analyses of the 1970 British cohort study. *Journal of Affective Disorders*. <https://doi.org/10.1016/J.JAD.2022.09.110>
- Borodulin, K., Evenson, K. R., & Herring, A. H. (2009). Physical activity patterns during pregnancy through postpartum. *BMC Women's Health*, 9(1), 1–7. <https://doi.org/10.1186/1472-6874-9-32/FIGURES/2>
- Busch, A. M., Whited, M. C., Appelhans, B. M., Schneider, K. L., Waring, M. E., Debiasse, M. A., Oleski, J. L., Crawford, S. L., & Pagoto, S. L. (2013). Reliable Change in Depression during Behavioral Weight Loss Treatment among Women with Major Depression. *Obesity (Silver Spring, Md.)*, 21(3), E211. <https://doi.org/10.1002/OBY.20113>
- Cameron, N., Godino, J. G., Skipper, T., Dillon, L., Waalen, J., Hill, L., & Patrick, K. (2019). Associations between reliable changes in depression and changes in BMI, total body fatness and visceral adiposity during a 12-month weight loss trial. *International Journal of Obesity (2005)*, 43(9), 1859–1862. <https://doi.org/10.1038/S41366-018-0272-1>
- Coll, C., Domingues, M., Santos, I., Matijasevich, A., Horta, B. L., & Hallal, P. C. (2016). Changes in Leisure-Time Physical Activity From the Prepregnancy to the Postpartum Period: 2004 Pelotas (Brazil) Birth Cohort Study. *Journal of Physical Activity and Health*, 13(4), 361–365. <https://doi.org/10.1123/JPAH.2015-0324>
- Corder, K., Winpenny, E. M., Foubister, C., Guagliano, J. M., Hartwig, X. M., Love, R., Clifford Astbury, C., & van Sluijs, E. M. F. (2020). Becoming a parent: A systematic review and meta-analysis of changes in BMI, diet, and physical activity. *Obesity Reviews*, 21(4), e12959. <https://doi.org/10.1111/OBR.12959>
- Cox, J. L., Holden, J. M., & Sagovsky, R. (1987). Detection of postnatal depression. Development of the 10-item Edinburgh Postnatal Depression Scale. *British Journal of Psychiatry*, 150, 782–786.
- Craft, L. L., & Perna, F. M. (2004). The Benefits of Exercise for the Clinically Depressed. *Primary Care Companion to The Journal of Clinical Psychiatry*, 6(3), 104. <https://doi.org/10.4088/PCC.V06N0301>

Dachew, B. A., Ayano, G., Betts, K., & Alati, R. (2021). The impact of pre-pregnancy BMI on maternal depressive and anxiety symptoms during pregnancy and the postpartum period: A systematic review and meta-analysis. *Journal of Affective Disorders*, 281, 321–330.

<https://doi.org/10.1016/J.JAD.2020.12.010>

Daley, A. J., MacArthur, C., & Winter, H. (2007). The Role of Exercise in Treating Postpartum Depression: A Review of the Literature. *Journal of Midwifery & Women's Health*, 52(1), 56–62.

<https://doi.org/10.1016/J.JMWH.2006.08.017>

Demissie, Z., Siega-Riz, A. M., Evenson, K. R., Herring, A. H., Dole, N., & Gaynes, B. N. (2011). Physical Activity and Depressive Symptoms among Pregnant Women: The PIN3 Study. *Archives of Women's Mental Health*, 14(2), 145. <https://doi.org/10.1007/S00737-010-0193-Z>

Demissie, Z., Siega-Riz, A. M., Evenson, K. R., Herring, A. H., Dole, N., & Gaynes, B. N. (2013). Physical activity during pregnancy and postpartum depressive symptoms. *Midwifery*, 29(2), 139–147.

<https://doi.org/10.1016/J.MIDW.2011.12.006>

Dlugonski, D., DuBose, K. D., & Rider, P. (2017). Accelerometer-Measured Patterns of Shared Physical Activity Among Mother–Young Child Dyads. *Journal of Physical Activity and Health*, 14(10), 808–814.

<https://doi.org/10.1123/JPAH.2017-0028>

Domingues, M. R., & Barros, A. J. D. (2007). Leisure-time physical activity during pregnancy in the 2004 Pelotas Birth Cohort Study. *Revista de Saúde Pública*, 41(2), 173–180. <https://doi.org/10.1590/S0034-89102007000200002>

Evenson, K. R., Aytur, S. A., & Borodulin, K. (2010). Physical Activity Beliefs, Barriers, and Enablers among Postpartum Women.

<https://Home.Liebertpub.Com/Jwh>, 18(12), 1925–1934.

<https://doi.org/10.1089/JWH.2008.1309>

Fabricatore, A. N., Wadden, T. A., Higginbotham, A. J., Faulconbridge, L. F., Nguyen, A. M., Heymsfield, S. B., & Faith, M. S. (2011). Intentional weight loss and changes in symptoms of depression: a systematic review and meta-analysis. *International Journal of Obesity* (2005), 35(11), 1363–1376.

<https://doi.org/10.1038/IJO.2011.2>

Hallal, P. C., Bertoldi, A. D., Domingues, M. R., da Silveira, M. F., Demarco, F. F., da Silva, I. C. M., Barros, F. C., Victora, C. G., & Bassani, D. G. (2018). Cohort profile: The 2015 Pelotas (Brazil) birth cohort study. *International Journal of Epidemiology*, 47(4), 1048–1048H. <https://doi.org/10.1093/ije/dyx219>

- Haukoos, J. S., & Lewis, R. J. (2005). Advanced Statistics: Bootstrapping Confidence Intervals for Statistics with “Difficult” Distributions. *Academic Emergency Medicine*, 12(4), 360–365.
<https://doi.org/10.1197/J.AEM.2004.11.018>
- Hayes, A. F., & Rockwood, N. J. (2017). Regression-based statistical mediation and moderation analysis in clinical research: Observations, recommendations, and implementation. *Behaviour Research and Therapy*, 98, 39–57.
<https://doi.org/10.1016/J.BRAT.2016.11.001>
- Howard, L. M., Molyneaux, E., Dennis, C. L., Rochat, T., Stein, A., & Milgrom, J. (2014). Non-psychotic mental disorders in the perinatal period. *The Lancet*, 384(9956), 1775–1788. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(14\)61276-9](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(14)61276-9)
- Jantaratnotai, N., Mosikanon, K., Lee, Y., & McIntyre, R. S. (2017). The interface of depression and obesity. *Obesity Research & Clinical Practice*, 11(1), 1–10. <https://doi.org/10.1016/J.ORCP.2016.07.003>
- Kandola, A. A., del Pozo Cruz, B., Osborn, D. P. J., Stubbs, B., Choi, K. W., & Hayes, J. F. (2021). Impact of replacing sedentary behaviour with other movement behaviours on depression and anxiety symptoms: a prospective cohort study in the UK Biobank. *BMC Medicine*, 19(1), 1–12.
<https://doi.org/10.1186/S12916-021-02007-3/FIGURES/2>
- Laroche, H. H., Wallace, R. B., Snetselaar, L., Hillis, S. L., Cai, X., & Steffen, L. M. (2013). Weight Gain among Men and Women Who Have a Child Enter Their Home. *Journal of the Academy of Nutrition and Dietetics*, 113(11), 1504–1510.
<https://doi.org/10.1016/J.JAND.2013.05.022>
- Lopresti, A. L., Hood, S. D., & Drummond, P. D. (2013). A review of lifestyle factors that contribute to important pathways associated with major depression: diet, sleep and exercise. *Journal of Affective Disorders*, 148(1), 12–27.
<https://doi.org/10.1016/J.JAD.2013.01.014>
- Maes, M., Lin, A. H., Ombelet, W., Stevens, K., Kenis, G., de Jongh, R., Cox, J., & Bosmans, E. (2000). Immune activation in the early puerperium is related to postpartum anxiety and depressive symptoms. *Psychoneuroendocrinology*, 25(2), 121–137. [https://doi.org/10.1016/S0306-4530\(99\)00043-8](https://doi.org/10.1016/S0306-4530(99)00043-8)
- McCullough, A. K., Duch, H., & Garber, C. E. (2018). Interactive Dyadic Physical Activity and Spatial Proximity Patterns in 2-Year-Olds and Their Parents. *Children* 2018, Vol. 5, Page 167, 5(12), 167.
<https://doi.org/10.3390/CHILDREN5120167>
- Migueles, J. H., Rowlands, A. v., Huber, F., Sabia, S., & van Hees, V. T. (2019). GGIR: A Research Community–Driven Open Source R Package for Generating Physical Activity and Sleep Outcomes From Multi-Day Raw Accelerometer

- Data. *Journal for the Measurement of Physical Behaviour*, 2(3), 188–196.
<https://doi.org/10.1123/jmpb.2018-0063>
- Miller, G. E., Rohleder, N., Stetler, C., & Kirschbaum, C. (2005). Clinical depression and regulation of the inflammatory response during acute stress. *Psychosomatic Medicine*, 67(5), 679–687.
<https://doi.org/10.1097/01.PSY.0000174172.82428.CE>
- Minig, L., Trimble, E. L., Sarsotti, C., Sebastiani, M. M., & Spong, C. Y. (2009). Building the evidence base for postoperative and postpartum advice. *Obstetrics and Gynecology*, 114(4), 892–900.
<https://doi.org/10.1097/AOG.0b013e3181b6f50d>
- Molyneaux, E., Poston, L., Ashurst-Williams, S., & Howard, L. M. (2014). Obesity and Mental Disorders During Pregnancy and Postpartum: A Systematic Review and Meta-analysis. *Obstetrics and Gynecology*, 123(4), 857.
<https://doi.org/10.1097/AOG.0000000000000170>
- North, T. C., McCullagh, P., & Tran, Z. V. (1990). Effect of exercise on depression. *Exercise and Sport Sciences Reviews*, 18(1), 379–415.
<https://doi.org/10.1249/00003677-199001000-00016>
- Orellana, J. D. Y., Ribeiro, M. R. C., Barbieri, M. A., Saraiva, M. da C., Cardoso, V. C., Bettiol, H., Silva, A. A. M. da, Barros, F. C., Gonçalves, H., Wehrmeister, F. C., Menezes, A. M. B., Del-Ben, C. M., & Horta, B. L. (2020). Mental disorders in adolescents, youth, and adults in the RPS Birth Cohort Consortium (Ribeirão Preto, Pelotas and São Luís), Brazil. *Cadernos de Saude Publica*, 36(2), e00154319. <https://doi.org/10.1590/0102-311X00154319>
- Pearce, M., Garcia, L., Abbas, A., Strain, T., Schuch, F. B., Golubic, R., Kelly, P., Khan, S., Utukuri, M., Laird, Y., Mok, A., Smith, A., Tainio, M., Brage, S., & Woodcock, J. (2022). Association Between Physical Activity and Risk of Depression: A Systematic Review and Meta-analysis. *JAMA Psychiatry*, 79(6), 550–559. <https://doi.org/10.1001/JAMAPSYCHIATRY.2022.0609>
- Rai, D., Zitko, P., Jones, K., Lynch, J., Araya, R. (2018). Country- and individual-level socioeconomic determinants of depression: multilevel cross-national comparison. *The British Journal of Psychiatry*, 202(3), 195 – 203.
<https://doi.org/10.1192/bjp.bp.112.112482>
- Records, K., Keller, C., Coonrod, D., Ainsworth, B., Todd, M., Belyea, M., Nagle-Williams, A., Permana, P., & Vega Lopez, S. (2015). Correlates of Depressive Symptoms After Birth for Latinas Who Are Overweight or Obese. *Health Care for Women International*, 36(3), 356.
<https://doi.org/10.1080/07399332.2014.973956>

- Robledo-Colonia, A. F., Sandoval-Restrepo, N., Mosquera-Valderrama, Y. F., Escobar-Hurtado, C., & Ramírez-Vélez, R. (2012). Aerobic exercise training during pregnancy reduces depressive symptoms in nulliparous women: a randomised trial. *Journal of Physiotherapy*, 58(1), 9–15.
[https://doi.org/10.1016/S1836-9553\(12\)70067-X](https://doi.org/10.1016/S1836-9553(12)70067-X)
- Santos, I. S., Matijasevich, A., Tavares, B. F., Barros, A. J. D., Botelho, I. P., Lapolli, C., ... Barros, F. C. (2007). Validation of the Edinburgh Postnatal Depression Scale (EPDS) in a sample of mothers from the 2004 Pelotas Birth Cohort Study. *Cadernos De Saúde Pública*, 23(11), 2577–2588.
<https://doi.org/10.1590/S0102-311X2007001100005>
- Saxbe, D., Rossin-Slater, M., & Goldenberg, D. (2018). The transition to parenthood as a critical window for adult health. *American Psychologist*, 73(9), 1190–1200. <https://doi.org/10.1037/AMP0000376>
- Sexton, M. B., Flynn, H. A., Lancaster, C., Marcus, S. M., McDonough, S. C., Volling, B. L., Lopez, J. F., Kaciroti, N., & Vazquez, D. M. (2012). Predictors of Recovery from Prenatal Depressive Symptoms from Pregnancy Through Postpartum. *Journal of Women's Health*, 21(1), 43.
<https://doi.org/10.1089/JWH.2010.2266>
- Silva, I. C. M., van hees, V. T., Ramires, V. v., Knuth, A. G., Bielemann, R. M., Ekelund, U., Brage, S., & Hallal, P. C. (2014). Physical activity levels in three Brazilian birth cohorts as assessed with raw triaxial wrist accelerometry. *International Journal of Epidemiology*, 43(6), 1959–1968.
<https://doi.org/10.1093/ije/dyu203>
- Slavich, G. M., & Irwin, M. R. (2014). From Stress to Inflammation and Major Depressive Disorder: A Social Signal Transduction Theory of Depression. *Psychological Bulletin*, 140(3), 774. <https://doi.org/10.1037/A0035302>
- Songøygard, K. M., Stafne, S. N., Evensen, K. A. I., Salvesen, K. Å., Vik, T., & Mørkved, S. (2012). Does exercise during pregnancy prevent postnatal depression? *Acta Obstetrica et Gynecologica Scandinavica*, 91(1), 62–67.
<https://doi.org/10.1111/J.1600-0412.2011.01262.X>
- Steinig, J., Nagl, M., Linde, K., Zietlow, G., & Kersting, A. (2017). Antenatal and postnatal depression in women with obesity: a systematic review. *Archives of Women's Mental Health* 2017 20:4, 20(4), 569–585.
<https://doi.org/10.1007/S00737-017-0739-4>
- Strain, T., Wijndaele, K., Sharp, S. J., Dempsey, P. C., Wareham, N., & Brage, S. (2020). Impact of follow-up time and analytical approaches to account for reverse causality on the association between physical activity and health

outcomes in UK Biobank. *International Journal of Epidemiology*, 49(1), 162–172. <https://doi.org/10.1093/IJE/DYZ212>

Teychenne, M., & York, R. (2013). Physical Activity, Sedentary Behavior, and Postnatal Depressive Symptoms: A Review. *American Journal of Preventive Medicine*, 45(2), 217–227. <https://doi.org/10.1016/J.AMEPRE.2013.04.004>

Van Hees, V. T., Gorzelniak, L., Dean León, E. C., Eder, M., Pias, M., Taherian, S., Ekelund, U., Renström, F., Franks, P. W., Horsch, A., & Brage, S. (2013). Separating Movement and Gravity Components in an Acceleration Signal and Implications for the Assessment of Human Daily Physical Activity. *PLoS ONE*, 8(4), 1–10. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0061691>

Vernon, M. M., Young-Hyman, D., & Looney, S. W. (2010). Maternal Stress, Physical Activity, and Body Mass Index During New Mothers' First Year Postpartum. <http://Dx.Doi.Org/10.1080/03630242.2010.516692>, 50(6), 544–562. <https://doi.org/10.1080/03630242.2010.516692>

Vo Van Ha, A., Zhao, Y., Binns, C. W., Pham, N. M., Nguyen, P. T. H., Nguyen, C. L., Chu, T. K., & Lee, A. H. (2020). Postpartum Physical Activity and Weight Retention within One Year: A Prospective Cohort Study in Vietnam. *International Journal of Environmental Research and Public Health* 2020, Vol. 17, Page 1105, 17(3), 1105. <https://doi.org/10.3390/IJERPH17031105>

Weinberger, N.-A., Kersting, A., Riedel-Heller, S. G., & Luck-Sikorski, C. (2018). The Relationship between Weight Status and Depressive Symptoms in a Population Sample with Obesity: The Mediating Role of Appearance Evaluation Weinberger et al.: The Relationship between Weight Status and Depressive Symptoms in a Population Sample with Obesity: The Mediating Role of Appearance Evaluation. *Obes Facts*, 11, 514–523. <https://doi.org/10.1159/000492000>

White, R. L., Babic, M. J., Parker, P. D., Lubans, D. R., Astell-Burt, T., & Lonsdale, C. (2017). Domain-Specific Physical Activity and Mental Health: A Meta-analysis. *American Journal of Preventive Medicine*, 52(5), 653–666. <https://doi.org/10.1016/J.AMEPRE.2016.12.008>

WHO. (2000). *Obesity: preventing and managing the global epidemic : report of a WHO consultation*. WHO technical report series. <https://apps.who.int/iris/handle/10665/42330>

Widen, E. M., Whyatt, R. M., Hoepner, L. A., Ramirez-Carvey, J., Oberfield, S. E., Hassoun, A., Perera, F. P., Gallagher, D., & Rundle, A. G. (2015). Excessive gestational weight gain is associated with long-term body fat and weight retention at 7 y postpartum in African American and Dominican mothers with underweight, normal, and overweight prepregnancy BMI. *The American Journal*

of Clinical Nutrition, 102(6), 1460–1467.
<https://doi.org/10.3945/AJCN.115.116939>

ACKNOWLEDGMENTS AND FUNDING SOURCE

This article is based on data from the study "Pelotas Birth Cohort, 2015" conducted by Postgraduate Program in Epidemiology at *Federal University of Pelotas*, with the collaboration of the Brazilian Public Health Association (ABRASCO). The first phases of the 2015 Pelotas (Brazil) Birth Cohort was funded by the Wellcome Trust (095582). Funding for specific follow-up visits was also received from the Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) and Fundação de Amparo a Pesquisa do Estado do Rio Grande do Sul (FAPERGS) and Children's Pastorate sponsored follow-up at twenty-four months; and FAPERGS – PPSUS and the Bernard van Leer Foundation (BRA-2018-178) for the 4-year follow-up.

This study was financed in part by the Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Finance Code 001. Gregore Mielke is supported by a National Health and Medical Research Council Investigator Grant (APP2008702).

Table 1: Description of the main characteristics of the original sample of the 2015 Cohort, and of the two subsamples of mothers with accelerometry data (antenatal and 24 months) at baseline (perinatal). (2015 Pelotas Birth Cohort, Brazil).

	Cohort sample (n= 4,275)	Antenatal Accelerometry (n= 1,953)	24 months Accelerometry (n= 2,546)
	<i>Mean ± SD (95% CI)</i>	<i>Mean ± SD (95% CI)</i>	<i>Mean ± SD (95% CI)</i>
Age	27.62 ± 6.65 (27.42 - 27.82)	28.09 ± 6.52 (27.80 - 28.38)	27.82 ± 6.73 (27.56 - 28.08)
Schooling	10.03 ± 3.98 (9.92 - 10.15)	10.69 ± 3.79 (10.52 - 10.86)	10.02 ± 3.94 (9.86 - 10.17)
	<i>Median [P25 -P75]</i>	<i>Median [P25 -P75]</i>	<i>Median [P25 -P75]</i>
Family income	2000 [1200 – 3300]	2100 [1400 – 3500]	2000 [1200 – 3184]
	<i>% (95% CI)</i>	<i>% (95% CI)</i>	<i>% (95% CI)</i>
Skin color			
White	71.60 (70.24 – 72.93)	75.27 (73.29 – 77.17)	70.64 (68.82 – 72.40)
Others	28.40 (27.06 – 29.77)	24.73 (22.83 – 26.71)	29.36 (27.60 – 31.18)
Work outside the home			
No	44.45 (42.98 – 45.94)	40.45 (38.26 – 42.67)	42.96 (41.03 – 44.91)
Yes	55.55 (54.06 – 57.02)	59.55 (57.33 – 61.74)	57.04 (55.09 – 58.97)
Husband/partner			
No	14.49 (13.47 – 15.57)	11.37 (09.99 – 12.86)	13.48 (12.18 – 14.87)
Yes	85.51 (84.43 – 86.53)	88.63 (87.14 – 90.01)	86.52 (85.13 – 87.82)
Parity			
1	50.17 (48.68 – 51.66)	53.02 (50.78 – 52.56)	49.17 (47.21 – 51.14)
2	30.69 (29.33 – 32.08)	31.81 (29.75 – 33.93)	30.54 (28.76 - 32.37)
≥3	19.14 (17.99 – 20.34)	15.16 (13.60 – 16.83)	20.28 (18.74 - 21.90)
Multiple birth			
No	97.40 (96.88 – 97.84)	97.39 (96.58 – 98.05)	98.74 (98.23 – 99.14)
Yes	2.60 (2.16 – 3.12)	2.61 (1.95 – 3.41)	1.26 (0.86 – 1.77)
Depression Preconception			
No	82.74 (81.40 – 84.01)	82.27 (80.51 – 83.94)	83.32 (81.61 – 84.94)
Yes	17.26 (15.99 – 18.60)	17.73 (16.06 – 19.49)	16.68 (15.06 – 18.39)
Antenatal Depression			
No	88.07 (87.07 – 89.01)	90.78 (89.41 – 92.03)	88.84 (87.55 – 90.03)
Yes	11.93 (10.99 – 12.93)	9.22 (07.97 – 10.59)	11.16 (09.97 – 12.45)

SD: standard deviation; 95% CI: 95% confidence intervals; P25: percentile 25; P75: percentile 75.

Table 2: Description of means and standard deviations, medians and interquartile ranges of depressive symptoms (Edinburgh score), BMI, and MVPA for each follow-up included in the study (2015 Pelotas Birth Cohort, Brazil).

	Mean $\pm$ SD	95% CI	Median [P25 -P75]
EPDS Antenatal	7.61 $\pm$ 4.97	7.44 - 7.79	7 [4 - 10]
EPDS 3 months	6.00 $\pm$ 4.84	5.86 - 6.15	5 [2 - 8]
EPDS 24 months	7.14 $\pm$ 5.28	6.97 - 7.30	6 [3 - 10]
EPDS 48 months	6.96 $\pm$ 5.11	6.80 - 7.12	6 [3 -10]
BMI preconception	25.69 $\pm$ 5.33	25.53 - 25.85	24.65 [21.97 - 28.58]
BMI 12 months	26.56 $\pm$ 5.8	26.37 - 26.74	25.68 [22.33 - 29.86]
BMI 24 months	27.38 $\pm$ 6.02	27.19 - 27.57	26.40 [22.93 - 30.93]
MVPA non-bouted antenatal	94.90 $\pm$ 42.42	93.02 - 96.78	87.10 [64.89 - 117.07]
MVPA non-bouted 24 months	125.81 $\pm$ 51.71	123.81 - 127.82	119.48 [88.28 - 156.40]
MVPA 5-min-bout antenal	15.20 $\pm$ 17.05	14.44 - 15.95	10.14 [3.89 - 20.74]
MVPA 5-min-bout 24 months	18.27 $\pm$ 20.05	17.49 - 19.05	11.73 [4.58 - 24.90]
MVPA 10-min-bout antenal	8.20 $\pm$ 12.77	7.63 - 8.76	3.76 [0 - 10.47]
MVPA 10-min-bout 24 months	9.66 $\pm$ 14.08	9.11 - 10.20	4.57 [0 - 12.88]

SD: standard deviation; 95% CI: 95% confidence intervals; P25: percentile 25; P75: percentile 75; EDPS: Edinburgh Postpartum Depression Scale; BMI: Body Mass Index; MVPA: Moderate and vigorous physical activity

Table 3: Antenatal MVPA in different bouts as moderator in the relationship between depressive symptoms and BMI in mothers from southern Brazil (2015 Pelotas Birth Cohort, Brazil).

	Depressive Symptoms Antenatal		Depressive Symptoms 3 months postpartum	
	β (95% CI)	p	β (95% CI)	p
MVPA non-bouted				
BMI preconception	0.0240 (-0.0765; 0.1250)	0.6236	0.0548 (-0.0367; 0.1464)	0.2400
MVPA non-bouted	0.0132 (-0.0145; 0.0411)	0.2890	0.0194 (-0.0040; 0.0428)	0.1036
BMI x MVPA non-bouted	-0.0003 (-0.0014; 0.0007)	0.4954	-0.0006 (-0.0015; 0.0003)	0.1668
MVPA 5-min-bout				
BMI preconception	0.0367 (-0.0147; 0.0871)	0.1517	0.0204 (-0.0272; 0.0681)	0.4000
MVPA 5-min-bout	0.0842 (0.0116; 0.1515)	0.0089	0.0518 (-0.0088; 0.1124)	0.0936
BMI x MVPA 5-min-bout	-0.0032 (-0.0058; -0.0004)	0.0109	-0.0018 (-0.0042; 0.0005)	0.1297
MVPA 10-min-bout				
BMI preconception	0.0305 (-0.0143; 0.0756)	0.1755	0.0197 (-0.0222; 0.0616)	0.3568
MVPA 10-min-bout	0.1387 (0.0459; 0.2286)	0.0016	0.0941 (0.0112; 0.1769)	0.0260
BMI x MVPA 10-min-bout	-0.0055 (-0.0090; -0.0019)	0.0017	-0.0036 (-0.0069; -0.0003)	0.0323

β : linear regression coefficient, 95% CI: confidence interval; Antenatal models adjusted for age, skin color, education, income quintiles, presence of a husband/partner, parity, type of birth, pregestational physical activity and history of pre-pregnancy depression. 3-months models adjusted for skin color, education, income quintiles, presence of a husband/partner, parity, multiple birth, type of birth, new pregnancies and history of pre- and pregnancy depression.

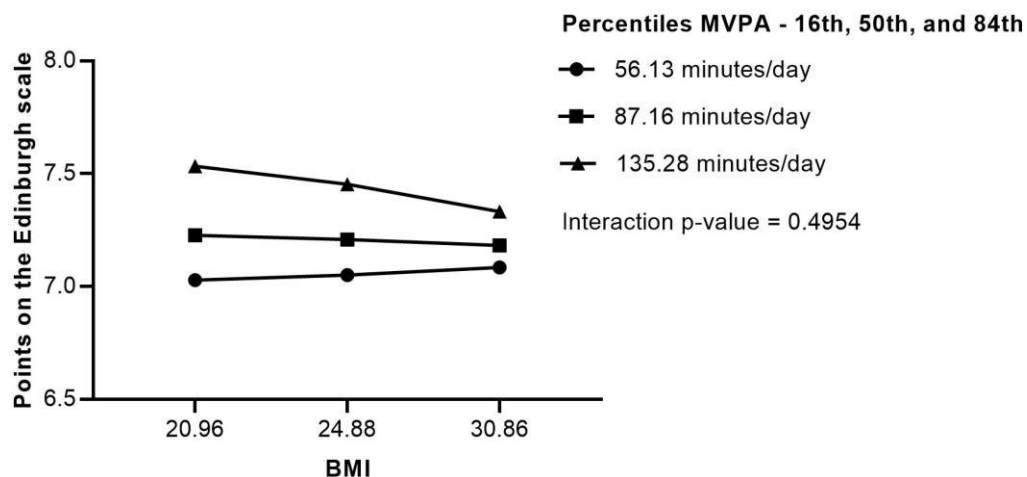
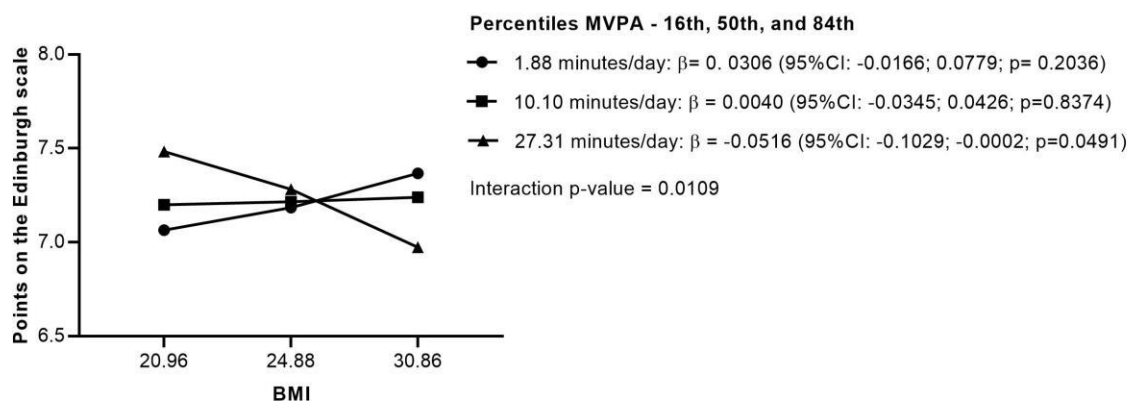
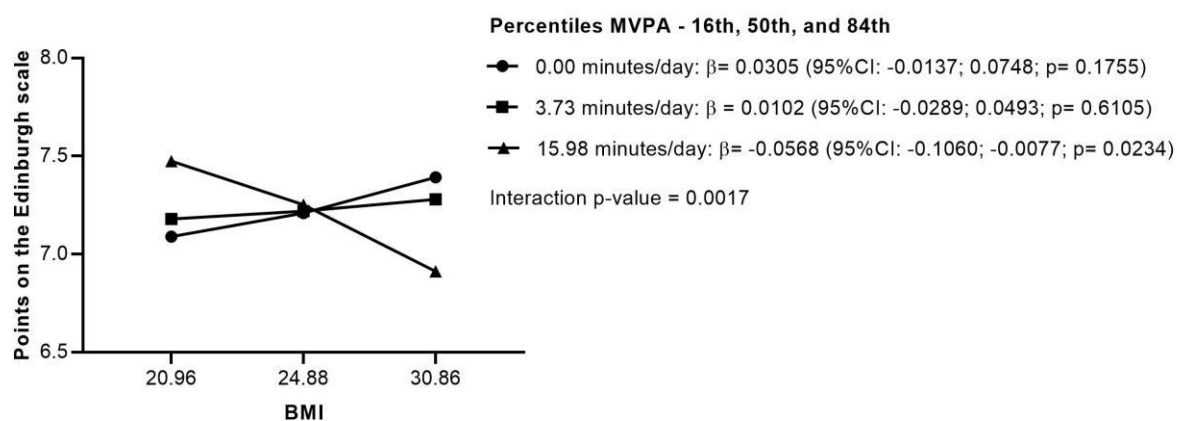
(A) Pre-gestational BMI x Gestational MVPA non-bouted interaction**(B) Pre-gestational BMI x Gestational MVPA 5-min-bout Interaction****(C) Pre-gestational BMI x Gestational MVPA 10-min-bout Interaction**

Figure 1: Association of the interaction between preconception BMI and MVPA in antenatal with maternal depressive symptoms in antenatal. (A) Interaction between BMI and MVPA non-bouted. (B) Interaction between BMI and MVPA 5-minutes-bout. (C) Interaction between BMI and MVPA 10-minutes-bout.

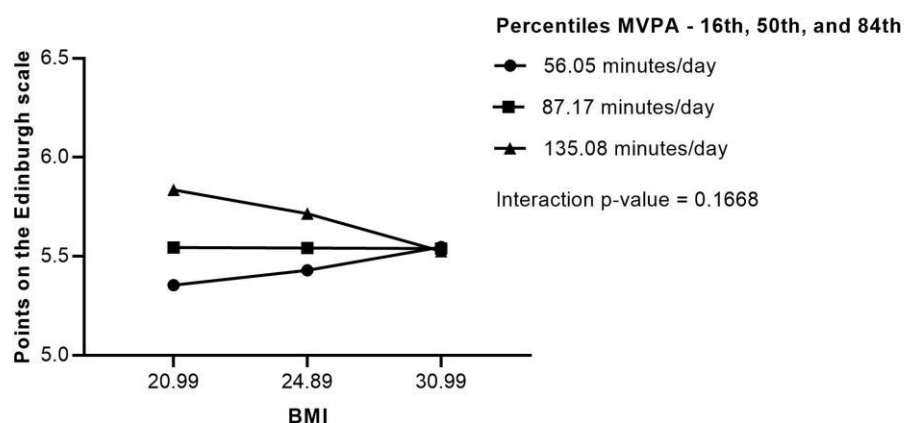
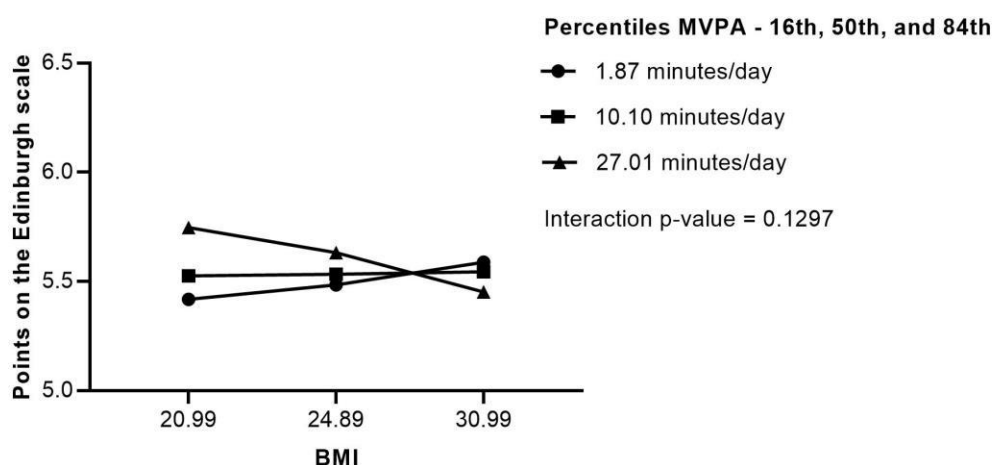
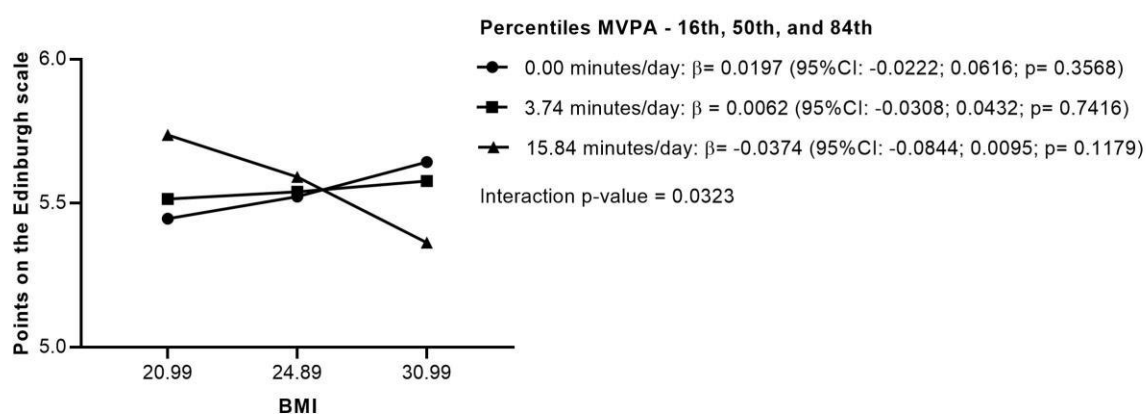
(A) Pre-gestational BMI x Gestational MVPA non-bouted interaction**(B) Pre-gestational BMI x Gestational MVPA 5-min-bout Interaction****(C) Pre-gestational BMI x Gestational MVPA 10-min-bout Interaction**

Figure 2: Association of the interaction between preconception BMI and MVPA in antenatal with maternal depressive symptoms 3 months postpartum. (A) Interaction between BMI and MVPA non-bouted. (B) Interaction between BMI and MVPA 5-minutes-bout. (C) Interaction between BMI and MVPA 10-minutes-bout.

Table 4: 24-months MVPA in different bouts as moderators in the relationship between depressive symptoms and BMI in mothers from southern Brazil (2015 Birth Cohort, Pelotas, Brazil).

	Depressive Symptoms 24 months postpartum		Depressive Symptoms 48 months postpartum	
			β (95% CI)	p
MVPA Non-bouted				
BMI	0.0356 (-0.0677; 0.1408)	0.4749	0.0668 (-0.0320; 0.1671)	0.1700
MVPA non-bouted	0.0004 (-0.0213; 0.0215)	0.9717	0.0093 (-0.0110; 0.0303)	0.3759
BMI x MVPA non-bouted	-0.0001 (-0.0009; 0.0007)	0.7382	-0.0005 (-0.0012; 0.0003)	0.2211
MVPA 5-min-bout				
BMI	0.0465 (-0.0040; 0.0994)	0.0630	0.0346 (-0.0129; 0.0828)	0.1531
MVPA 5-min-bout	0.0413 (-0.0148; 0.1054)	0.1423	0.0349 (-0.0169; 0.0913)	0.2028
BMI x MVPA 5-min-bout	-0.0017 (-0.0042; 0.0005)	0.1170	-0.0014 (-0.0035; 0.0005)	0.1566
MVPA 10-min-bout				
BMI	0.0384 (-0.0068; 0.0862)	0.0886	0.0285 (-0.0156; 0.0723)	0.1928
MVPA 10-min-bout	0.0533 (-0.0261; 0.1496)	0.1884	0.0468 (-0.0238; 0.1308)	0.2342
BMI x MVPA 10-min-bout	-0.0022 (-0.0059; 0.0009)	0.1513	-0.0020 (-0.0051; 0.0006)	0.1614

β : linear regression coefficient, 95% CI: confidence interval; 24-month models adjusted for skin color, education, income quintiles, employment, presence of a husband/partner, parity, type of birth, and history of pre- and pregnancy depression. 48-month models adjusted for age, skin color, education, income quintiles, work outside the home, presence of a husband/partner, parity, type of birth, new pregnancies and history of pre- and pregnancy depression.

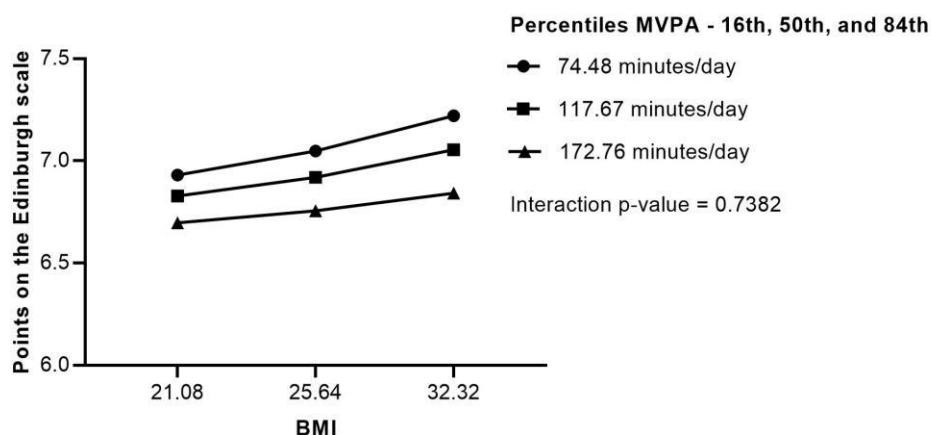
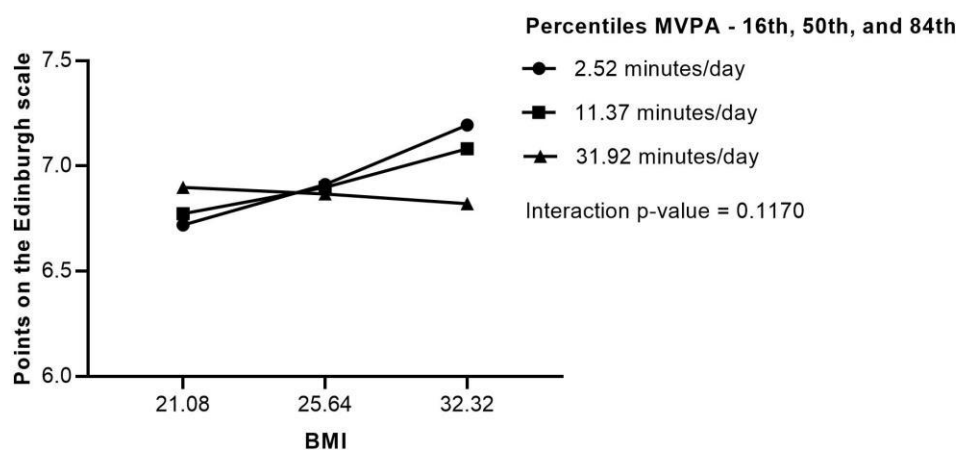
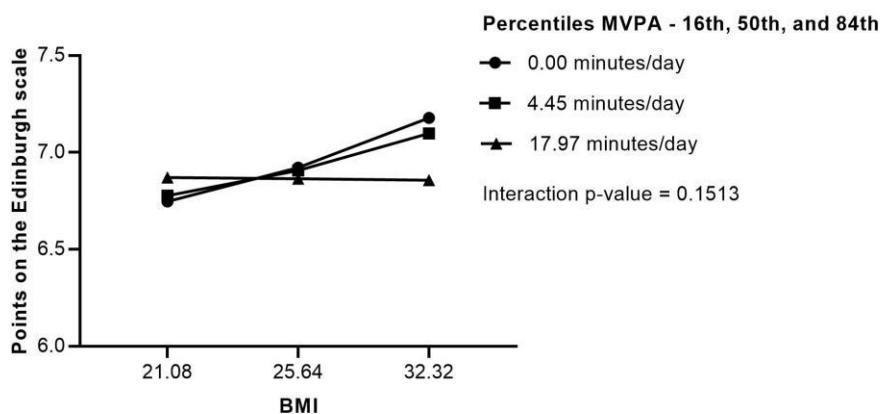
(A) BMI at 12 months x MVPA non-bouted at 24 months interaction**(B) BMI at 12 months x MVPA 5-min-bout at 24 months interaction****(C) BMI at 12 months x MVPA 10-min-bout at 24 months interaction**

Figure 3: Association of interaction between BMI at 12 months and MVPA at 24 months with maternal depressive symptoms at 24 months. (A) Interaction between BMI and MVPA non-bouted. (B) Interaction between BMI and MVPA 5-minutes-bout. (C) Interaction between BMI and MVPA 10-minutes-bout.

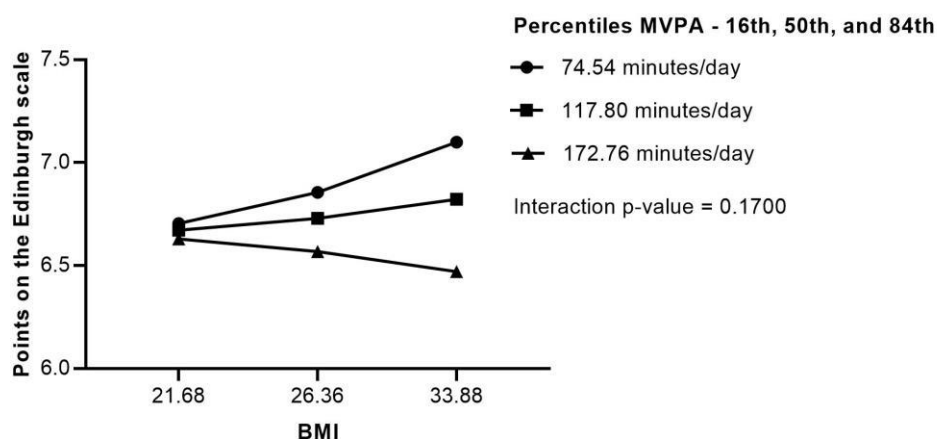
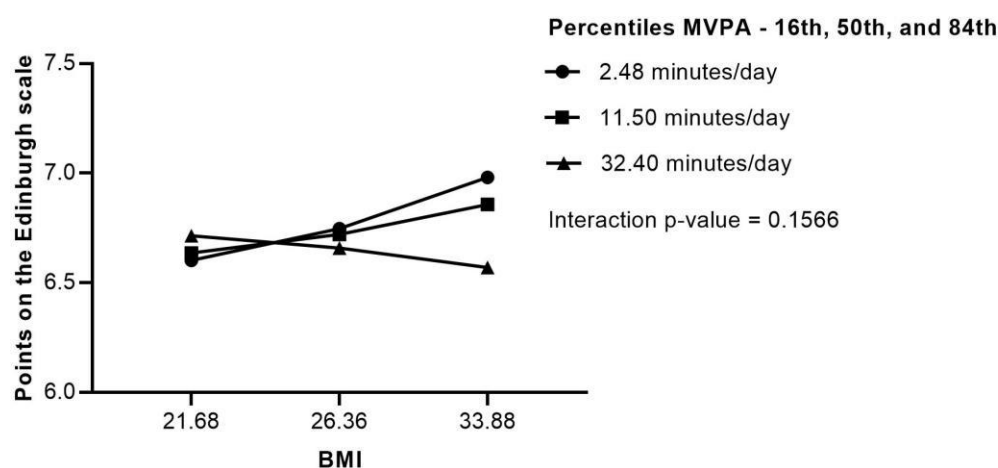
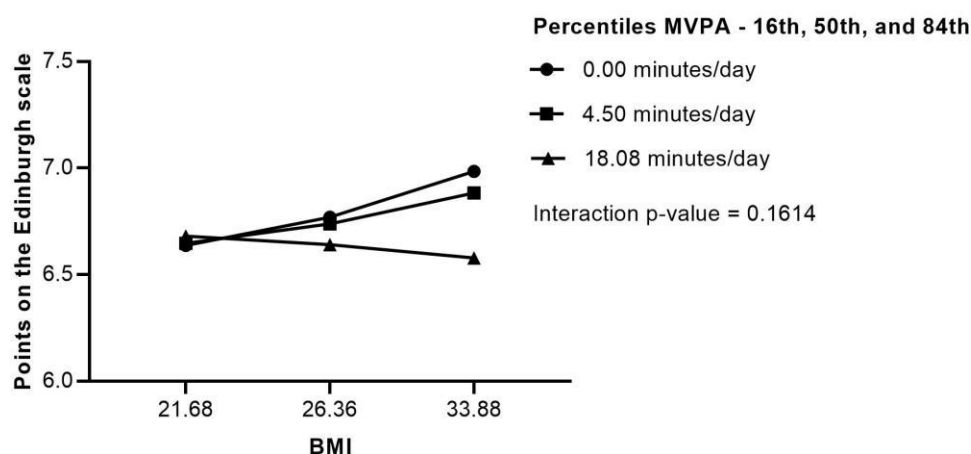
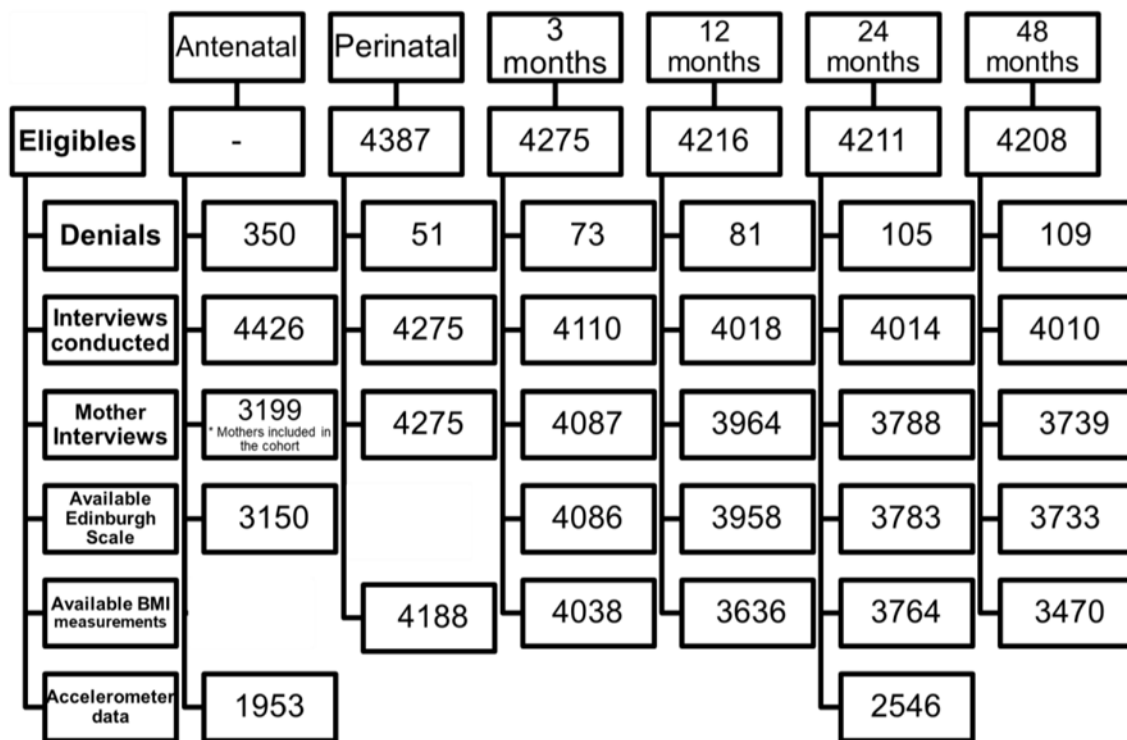
(A) BMI at 12 months x MVPA non-bouted at 24 months interaction**(B) BMI at 12 months x MVPA 5-min-bout at 24 months interaction****(C) BMI at 12 months x MVPA 10-min-bout at 24 months interaction**

Figure 4: Association of interaction between BMI at 24 months and MVPA at 24 months with maternal depressive symptoms at 48 months. (A) Interaction between BMI and MVPA non-bouted. (B) Interaction between BMI and MVPA 5-minutes-bout. (C) Interaction between BMI and MVPA 10-minutes-bout.

Supplementary Table: β and 95% confidence intervals of moderator values (MVPA) defined by the Johnson-Neyman technique for significant interactions between MVPA and BMI in the relationship to depressive symptoms.

5-min-bout antenatal				10-min-bout antenatal				10-min-bout 3-months			
Minutes	β (95% CI)	p	Minutes	β (95% CI)	p	Minutes	β (95% CI)	p	Minutes	β (95% CI)	p
0.00	0.0371 (-0.0131; 0.0872)	0.1472	00.00	0.0309 (-0.0133; 0.0751)	0.1708	0.00	0.0197 (-0.0222; 0.0616)	0.3568	0.00	0.0197 (-0.0222; 0.0616)	0.3568
8.78	0.0086 (-0.0307; 0.0480)	0.6675	7.05	-0.0077 (-0.0455; 0.0300)	0.6870	7.05	-0.0057 (-0.0415; 0.0300)	0.7530	7.05	-0.0057 (-0.0415; 0.0300)	0.7530
17.57	-0.0198 (-0.0590; 0.0193)	0.3208	13.81	-0.0447 (-0.0895; 0.0000)	0.0500	14.11	-0.0312 (-0.0746; 0.0123)	0.1595	14.11	-0.0312 (-0.0746; 0.0123)	0.1595
26.35	-0.0483 (-0.0981; 0.0015)	0.0571	14.11	-0.0464 (-0.0917; -0.0011)	0.0448	21.16	-0.0566 (-0.1164; 0.0032)	0.0637	21.16	-0.0566 (-0.1164; 0.0032)	0.0637
27.28	-0.0513 (-0.1026; 0.0000)	0.0500	21.16	-0.0850 (-0.1470; -0.0230)	0.0072	24.93	-0.0702 (-0.1404; 0.0000)	0.0500	24.93	-0.0702 (-0.1404; 0.0000)	0.0500
35.14	-0.0768 (-0.1429; -0.0106)	0.0229	28.21	-0.1236 (-0.2061; -0.0412)	0.0033	28.21	-0.0820 (-0.1617; -0.0023)	0.0437	28.21	-0.0820 (-0.1617; -0.0023)	0.0437
43.92	-0.1052 (-0.1902; -0.0202)	0.0153	35.26	-0.1623 (-0.2667; -0.0578)	0.0023	35.26	-0.1074 (-0.2085; -0.0064)	0.0372	35.26	-0.1074 (-0.2085; -0.0064)	0.0372
52.70	-0.1337 (-0.2387; -0.0287)	0.0126	42.32	-0.2009 (-0.3281; -0.0737)	0.0020	42.32	-0.1329 (-0.2560; -0.0098)	0.0344	42.32	-0.1329 (-0.2560; -0.0098)	0.0344
61.49	-0.1622 (-0.2878; -0.0365)	0.0115	49.37	-0.2395 (-0.3899; -0.0891)	0.0018	49.37	-0.1583 (-0.3038; -0.0128)	0.0330	49.37	-0.1583 (-0.3038; -0.0128)	0.0330
70.27	-0.1906 (-0.3373; -0.0440)	0.0109	56.42	-0.2781 (-0.4520; -0.1043)	0.0017	56.42	-0.1837 (-0.3519; -0.0155)	0.0323	56.42	-0.1837 (-0.3519; -0.0155)	0.0323
79.06	-0.2191 (-0.3869; -0.0513)	0.0105	63.48	-0.3168 (-0.5142; -0.1194)	0.0017	63.48	-0.2091 (-0.4001; -0.0182)	0.0319	63.48	-0.2091 (-0.4001; -0.0182)	0.0319
87.84	-0.2476 (-0.4367; -0.0584)	0.0104	70.53	-0.3554 (-0.5765; -0.1343)	0.0016	70.53	-0.2346 (-0.4485; -0.0207)	0.0316	70.53	-0.2346 (-0.4485; -0.0207)	0.0316
96.62	-0.2760 (-0.4867; -0.0654)	0.0102	77.58	-0.3940 (-0.6389; -0.1491)	0.0016	77.58	-0.2600 (-0.4969; -0.0231)	0.0315	77.58	-0.2600 (-0.4969; -0.0231)	0.0315



Supplementary Figure: Flowchart detailing the sample of mothers at each of the 2015 Pelotas Cohort.

Relatório de Atividades

Relatório de Atividades

O presente relatório apresentará as atividades realizadas no decorrer do curso de doutorado do Programa de Pós-Graduação em Educação Física da Universidade Federal de Pelotas, na linha de pesquisa em Epidemiologia da Atividade Física. Além das atividades realizadas na Coorte 2015, apresentadas no relatório do trabalho de campo supra descrito, e atividades obrigatórias do curso de doutorado (integralização de ao menos 42 créditos em disciplinas, aprovação em dois exames de proficiência em língua estrangeira e aprovação no processo de qualificação), a aluna realizou atividades previstas aos bolsistas do PPGEF.

As atividades como bolsista iniciaram em março de 2020, como parte dessas atividades, foi realizado durante dois semestres (2020/2 e 2021/2) o Estágio de Docência Orientada na disciplina Análise de Dados em Saúde e Desempenho do PPGEF, de maneira remota, sob supervisão dos professores Dr. Marlos Rodrigues Domingues e Dr. Airton José Rombaldi. Em 2019/1, antes de ser bolsista, a aluna já havia realizado monitoria na referida disciplina.

Durante o ano de 2022, a aluna atuou na Comissão de Divulgação Científica do PPGEF, em atividades que consistiam em gerenciar e elaborar as publicações para o *Instagram* do programa. Nas publicações foram divulgadas as bancas de qualificação e defesa do PPG, encontros e ciclos de palestras promovidas pelo Programa, artigos e participações em eventos de alunos e professores e informes vinculados ao PPGEF.

Entre as atividades obrigatórias dos bolsistas está prevista a apresentação de ao menos um trabalho em evento científico por ano. Os trabalhos desenvolvidos na Coorte de 2015 e apresentados em eventos científicos no decorrer do doutorado estão listados a seguir.

TORNQUIST, L.; TORNQUIST, D.; SILVA, I. C. M.; SILVEIRA, M. F.; HALLAL, P. C.; DOMINGUES, M. R. Atividade Física na gestação e sintomas depressivos maternos três meses após o parto: resultados da Coorte de Nascimentos de 2015 – Pelotas. In: V Simpósio Sul Brasileiro de Atividade Física e Saúde, 2022.

TORNQUIST, L.; TORNQUIST, D.; SILVEIRA, M. F.; HALLAL, P. C.; DOMINGUES, M. R. Atividade física materna na pré-gestação e sintomas depressivos na gestação: resultados da Coorte De Nascimentos de 2015 - Pelotas. In: 8ª Semana Integrada UFPel - XXIV Encontro de Pós-graduação, 2022.

TORNQUIST, L.; TORNQUIST, D.; DOMINGUES, M. R. Relação da atividade física medida objetivamente com fatores sociodemográficos em crianças de dois anos da Coorte de Nascimento 2015 de Pelotas (RS). In: XXIII Encontro de Pós-graduação (ENPOS), 2021.

TORNQUIST, L.; TORNQUIST, D.; SILVEIRA, M. F.; DOMINGUES, M. R. Correlatos de inatividade física materna no lazer da pré-gestação aos 48 meses pós-parto: estudo na coorte de nascimentos 2015 de Pelotas/RS. In: XIII Congresso Brasileiro de Atividade Física e Saúde - CBAFS, 2021.

TORNQUIST, L.; TORNQUIST, D.; DOMINGUES, M. R. Associação entre a atividade física materna 24 meses após o parto com a prática antes e durante a gestação: dados da Coorte de 2015. In: 6ª SIIEP - SEMANA INTEGRADA UFPel. XXII Encontro de Pós-Graduação (ENPOS), 2020.

Além desses trabalhos, a aluna atuou como colaboradora em outros trabalhos desenvolvidos na Coorte 2015 e apresentados em eventos, abaixo listados.

TORNQUIST, D.; **TORNQUIST, L.**; SILVA, I. C. M.; HALLAL, P. C.; DOMINGUES, M. R. Relação da Escola de Educação Infantil com tempo de televisão, sono e atividade física em crianças de 24 meses: Estudo na Coorte de Nascimento 2015 de Pelotas (RS). 2022. In: V Simpósio Sul Brasileiro de Atividade Física e Saúde, 2022. - Trabalho Premiado como 2º melhor trabalho do evento.

TORNQUIST, D.; **TORNQUIST, L.**; HALLAL, P. C.; DOMINGUES, M. R. Associação da atividade física com aspectos ambientais em crianças de quatro anos: estudo na

Coorte de Nascimentos 2015 de Pelotas - Rs. In: 8ª Semana Integrada UFPel - XXIV Encontro de Pós-graduação, 2022.

RICARDO, L.; OLIVEIRA, R.; BLUMEMBERG, C.; TORNQUIST, D.; **TORNQUIST, L.**; SILVA, I. C. Association between parental and child objectively measured physical activity: results from a Brazilian Populational Birth Cohort Study. In: The 8th International Conference on Ambulatory Monitoring of Physical Activity and Movement - ICAMPAM, 2021;

TORNQUIST, D.; **TORNQUIST, L.**; DOMINGUES, M. R. Atividade física medida objetivamente em crianças de quatro anos e correlatos perinatais: estudo na coorte de nascimentos 2015 de Pelotas/RS. In: XIII Congresso Brasileiro de Atividade Física e Saúde - CBAFS, 2021.

TORNQUIST, D.; **TORNQUIST, L.**; DOMINGUES, M. R. Atividade física medida objetivamente em crianças de dois anos e correlatos perinatais: estudo na Coorte de Nascimento 2015 de Pelotas- RS. In: XXIII Encontro de Pós-graduação (ENPOS), 2021.

TORNQUIST, D.; **TORNQUIST, L.**; DOMINGUES, M. R. Relação da atividade física pré-gestacional com a prática durante a gestação: dados da Coorte de Nascimento 2015 de Pelotas - RS. In: 6ª SIIEP - SEMANA INTEGRADA UFPel. XXII Encontro de Pós-Graduação (ENPOS), 2020. Pelotas.

Além disso, atuou como colaboradora em dois artigos vinculados a Coorte 2015, frutos da Tese de Doutorado da aluna do PPGEF, Debora Tornquist.

TORNQUIST, D.; CROCHEMORE- SILVA, I.; **TORNQUIST, L.**; MIELKE, G.; EKElund, U.; MURRAY, J.; DOMINGUES, M. R. Trajectories of device-measured physical activity during early childhood and its determinants: findings from the 2015 Pelotas (Brazil) Birth Cohort Study. *Submetido à Journal of Physical Activity & Health em novembro de 2022.*

TORNQUIST, D.; **TORNQUIST, L.**; HALLAL, P.; DOMINGUES, M. R. How child care, environmental aspects, and maternal characteristics can affect physical activity in the first years of life: cross-sectional and longitudinal analysis in a South Brazilian Birth Cohort. *Em finalização (título e autoria ainda podem ser modificados).*

A aluna também produziu dois artigos durante as disciplinas do doutorado. Um desenvolvido na disciplina Promoção de Saúde Na Escola, orientado pelo professor Dr. Gabriel Bergmann e publicado na Revista Didática Sistemática e o segundo, elaborado na disciplina de Epidemiologia da Atividade Física, orientado pelo professor Dr. Marcelo Cozzensa da Silva e aceito para publicação na Revista Brasileira de Ciência e Movimento.

TORNQUIST, L.; TORNQUIST, D.; CERESER, A.; BERGMANN, G. G. Capacidades funcionais de alunos deficientes visuais e com múltiplas deficiências de uma escola especializada na cidade de Pelotas - RS. Revista Didática Sistemática, v.22, p.187 - 200, 2020.

TORNQUIST, D.; **TORNQUIST, L.**; VIEIRA, S. T. F.; SILVA, M. C. Tendências de sobrepeso e obesidade em crianças e adolescentes: Revisão Sistemática. *Aceito para publicação na Revista Brasileira de Ciência e Movimento.*

Além disso, a aluna liderou a escrita de um capítulo do livro “Duas décadas de pesquisa em Epidemiologia da Atividade Física em Pelotas-RS”, organizado pelos professores Pedro Hallal, Alan Knuth, Grégore Mielke e Inácio Crochemore-Silva, ainda não lançado, que irá apresentar a contribuição das pesquisas de Pelotas para a área da epidemiologia da atividade física.

TORNQUIST, L.; TORNQUIST, D.; CROCHEMORE-SILVA, I. Correlatos E Determinantes Para A Atividade Física Na Infância E Adolescência. In: Pedro Hallal; Alan Knuth; Grégore Mielke; Inácio Crochemore-Silva (Org.). Duas décadas de pesquisa em Epidemiologia da Atividade Física em Pelotas-RS. *Aguardando lançamento do livro.*

Durante o doutorado, a aluna participou das reuniões e trabalhos de três grupos de estudos da UFPEL, o Grupo de Estudos em Epidemiologia da Atividade Física - GEEAF e o grupo “Evidence Synthesis” vinculados ao PPGEF e o Grupo de Estudos e Pesquisas em Acelerometria – GEPEA, vinculado ao PPGEpi. Além de seguir colaborando com o grupo de pesquisa Promoção da Saúde e Bem-Estar, da Universidade de Santa Cruz do Sul.

As reuniões do GEPEA ocorrem a cada 15 dias, no centro de Epidemiologia, e consistem na apresentação e discussão de estudos de interesse do grupo, acompanhamento dos trabalhos de campo da acelerometria dentro das Coortes, e elaboração e discussão de estudos do grupo de pesquisa. No GEPEA, a aluna colaborou em três estudos vinculados a Coorte 2015, dois deles publicados e um em finalização, e um estudo vinculado a Coorte 2004, ainda em fase de escrita.

RICARDO, L. I. C.; HALLAL, P. C.; DOMINGUES, M. R.; OLIVEIRA, R.; BLUMEMBERG, C.; TORNQUIST, D.; **TORNQUIST, L.**; BARROS, F.; SILVA, I. C. M. Association between objectively measured physical activity of parents and children: The 2015 Pelotas birth cohort. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*, p.1287 - 1296, 2022.

LEAO, O. A. A.; DOMINGUES, M. R.; BERTOLDI, A. D.; RICARDO, L. I. C.; MULLER, W. A.; **TORNQUIST, L.**; MARTINS, R. C.; MURRAY, J.; SILVEIRA, M. F.; SILVA, I. C. M.; HALLAL, P. C.; MIELKE, G. I. Effects of Regular Exercise During Pregnancy on Early Childhood Neurodevelopment: The Physical Activity for Mothers Enrolled in Longitudinal Analysis Randomized Controlled Trial. *Journal Of Physical Activity & Health*, p.1 - 8, 2022.

SILVA, S. G.; MIELKE, G. I.; **TORNQUIST, L.**; DOMINGUES, M. R.; SILVEIRA, M.; HALLAL, P. C. Association between objectively measured physical activity and maternal morbidities during pregnancy: The 2015 Pelotas (Brazil) Birth Cohort Study. *Em finalização (título e autoria ainda podem ser modificados).*

TORNQUIST, D.; **TORNQUIST, L.**; CROCHEMORE-SILVA, I.; SANTOS, I. S.; BARROS, A. J. D.; MATIJASEVICH, A.; TOVO-RODRIGUES, L. Bidirectional

association between physical activity and mental health in the transition from childhood to adolescence: data from the 2004 Pelotas Birth Cohort. *Em elaboração (título e autoria ainda podem ser modificados).*

As reuniões do grupo “Evidence Synthesis” aconteciam semanalmente, de maneira remota, e consistiam na apresentação e discussão de artigos e protocolos de revisão, em temáticas de interesse do grupo. Durante as reuniões o grupo iniciou o trabalho de uma revisão de escopo sobre programas de intervenção com atividade física no trabalho, que ainda está em elaboração.

VIERO, V. S. F.; XAVIER, M.; KOHN, E. R.; JERÔNIMO, J. S.; TORNQUIST, D.; TORNQUIST, L. CAPUTO, E. L. Workplace physical activity programs for workers' health: a scoping review. *Em elaboração (título e autoria ainda podem ser modificados).*

As reuniões do GEEAF aconteciam quinzenalmente e consistiam na apresentação e discussão de um estudo da literatura sobre temáticas de interesse do grupo. Além disso, a cada reunião um professor, mestrando ou doutorando apresentavam seu projeto de pesquisa para conhecimento e discussão do grupo. Em parceria com colegas do grupo foi publicado o artigo abaixo descrito.

GOMES, M. L. R. B; **TORNQUIST, L.**; TORNQUIST, D.; CAPUTO, E. L. Body image is associated with leisure-time physical activity and sedentary behavior in adolescents: data from the Brazilian National School-based Health Survey (PeNSE 2015). *Revista Brasileira de Psiquiatria*, p.584 - 589, 2021.

Durante o doutorado, a aluna também realizou quatro trabalhos junto ao grupo de pesquisa Promoção da Saúde e Bem-Estar, da Universidade de Santa Cruz do Sul. Três estudos estão publicados e um deles está em finalização.

TORNQUIST, L.; TORNQUIST, D.; SCHNEIDERS, L. B.; FRANKE, S. I. R.; RENNER, J. D. P.; REUTER, C. P. Risco cardiometabólico em crianças e

adolescentes: o paradoxo entre índice de massa corporal e aptidão cardiorrespiratória. Arquivos Brasileiros de Cardiologia, p.236 - 243, 2022.

TORNQUIST, D.; **TORNQUIST, L.**; SEHN, A. P.; SCHNEIDERS, L. B.; RENNER, J. D. P.; FRANKE, S. I. R.; REUTER, C. P.; KELISHADI, R. Cardiorespiratory fitness, screen time and cardiometabolic risk in South Brazilian school children. Annals of Human Biology, v.49, p.10 - 17, 2022.

SEHN, A. P.; TORNQUIST, D.; **TORNQUIST, L.**; BRAZO-SAYAVERA, J.; REUTER, C. P. Biological and socioeconomic factors as moderator in relationship between leisure-time physical activity and cardiometabolic risk in adolescents from southern Brazil. Environmental Health and Preventive Medicine, v.26, 2021.

SEHN, A. P.; BRAND, C.; **TORNQUIST, L.**; TORNQUIST, D.; SILVEIRA, J. F. C. S.; GAYA, A. R.; CRISTI- MONTEIRO, C.; BURNS, R. D.; RENNER, J. D. P. R.; REUTER, C. P. Sleep duration and screen time in children and adolescents: simultaneous moderation role in the relationship between waist circumference and cardiometabolic risk according to physical activity. *Em finalização (título e autoria ainda podem ser modificados).*

Ainda junto ao grupo da UNISC, a aluna possui quatro trabalhos apresentados em eventos durante o doutorado, sendo um deles liderado pela aluna.

SEHN, A. P.; BRAND, C.; TORNQUIST, D.; **TORNQUIST, L.**; REUTER, C. P. Tempo de tela e aptidão cardiorrespiratória moderam a relação entre circunferência da cintura e escore de risco cardiometabólico em adolescentes? In: XIII Congresso Brasileiro de Atividade Física e Saúde - CBAFS, 2021.

TORNQUIST, D.; **TORNQUIST, L.**; REUTER, C.P.; HORTA, J.; RENNER, J. D. P.; BURGOS, M. S. Efeitos de uma intervenção interdisciplinar sobre indicadores de resistência à insulina em adolescentes com excesso de peso. In: 10th International Meeting of Child and Adolescent Health, 2020, Florianópolis. Anais do 10th International Meeting of Child and Adolescent Health, 2020. p. 327.

TORNQUIST, D.; **TORNQUIST, L.**; SCHNEIDERS, L. B.; RENNER, J. D. P.; FRANKE, S. I. R.; REUTER, C. P. Risco cardiometabólico associado ao tempo de tela e aptidão cardiorrespiratória em escolares. In: Simpósio Sul Brasileiro de Atividade Física e Saúde / Simpósio Nacional de Educação Física, 2018.

TORNQUIST, L.; TORNQUIST, D.; SCHNEIDERS, L. B.; FRANKE, S. I. R.; RENNER, J. D. P.; REUTER, C. P. Risco cardiometabólico associado ao estado nutricional e aptidão cardiorrespiratória em escolares. In: Simpósio Sul Brasileiro de Atividade Física e Saúde / Simpósio Nacional de Educação Física, 2018.

Destacam-se ainda, outras atividades de caráter acadêmico realizadas durante o período do curso, como a participação nos cursos e *workshops* abaixo listados.

2022 - Intervenções para populações com doenças crônicas não transmissíveis. Universidade Federal do Rio Grande, FURG. (Carga horária: 3h)

2022 - Análises Bi e Multivariadas. Psicometria Online Academy. (Carga horária: 15h).

2022 - Como planejar e realizar estudos de intervenção. Universidade Federal do Rio Grande, FURG. (Carga horária: 2h).

2022 - Intervenções para populações especiais. Universidade Federal do Rio Grande, FURG. (Carga horária: 3h).

2022 - Análise de dados para estudos epidemiológicos. Psicometria Online Academy. (Carga horária: 7h).

2022 - Análise de redes: teoria e pratica. Psicometria Online Academy. (Carga horária: 10h).

2022 - Inglês científico. Una Assessoria Linguística. (Carga horária: 10h).

2022 - Análise Fatorial e Modelagem por Equações Estruturais. Psicometria Online Academy. (Carga horária: 9h).

2022 - Mediação e Moderação no SPSS PROCESS. Psicometria Online Academy. (Carga horária: 3h).

2022 - Medindo atividade física com acelerômetros. Sociedade Brasileira de Atividade Física e Saúde, SBAFS. (Carga horária: 6h).

2022 - Introdução aos sistemas complexos e análise de redes. Sociedade Brasileira de Atividade Física e Saúde, SBAFS. (Carga horária: 6h).

2020 - 2022 - Inglês - Módulos 1 a 4. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul, IFRS. (Carga horária: 120h).

2021 - Workshop Práticas Exitosas de Atividade Física no âmbito do SUS. Sociedade Brasileira de Atividade Física e Saúde, SBAFS. (Carga horária: 3h).

2021 - Workshop Atividade Física na Gestação e Pós-Parto. Sociedade Brasileira de Atividade Física e Saúde, SBAFS. (Carga horária: 2h).

Além dos cursos supracitados a aluna também participou dos eventos científicos abaixo descritos.

2022 - Atividade física e saúde pública: um olhar para intervenções em atividade física em diferentes ciclos da vida.

2022 - Ciência & Cultura - Viva a ESEF.

2022 - I Seminário Nacional de Atenção às Doenças Crônicas Não Transmissíveis.

2022 - V Simpósio Sul Brasileiro de Atividade Física e Saúde.

2021 - 40º Simpósio Nacional de Educação Física (SNEF).

2021 47º SAEF - SUS Organismo vivo.

2021 - 4º ENCAAFES - Simpósio Nacional de Atividade Física, Esporte e Saúde.

2021 - 7ª Semana Integrada de Inovação, Ensino, Pesquisa e Extensão – SIIEPE.

2021 - Atividade Física e Saúde Pública em Tempos de Pandemia: Desafios e Perspectivas Futuras.

2021 - I Jornada Acadêmica Online sobre Obesidade.

2021 - I Simpósio LEDOC de exercício físico e doenças crônicas.

2021 - II Simpósio pela Saúde Pública: por um SUS do tamanho do povo brasileiro.

2021 - III Congreso Internacional Actividad Física, Educación y Salud Pública y I Jornada de Trabajo en Investigación en Hábitos Saludables en Escolares.

2021 - INTERDISCIPLINARIDADE NA PROMOÇÃO DA SAÚDE: VIII Seminário Científico do Programa de Pós-Graduação em Promoção da Saúde da UNISC.

2021 - Webinar Sociedade Brasileira de Cardiologia - Prevenção e saúde cardiovascular na adolescência.

2021- Workshop para Capacitação de Revisores - Revista Brasileira de Atividade Física & Saúde.

2021 - XIII Congresso Brasileiro de Atividade Física e Saúde, 2021.

2020 - 3º Encontro Arapiraquense sobre Atividade Física, Esporte e Saúde.

2020 - 6ª Semana Integrada de Inovação, Ensino, Pesquisa e Extensão.

2020 - I Seminário Virtual Internacional em Atividade Física e Saúde.

2020 - I Simpósio Nacional de Mulheres em Ciências da Saúde.

2020 - IV Simpósio da região norte em atividade física e saúde: atividade física e saúde coletiva, 2020.

2020 - IV Simpósio Sul Brasileiro de Atividade Física e Saúde, 2020.

2020 - IV Simpósio de Atividade Física e Saúde da região Sudeste.

2020 - XVII Ciência & Cultura e III Fórum da Pós-graduação.

2018 - 37 Simpósio Nacional de Educação Física e 3º Simpósio Sul Brasileiro de Atividade Física e Saúde.

A aluna atuou ainda como moderadora em dois eventos da ESEF, em 2018 no 37º Simpósio Nacional de Educação Física e 3º Simpósio Sul Brasileiro de Atividade Física e Saúde e em 2022, no 41º Simpósio Nacional de Educação Física (SNEF). Em 2022, participou da comissão científica do I Congresso de Atividade física e Saúde Pública: um olhar para intervenções em atividade física em diferentes ciclos da vida, da Universidade Federal do Rio Grande e atuou como moderadora e avaliadora na sessão de temas livres no V Simpósio Sul Brasileiro de Atividade Física e Saúde, na área temática “Atividade Física e Saúde do Escolar, da Família e do Trabalhador”, realizado na Universidade de Santa Cruz do Sul. Além disso, em 2019 participou como palestrante da mesa redonda “Ações interdisciplinares na Atenção à Obesidade em Escolares” no VI Seminário Científico do Programa de Pós-graduação em Promoção da Saúde e IX Fórum de Discussão sobre Drogas.

Comunicado à Imprensa

Comunicado à Imprensa

Pesquisa na Coorte de Nascimentos de 2015 revela altas taxas de inatividade física entre as mães de Pelotas

Um estudo desenvolvido a partir de dados da Coorte de Nascimentos de 2015 de Pelotas verificou altas taxas de inatividade física na população materna durante a gestação e no período pós-parto. O estudo é parte do trabalho de doutorado da aluna Luciana Tornquist, do Programa de Pós-graduação em Educação Física e verificou que aproximadamente 80% das mães que tiveram filhos em Pelotas no ano de 2015 apresentam um padrão de inatividade física permanente, da pré-gestação até quatro anos após o parto.

As diretrizes de atividade física atual recomendam a prática de ao menos 150 minutos de atividade física na semana. Três meses antes da gestação, o índice de mães que atendiam essa recomendação já era baixo, de apenas 16%, mas ainda assim foi a maior prevalência observada durante o período acompanhado. Os resultados do estudo mostraram que os índices de atividade física no lazer, diminuíram consideravelmente na gravidez e no pós-parto. Embora esses índices voltem a subir 24 meses pós-parto, aos 48 meses os índices pré-gestacionais ainda não foram recuperados.

Segundo a pesquisadora responsável pelo estudo, os resultados do estudo alertam para importância de se pensar em estratégias e programas de políticas públicas que incentivem a prática de atividades físicas na população de mulheres em idade reprodutiva. Uma atenção especial deve ser dada a gestantes e puérperas, em que os programas devem ser pensados considerando todos os aspectos que envolvem a maternidade, como horários da rotina da criança e as atividades que a maternidade envolve, necessidade de uma rede de apoio para a mãe e a dupla jornada de trabalho que a maioria dessas mulheres enfrentam.

Estudo na Coorte de Nascimentos de 2015 de Pelotas indica que a atividade física pode ser especialmente importante na prevenção e controle dos sintomas depressivos pós-parto entre mulheres obesas

Um estudo desenvolvido como parte do trabalho de doutorado da aluna Luciana Tornquist, do Programa de Pós-graduação em Educação Física, avaliou os efeitos da atividade física de intensidade moderada e vigorosa nos sintomas depressivos pré-natais e no pós-parto em mães com diferentes *status* de peso.

O estudo desenvolvido a partir de dados da Coorte de Nascimentos de 2015 de Pelotas, descobriu que entre as mães com níveis mais altos de atividade física na gestação ocorre uma relação inversa, entre o índice de massa corporal (IMC) e sintomas depressivos, ou seja, mães com maior IMC e alta atividade física apresentam menores pontuações na escala que avalia sintomas depressivos. Esses resultados enfatizam que a atividade física moderada e vigorosa na gestação pode apresentar um efeito mais pronunciado sobre os sintomas depressivos no pré-natal e três meses após o parto entre mães com um IMC mais alto.

Conclusão

Conclusão

Um padrão de inatividade física permanente, da pré-gestação ao pós-parto, foi identificado para ~80% das mães da Coorte 2015. A maternidade apresentou-se como um contribuinte para a redução da atividade física entre essas mulheres, em que os índices de inatividade física no lazer, que já eram altos no momento pré-gestacional, aumentaram consideravelmente na gravidez e no pós-parto. Embora aos 24 meses pós-parto a prevalência de mães ativas volte a subir, aos 48 meses os índices pré-gestacionais ainda não foram recuperados. A prática de atividade física prévia apresentou-se como um importante determinante da manutenção da atividade física no período gestacional e pós-parto.

A atividade física moderada e vigorosa diária apresentou-se como moderadora da relação entre sintomas depressivos e IMC. Foi demonstrado que entre as mães com níveis mais altos de AFMV na gestação ocorre uma relação significativa e inversa, entre IMC e sintomas depressivos, em que mães com maior IMC e alta AFMV apresentam menores escores de sintomas depressivos. Em suma, esses resultados demonstram que a AFMV na gestação apresenta um efeito mais pronunciado sobre os sintomas depressivos no pré-natal e três meses após o parto entre mães com maior IMC.

Anexos

Anexo A – Relatório do trabalho de campo - Estudo de acompanhamento dos 48 meses



Universidade Federal de Pelotas
Programa de Pós-graduação em Epidemiologia



Coorte de Nascimentos de 2015
Pelotas/RS

Relatório do trabalho de campo
ESTUDO DE ACOMPANHAMENTO DOS 48 MESES

Apoio



wellcome trust

Lista de Figuras

Figura 1. Material para aplicação do teste de desenvolvimento infantil BATTELLE

Figura 2. Kit utilizado para coleta de saliva

Figura 3. Balança da marca TANITA® modelo UM-080

Figura 4. Estadiômetro fixo da marca Harpenden®

Figura 5. Fita métrica em aço flexível da marca CESCORF®

Figura 6. Aparelho para aferir pressão arterial e frequência cardíaca da marca OMRON HEM- 705CPINT

Figura 7. Estadiômetro de alumínio portátil

Figura 8. Escalas de plantões de supervisão de trabalho de campo

Figura 9. Tubo de coleta de saliva com identificação de nome e ID do participante.

Figura 10. Ficha de informações da coleta de saliva

Figura 11. Material para coleta de saliva domiciliar

Figura 12. Kit de coleta de cabelo

Figura 13. Material para armazenamento de coletas de cabelo

Figura 14. Brinde oferecido aos participantes

Figura 15. Números finais do acompanhamento dos 48 meses da coorte de 2015

Lista de Tabelas

Tabela 1. Proporção de controle de qualidade por entrevistadora

Tabela 2. Tempo de duração da entrevista em minutos

Tabela 3. Questões avaliativas da qualidade da entrevista

Tabela 4. Concordância (Kappa) entre as variáveis do banco do CQ e banco do acompanhamento

Tabela 5. Descrição das entrevistas com ajuda de custo para deslocamento intermunicipal

Tabela 6. Descrição das entrevistas realizadas fora de Pelotas

Lista de Quadros

Quadro 1. Cronograma de treinamento

Sumário

<u>1. Contextualização da Coorte 2015</u>	232
<u>2 Grupo de Trabalho</u>	232
<u>2.1 Coordenadores e supervisores do estudo</u>	232
<u>2.2 Equipe geral da coorte</u>	233
<u>2.3 Equipe de Entrevistadoras</u>	233
<u>2.3.1 Remuneração</u>	234
<u>3. Seleção e treinamento das entrevistadoras</u>	234
<u>3.1 Treinamento da entrevista</u>	234
<u>3.2. Treinamento da entrevistados instrumentos da psicologia e acelerometria</u>	235
<u>3.3. Treinamento da coleta de saliva</u>	241
<u>3.4 Treinamento das medidas antropométricas</u>	242
<u>3.5. Treinamento da coleta de cabelo da mãe e da criança</u>	243
<u>3.6. Seleção Final</u>	244
<u>3.7. Estudo piloto</u>	244
<u>3.8. Retreinamento</u>	244
<u>3.9. Novas seleções e treinamentos</u>	245
<u>4. Equipe de entrevistadoras</u>	245
<u>5. Plantões</u>	245
<u>6. Logística de coleta de dados</u>	246
<u>6.1 Logística de testes psicológicos da criança</u>	246
<u>6.2 Logística de coleta da saliva</u>	248
<u>6.2.1 procedimento de coleta na clínica</u>	248
<u>6.2.2. Procedimentos das coletas domiciliares</u>	250
<u>6.3. Logística de coleta de cabelo</u>	251
<u>6.4. Logística antropometria</u>	252
<u>6.5. Logística acelerometria</u>	253
<u>7. Logística de reversão de recusa</u>	253
<u>8. Download das entrevistas</u>	254
<u>9. Inconsistências</u>	254
<u>10. Reuniões</u>	254
<u>11. Controle de Qualidade</u>	254
<u>12. Presentes para as crianças</u>	260
<u>13. Uniformes</u>	261

<u>14. Números finais do acompanhamento dos 48 meses</u>	<u>261</u>
<u>14.1. Ajuda de custo para transporte intermunicipal</u>	<u>263</u>
<u>14.2. Entrevista domiciliar fora de Pelotas</u>	<u>264</u>

1. Contextualização da Coorte 2015

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

Agora, uma nova coorte está sendo iniciada. Diferentemente das outras coortes, em que o primeiro contato com a mãe se deu logo após o nascimento do bebê, nesta coorte as mães dos bebês com nascimento previsto para 2015 foram entrevistadas durante a gestação e, como nas demais coortes, seus filhos já estão sendo acompanhados após o nascimento, aos três, doze, 24 e no ano vigente aos 48 meses de idade. Isto possibilitará a coleta de informações mais detalhadas sobre a saúde e os hábitos maternos no período gestacional, possibilitando uma melhor compreensão das influências da gestação sobre a saúde do filho ao longo da vida.

O nosso papel neste estudo foi fazer com que ele tenha mantido os mais altos padrões de qualidade de modo que os dados obtidos reflitam a realidade da forma mais fiel possível. Os dados coletados fornecerão informações muito importantes e serão analisados e reanalisados durante as próximas décadas. Para atingir o patamar de qualidade desejado, foi necessário muito esforço e dedicação. Neste contexto, este relatório do trabalho de campo reúne toda a base de sustentação deste esforço no acompanhamento dos 48 meses de idade das crianças pertencentes à coorte de 2015.

2 Grupo de Trabalho

2.1 Coordenadores e supervisores do estudo

O acompanhamento de 48 meses do projeto da Coorte de 2015 teve como

coordenadores: Prof.^a Mariângela Freitas da Silveira, Prof. Joseph Murray, e Prof.^a Andréa Homsí Dâmaso, do Programa de Pós-graduação em Epidemiologia (PPGE) da Universidade Federal de Pelotas (UFPel), juntamente com o Prof. Marlos Rodrigues Domingues, da Escola Superior de Educação Física (ESEF) da Universidade Federal de Pelotas. Além dos coordenadores do estudo, fizeram parte da equipe de supervisão, Simone Farías Antúnez (Supervisora Geral de Campo das Coortes do Centro de Pesquisas Epidemiológicas), Mariana Gonzalez Cademartori (aluna de Pós-doutorado do PPGE), e Francine dos Santos Costa (aluna de doutorado do PPGE).

A supervisão do trabalho de campo do acompanhamento dos 48 meses foi de responsabilidade dos doutorandos: Fernando Silva Guimarães, Gbenankpon Mathias Houvessou, Mariana Silveira Echeverria, Otávio Amaral de Andrade Leão, Sarah Arangurem Karam (alunos de doutorado do PPGE). As doutorandas do Programa de Pós-Graduação em Educação Física da UFPel, Débora Tornquist e Luciana Tornquist, foram responsáveis pela supervisão do trabalho de campo relativo à coleta de dados de acelerometria, além de participação na supervisão geral. A responsável pelas medidas antropométricas foi Thaynã Ramos Flores (aluna de doutorado do PPGE).

A parte dos testes e avaliações psicológicas que compunham o acompanhamento dos 48 meses da Coorte de Nascimento de 2015 ficou sob a supervisão da psicóloga Luciana Anselmi com o apoio da psicóloga Natália Dias.

2.2 Equipe geral da coorte

A equipe geral da coorte 2015 (acompanhamento dos 48 meses) contou com auxílio de uma secretária, Ana Fagúndez Roja e quatro pessoas contratadas para a recepção (Deise Modesto, Fabiana Vasconcellos, Ana Amaral e Patrícia Vieira). Para o agendamento foram contratadas cinco pessoas (Beatriz Ferreira, Iara Bonneau, Mariana Haertel, Letícia dos Santos e Lisângela Munhoz).

2.3 Equipe de Entrevistadoras

Foram contratadas 32 entrevistadoras que iniciaram o trabalho de campo do acompanhamento dos 48 meses. Os acréscimos e mudanças na equipe de entrevistadoras serão descritos no item 4 (Equipe de entrevistadoras).

2.3.1 Remuneração

Todas entrevistadoras contratadas foram devidamente remuneradas e receberam uma quantia mensal de 1300 reais, caracterizado como bolsa de pesquisa.

3. Seleção e treinamento das entrevistadoras

As inscrições para o processo seletivo iniciaram no dia 5 de novembro com término no dia 11 de novembro de 2018, tendo aproximadamente 150 candidatas inscritas. Foi realizada uma pré-seleção das inscritas mediante entrevista, sendo selecionadas 80 candidatas para o início do treinamento e seleção das entrevistadoras do acompanhamento dos 48 meses.

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

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

3.1 Treinamento da entrevista

Na semana do dia 26 de novembro até o dia 11 de dezembro foi realizado o treinamento do questionário (Quadro 1), tendo a presença de 78 candidatas no primeiro dia de capacitação. Foi realizada apresentação da parte teórica de cada bloco do questionário da mãe pelos doutorandos e supervisores gerais, seguida da realização de práticas da aplicação do questionário em papel e no tablet. Além disto, foram apresentadas as atividades que seriam aplicadas diretamente as crianças, mediante exposição teórica e exibição de vídeos com exemplos práticos. No decorrer do treinamento, houve algumas desistências, restando 76 candidatas às vagas para entrevistadora. No dia 03 de dezembro, foi realizada uma prova teórica e após o resultado desta foram eliminadas algumas candidatas considerando a nota da avaliação, desenvoltura nas práticas e o desempenho geral durante o treinamento. Assim,

foram selecionadas 42 candidatas para a próxima etapa do processo seletivo.

Quadro 1. Cronograma de treinamento

Horário	Segunda (26/11)	Terça (27/11)	Quarta (28/11)	Quinta (29/11)	Sexta (30/11)
08:30 - 10:00	Inscrições - identificação fotos 1) Apresentação da Coorte (Coordenador: Marlos) 2) Apresentação cronograma treinamento Instruções gerais (Simone) Bloco A - Identificação Q1 - Q3 (Simone) 71 pessoas	BLOCO E – SAÚDE DA MÃE E CONTRACEPÇÃO (Q246 - 293) (Luciana) BLOCO E – SAÚDE DA MÃE E CONTRACEPÇÃO - EPDS (Q294 - Q303) (Simone)	9 hs. Apresentação das medidas antropométricas (Thayná) Apresentação da ficha odontológico (Mariana)	3) Questionário da mãe - Bloco D - comportamentos parentais - PAFAS, PSS, Autocontrole, TA, VPI (Suelen)	Protocolo da criança - Bloco D - Battelle (Duda e Natália) AGENDAMENTO (Simone)
Intervalo (10:00 - 10:15)					
10:15 - 12:00	Bloco B - Cuidado e alimentação da criança - Q6 - Q73 (Simone) Bloco C - Saúde da criança e sono (SONO) (Q74 - Q90) (Simone) AUDITÓRIO B	BLOCO F – ATIVIDADE FÍSICA (Q304 - Q317) AF últimos SETE DIAS (Q318 - Q368) AF deslocamento (Q369 - Q372) (Otávio) Corte de cabelo - Questões cortisol (Q382 - Q407) (Rafa)	Apresentação da acelerometria (Otávio) Aplicação no tablet (simulação em grupo - aplicação umas nas outras)	4) Bloco D-ACES, EVPE, Assist, MINI, CMS imagem mãe-criança? (Tiago)	Protocolo da criança - Bloco D - Battelle e Observações (Duda e Natália) AGENDAMENTO (Simone)
Intervalo (12:00 - 12:15)					
Horário	Segunda (26/11)	Terça (27/11)	Quarta (28/11)	Quinta (29/11)	Sexta (30/11)
14:00 - 15:45	Bloco C - Saúde da criança e sono (SAÚDE E COMPORTAMENTO) (Q91 - Q144) (Vanessa) AUDITÓRIO B	Bloco C - Remédios (Q145 - Q149) Vacinas (Q150 - Q168) (Marizabel/Vanessa)	1) Instruções gerais instrumentos psicológicos (Duda) 2) Questionário da mãe - Bloco A - comportamento da criança - SDQ, ELDEQ, EmQue, CBCL/ICU, JVQ (Duda)	1) Protocolo da criança - Bloco A - BS, Não toque (Suelen) Filagem: uso da câmera (Natália) 2) Bloco B-Tarefa ajuda, TVAud, TVExp, impulsividade (Duda)	Protocolo da criança - Bloco D - Battelle (Duda e Natália) AGENDAMENTO (Simone)
Intervalo (15:45 - 16:00)					
16:00 - 18:00	Acidentes (Q169 - Q184) Fraldas (Q185 - Q190) (Otávio) Bloco D- Características da mãe, da família e do domicílio - (Q191 - Q212) ABEP (Q213 - Q235) Renda (Q236 - Q245) (Débora) Simulação com questionário em papel - em grupos AUDITÓRIO B	Aplicação no tablet, (simulação em grupo - aplicação umas nas outras)	2) Questionário da mãe - Bloco B e C - social- condições do bairro, justiça e leis, posição social, BART, eventos criança (Rafa)	Protocolo da criança - 2) Bloco B- SIPI, Puppets altruísmo (Suelen), Sally-Anne, Go-n-Go, Atenção (Rafa)	Protocolo da criança - Bloco D - Battelle (Duda e Natália) AGENDAMENTO (Simone)

3.2. Treinamento da entrevistados instrumentos da psicologia e acelerometria

Nos dias 28, 29 e 30 de dezembro de 2018 como parte do treinamento e seleção das entrevistadoras de campo, foi realizado o treinamento das questões psicológicas e de desenvolvimento que faziam parte do questionário aplicado à mãe, tendo a presença das cerca de 70 candidatas que iniciaram a capacitação. Foi realizada apresentação de slides com a parte teórica do bloco psicológico e comportamental (uma descrição dos testes aplicados pode ser encontrada no item 3.2.1). A primeira parte do bloco, sobre o comportamento da criança, incluiu 8 instrumentos: SDQ (Strengths and Difficulties Questionnaire), ELDEQ (Etude longitudinale du développement des enfants du Québec), Em-Que (Empathy Questionnaire for infants and toddlers), CBCL (Child Behavior Checklist), subescala de agressividade do

CBCL, ICU (Inventory of Callous-Unemotional Traits short-form), JVQ (Juvenile Victimization Questionnaire) e Eventos estressantes.

O Em-Que e a subescala de agressividade do CBCL foram aplicados apenas nas crianças da amostra do estudo Piá (Primeira Infância Acolhida). O CBCL foi aplicado para as mães de uma amostra de 600 crianças da coorte.

A segunda parte do bloco psicológico e comportamental, sobre práticas educativas e comportamento materno, posição social, justiça e violência doméstica, incluiu 12 instrumentos: PAFAS (*Parent and Family Adjustment Scales*), ACES (*Adverse Childhood Experiences International Questionnaire*), EVPE (Eventos de Vida Produtores de Estresse), PSS (*Perceived Stress Scale*), Auto-controle, Tendência de Atribuição, ASSIST (*Alcohol, Smoking and Substance Involvement Screening Test*), MINI (*Mini International Neuropsychiatric Interview*), VPI (*Violence Against Women questionnaire*), BART (*Balloon Analogue Risk Task*), Posição Social, Condições do Bairro e Justiça/leis.

Ainda nesta primeira semana do treinamento, foi realizado o treinamento teórico das atividades de interação mãe-criança, dos instrumentos aplicados diretamente às crianças, além das questões de observação por parte das entrevistadoras. Foram apresentados slides com questões teóricas e vídeos mostrando a aplicação dos instrumentos, além de demonstração prática dos testes e do uso dos diversos materiais. Os 13 instrumentos aplicados à criança foram os seguintes: teste de desenvolvimento psicomotor BATTELLE (*Battelle's Development Inventory*), Tarefa de Ajuda, Caixa Trancada (apenas amostra Piá), SIPI (*Social Information Processing Interview*), Teste de Vocabulário Auditivo, Teste de Vocabulário Expressivo, Subteste Blocos do WPPSI (*Wechsler Preschool and Primary Scale of Intelligence Manual*) (amostra Piá), GoNoGo, CardSort, Sally-Anne, Teste do Marshmallow, Triangle (amostra Piá) e Altruísmo. As atividades de observação da interação mãe-criança foram as seguintes: Sensibilidade Cognitiva Materna, Compartilhamento de livros, Não Toque, Brinquedo Livre (amostra Piá) e Guardar Brinquedos (amostra Piá). As duas medidas de observação da entrevistadora foram: Moffit Questions (sobre o auto-controle do comportamento da criança) e impressões da entrevistadora sobre o comportamento da mãe. Também foi treinado o uso da câmera filmadora e do teste no computador (BART). O Subteste Blocos (teste WPPSI) foi aplicado somente pelas psicólogas supervisoras da parte psicológica do acompanhamento dos 48 meses.

Na segunda e terceira semana do treinamento, após o resultado da prova teórica e do treinamento de medidas, foram realizadas atividades de prática da aplicação do questionário

em papel e no tablet e da aplicação dos testes e tarefas da criança com 42 entrevistadoras. A prática de aplicação do teste de desenvolvimento infantil BATTELLE e das atividades de interação mãe-criança incluiu registro de respostas (ou dos tempos) com base em vídeos apresentados para comparação entre as entrevistadoras. Foi realizado um retreinamento no dia 04/01/2019.

Em relação à acelerometria, no dia 17 de dezembro de 2018, foi realizado o treinamento da acelerometria. O doutorando Otávio Leão foi responsável pelo treinamento da colocação e pelas instruções referentes à acelerometria. As candidatas foram divididas em duplas para realização das práticas de colocação do acelerômetro.



Figura 1: Material para aplicação do teste de desenvolvimento infantil BATTELLE

3.2.1. Descrição dos instrumentos de avaliação psicológica e comportamental

O questionário SDQ foi aplicado às mães para avaliar as dificuldades emocionais e comportamentais da criança, assim como sua relação com os pares e seu comportamento pró-social. Os 25 itens são divididos em 5 subescalas.

O questionário de 14 perguntas ELDEQ foi aplicado às mães com o objetivo de investigar a frequência de comportamento agressivo na criança através de uma escala de três pontos: “Nunca” (0), “Às vezes” (1) e “Frequentemente” (2).

O Em Que é um questionário de 20 perguntas respondido pelas mães para indicar o grau de empatia da criança nos últimos 2 meses e com itens codificados numa escala de 3 pontos (0 = nunca, 1 = as vezes, 2 = frequentemente).

O CBCL, respondido pelas mães sobre os problemas emocionais e de comportamento da criança, é composto de 118 perguntas e fornece um escore total e mais 8 subescalas. Além disso, fornece duas escalas compostas sobre problemas de Externalização e de Internalização.

O inventário ICU foi aplicado às mães para investigar dificuldades de empatia, culpa, emoções superficiais e insensibilidade em relação ao sentimento dos outros por parte da criança. É composto por 12 itens.

O JVQ avalia vitimização nas crianças por cuidadores, pares e outros perpetradores e foi aplicado para as mães.

O PAFAS, aplicado às mães, inclui 18 itens da Escala Parental: consistência parental (5 itens), parentalidade coercitiva (5 itens), encorajamento positivo (3 itens) e a Escala de Relacionamento Pais -Criança (5 itens). Cada item é pontuado numa escala de 4 pontos: não é verdadeiro para mim (0) até muito verdadeiro para mim (4).

Para avaliar eventos estressores vividos pela criança foram utilizadas perguntas do estudo ACES-IQ juntamente com questões da seção de estresse pós-traumático do DAWBA resultando em 11 itens pontuados com respostas SIM ou NÃO das mães.

Para avaliar eventos estressores vividos pela mãe nos últimos 12 meses, foi utilizado o EVPE constituído por 11 itens com respostas dicotômicas (Sim e Não).

O PSS avaliou como as mães consideram suas vidas em termos de serem imprevisíveis e da sensação de falta de controle sobre suas vidas. Algumas perguntas investigam a falta de habilidade para lidar com situações estressantes enquanto outras se referem às emoções positivas. Os dez itens são pontuados numa escala Likert de 5 pontos.

O BSCS é uma escala de 13 itens que foi usada para avaliar traço de autocontrole e comportamento auto-regulatório nas mães.

HAQ avalia a tendência de atribuir emoções hostis a outras pessoas. Foram apresentadas às mães diferentes histórias hipotéticas onde elas encontrariam estranhos, amigos e colegas em situações ambíguas para identificar suas interpretações de tais situações. Para cada história, as mães respondem a uma pergunta com interpretação hostil (uma escala Likert de 6 pontos: de 0 “Extremamente improvável” até 5 “Extremamente Provável”).

ASSIST é um *screening* para avaliar problemas ou risco de uso de substância nas mães. São 10 questões (se positivar mais questões sobre frequência são feitas) sobre uso de tabaco, álcool, maconha, cocaína, estimulantes (incluindo ecstasy), inalantes, sedativos, alucinógenos, opióides e 'outras drogas' durante toda a vida e nos últimos três meses.

MINI é uma entrevista diagnóstica que foi aplicada às mães para investigar transtorno de personalidade antissocial (6 perguntas) e mais 6 perguntas sobre transtorno de conduta antes dos 15 anos (perguntas retrospectivas).

VPI - os 13 itens avaliam três domínios de violência contra a mulher perpetrada pelo parceiro: emocional (4 itens), física (6 itens), sexual (3 itens). Foi aplicada mais uma pergunta sobre controle comportamental.

Foi usada a MacArthur Scale - para avaliar o status social subjetivo (posição social). Foi aplicado às mães apresentando-se uma figura representando uma “escada social” na qual ela deve localizar em qual degrau está localizada em relação à sua comunidade e país.

Para avaliar as ‘Condições do bairro e justiça e leis’ também foram aplicados questionários para avaliar a percepção das mães em relação à violência do bairro, crença nas leis e na justiça social.

O BATTELLE foi aplicado às crianças para avaliar o desenvolvimento neuropsicomotor. É um teste estandardizado que avalia 5 domínios do desenvolvimento: 1) pessoal-social; 2) adaptativo; 3) coordenação motora ampla e fina; 4) comunicação, 5) cognitivo. Parte do Battelle é respondido pelas mães, outra parte é aplicado diretamente à criança e alguns itens que são apenas observados pelo(a) aplicador(a). Cada item é pontuado numa escala de três pontos (0 = raramente ou nunca, 1 = as vezes, 2 = frequentemente). Foram aplicados 66 itens relacionados às idades de 4 a 5 anos ou menos.

Tarefa de Ajuda (*Help Task*) foi aplicada à criança para avaliar seu comportamento pró-social e empatia. O aplicador finge que está com um problema (não consegue encontrar um tubo de cola que está no ângulo de visão da criança) e observa a resposta da criança. A tarefa foi filmada para codificação posterior.

A atividade de compartilhamento de livro (*Book Sharing*) foi usada para avaliar a interação mãe-criança. A dupla mãe-criança foi filmada por aproximadamente 5 minutos sem interferência do aplicador enquanto olhavam um livro de histórias somente com figuras e a mãe contava para a criança. Psicólogas codificaram a tarefa assistindo os vídeos posteriormente.

Caixa Trancada (*LabTab*) foi aplicada à criança para avaliar a expressão e regulação de emoções (como raiva, frustração e tristeza). O(a) aplicador(a) mostra dois brinquedos e pede para a criança escolher o preferido, colocando-o numa caixa transparente que é fechada a chave. Após entrega uma chave errada à criança que tenta abrir a caixa. O(a) aplicador(a) espera quatro minutos antes de dizer para a criança que trocou a chave e entregar a correta. A tarefa foi filmada para codificação posterior.

A SIPI é uma entrevista estruturada aplicada à criança para avaliar a tendência de atribuição de hostilidade às outras pessoas. É uma história em quadrinhos envolve situações

como emprestar um brinquedo, a protagonista ser rejeitada por dois amigos e de ser provocada por um deles. A intenção dos amigos é ambígua gerando diferentes situações: uma rejeição não hostil, uma rejeição ambígua, uma provocação acidental. O(a) aplicador(a) pergunta se a protagonista ou amigos estão certos ou não, pergunta o que a criança faria se acontecesse com ela, entre outras.

O Teste de Vocabulário Auditivo (TVaud) avalia o vocabulário receptivo, a capacidade de entender as palavras da criança. O(a) aplicador(a) mostra 33 lâminas com 5 figuras cada uma e diz uma palavra. A criança deve apontar o objeto equivalente.

O Teste de Vocabulário Expressivo (TVexp) avalia o vocabulário expressivo, a capacidade de nomear da criança. O(a) aplicador(a) mostra um livro com 100 figuras e a criança deve dizer o nome de cada uma.

O subteste 'Blocos' (*block design*) do WPPSI foi aplicado à criança para avaliar função executiva. O(a) aplicador(a) mostra uns cubos pintados e coloca-os em diferentes formatos e a criança deve imitar o mesmo formato.

O EYE GoNoGo foi aplicado à criança para avaliar controle de impulso pela criança. A tarefa exige que a criança toque na tela do ipad para pegar o peixe e NÃO toque na tela do Ipad quando aparece o tubarão. A maioria dos estímulos são para pegar o peixe gerando uma tendência de tocar. A criança deve inibir esta tendência de tocar.

O *EYE Card sorting Task* é um jogo num Ipad usado para avaliar a flexibilidade cognitiva das crianças (“*shifting*”). Aparecem desenhos e é solicitado à criança que os escolha de acordo com duas dimensões diferentes (cor ou forma) que vão se alternando, exigindo uma capacidade de categorização de objetos por parte da criança.

O teste Sally-Anne (ToM) foi aplicado à criança para avaliar sua capacidade de compreender que os outros possuem crenças, desejos e intenções distintas das suas. O(a) aplicador(a) apresenta à criança duas bonecas e uma história envolvendo um objeto escondido. A criança faz suposições e se coloca na perspectiva de uma das bonecas dizendo onde o objeto está.

O Teste do Marshmallow foi aplicado à criança para avaliar sua capacidade de adiar gratificação. O(a) aplicador(a) coloca balas de gelatina em dois potes (um pote com uma e outro com três) e combina com a criança que ela pode comer a bala de um pote a qualquer momento mas se ela esperar o(a) aplicador(a) retornar para a sala (3 minutos e 30 segundos), ela pode ficar com todas as balas. O(a) aplicador(a) sai, observa pelo olho mágico e anota o tempo que a criança esperou.

O teste Altruísmo (*Dictator game*) foi aplicado à criança para avaliar sua capacidade de comportamento altruísta. O(a) aplicador (a) dá 10 adesivos para a criança e, depois, diz que os adesivos acabaram e que a criança que virá depois dela ficará sem nenhum. Pergunta se a criança quer dar algum adesivo para a outra e pede que os coloque numa caixa. Avalia-se quantos adesivos a criança destinou para si e quantos para a outra criança.

Interviewer Rating Child Self Control (Moffitt/Caspi questions) são itens preenchidos pelo aplicador (a) no final do protocolo para avaliar o comportamento da criança: falta de controle, irritabilidade, distração, negativismo, labilidade emocional, inquietação.

3.3. Treinamento da coleta de saliva

No dia 03 de novembro realizado o treinamento da coleta de saliva, coordenado pela professora Luciana Tovo Rodrigues e pelas responsáveis pelo laboratório Clarice Brinck Brum e Deise Farias Freitas. Foi realizado um treinamento teórico-prático, onde o método de coleta de saliva foi explicado, seguido de parte prática que foi realizada entre as entrevistadoras. Considerando que apenas cerca de 300 participantes ainda não haviam realizado a coleta de saliva nos acompanhamentos anteriores, as entrevistadoras selecionadas para o trabalho de campo que já tinham experiência na coleta de saliva (duas em cada turno) foram novamente treinadas com o kit de coleta de saliva utilizado no acompanhamento. Desta forma, as entrevistadoras manusearam o kit realizando a coleta de saliva entre elas.

O kit de coleta de saliva utilizado no acompanhamento foi o OG-575 (DNA Genotek) (figura 2), específico para a coleta de saliva de crianças abaixo de 4 anos de idade. Esse kit utiliza esponja coletora (semelhante a um cotonete de tamanho maior), que serve como instrumento para a coleta de saliva e tubo coletor, local onde a saliva era armazenada na quantidade exigida pelo fabricante.



Figura 2: Kit utilizado para coleta de saliva

3.4 Treinamento das medidas antropométricas

O treinamento das medidas antropométricas dividiu-se em duas partes: teórico e prático, sob responsabilidade da doutoranda Thaynã Ramos Flores Nunes com auxílio dos demais doutorandos da equipe. No dia 28 de novembro de 2018 foram apresentadas, às candidatas a entrevistadoras, todas as medidas a serem realizadas no acompanhamento dos 48 meses de idade. Nas mães as medidas coletadas foram: peso (kg), pressão arterial (mmHg), frequência cardíaca (bpm) e para um número pequeno (n=48) a altura (cm). Já na criança foram aferidos o peso (kg), estatura (cm), altura sentada (cm), circunferência da cintura (cm), perímetro cefálico (cm), pressão arterial (mmHg) e frequência cardíaca (bpm).

Após as orientações teóricas, contidas no manual de instruções, bem como a apresentação da técnica para realização das medidas e, também, de todos os equipamentos a serem utilizados na clínica e no domicílio, foi realizado o treinamento prático. Este treinamento prático contou com a colaboração da Escola de Educação Infantil Ivanir Dias, localizada no bairro Cohab Tablada, sendo realizado com a turma de crianças entre quatro e cinco anos de idade nos dias 05 e 06 de dezembro de 2018.

O treinamento prático ocorreu da seguinte forma: a doutoranda responsável realizava as aferições das medidas na mesma ocasião e nas mesmas crianças que as candidatas. Posteriormente, a doutoranda responsável avaliou, além da técnica e outros quesitos também considerados, se as medidas realizadas por todas foram semelhantes à do padrão ouro (doutoranda responsável), assumindo a margem de erro aceitável. Os equipamentos usados para aferição das medidas foram: balança da marca TANITA® modelo UM-080 com capacidade máxima de 150 Kg e precisão de 100g (Figura 3) usada para aferir peso da mãe e da criança, estadiômetro fixo da marca Harpenden® com altura máxima de 2,06 m e precisão de 1 mm (Figura 4) para mensuração da altura em pé da criança e de algumas mães e altura sentada da criança (medida do tronco). Para a essa segunda medida de altura (sentada), foi construído um assento com 55 cm de altura que foi acoplado ao estadiômetro. A fita métrica em aço flexível da marca CESCORF® com 2m de comprimento e 6mm de largura (Figura 5) foi utilizada para medir a circunferência da cintura e o perímetro cefálico e o aparelho para aferir pressão arterial e frequência cardíaca da marca OMRON HEM- 705CPINT (Figura 6). Para entrevistas domiciliares, para mensuração de altura, foi utilizado estadiômetro de alumínio portátil com precisão de 0,1 cm (Figura 7). Não foram realizadas medidas do troco

(altura sentada) em entrevistas domiciliares, devido a logística do assento sendo inviável transportá-lo.

As candidatas foram avaliadas de acordo com o empenho, realização aceitável das medidas, técnica, postura, paciência, agilidade e pontualidade. As entrevistadoras selecionadas para o trabalho de campo foram submetidas à retreinamento de medidas antropométricas a cada 90 dias, além de serem supervisionadas durante o trabalho na clínica.



Figura 3. Balança da marca TANITA® modelo UM-080



Figura 4. Estadiômetro fixo da marca Harpenden®



Figura 5. Fita métrica em aço flexível da marca CESCORF®



Figura 6. Aparelho de pressão arterial e frequência cardíaca OMRON HEM-705CPINT



Figura 7. Estadiômetro de alumínio portátil

3.5. Treinamento da coleta de cabelo da mãe e da criança

Foi realizado o treinamento da coleta de cabelo, coordenado pela doutoranda Rafaela

Costa Martins, pela professora Luciana Tovo Rodrigues e pelas responsáveis pelo laboratório Clarice Brinck Brum e Deise Farias Freitas. Foi realizado um treinamento teórico-prático, onde o método de coleta e armazenamento de cabelo foi explicado, seguido de parte prática que foi realizada entre as entrevistadoras. As entrevistadoras selecionadas para o trabalho de campo foram treinadas com o kit de coleta utilizado no acompanhamento e posteriormente retreinadas. Desta forma, as entrevistadoras manusearam o kit realizando o corte de cabelo entre elas.

3.6. Seleção Final

Após concluídas todas as etapas de treinamento, as entrevistadoras foram selecionadas de acordo com o seu desempenho durante o processo de avaliação. Para este acompanhamento as entrevistadoras selecionadas foram divididas em duplas de trabalho, sendo uma entrevistadora destinada somente a aplicação do questionário à mãe ou responsável e outra entrevistadora destinada somente a aplicação de testes à criança. Na recepção da clínica as entrevistadoras recebiam as informações da identificação do participante (ID e Nome Completo) e davam seguimento a leitura de termo de consentimento e aplicação da entrevista.

3.7. Estudo piloto

O estudo piloto foi realizado no dia 19 de dezembro de 2018, no qual as candidatas realizaram entrevistas na clínica com mães e crianças de idade entre 36 e 48 meses voluntárias (não participantes da Coorte 2015) acompanhadas de um doutorando que avaliava o seu desempenho com o intuito de identificar possíveis pontos a serem retreinados antes do início do campo.

3.8. Retreinamento

No dia 3 de janeiro de 2019 foi realizado o retreinamento das atividades da criança, visando retomar os pontos mais importantes, bem como repassar algumas instruções referentes ao manual dos 48 meses.

3.9. Novas seleções e treinamentos

Com a saída de algumas entrevistadoras no decorrer do trabalho de campo, após chamadas as candidatas listadas como suplentes na primeira capacitação, uma nova seleção e treinamento foram realizadas visando a contratação de novas entrevistadoras. Esse novo treinamento seguiu a mesma logística e protocolos utilizados no primeiro processo seletivo.

4. Equipe de entrevistadoras

A equipe de entrevistadoras do acompanhamento dos 48 meses foi composta inicialmente por 32 entrevistadoras (8 duplas (entrevistadora de mãe e entrevistadora de criança) por turno de trabalho), sendo, posteriormente, realizada mais 7 contratações ao longo do trabalho de campo. O motivo para a chamada de mais entrevistadoras consistiu na necessidade de iniciar a realização de entrevistas domiciliares devido a demanda e, ainda em virtude da desistência de 4 entrevistadoras de campo por questões pessoais ou oportunidades de emprego.

A relação das entrevistadoras participantes do acompanhamento dos 48 meses bem como as respectivas datas de entrada e saída do campo está contemplada no quadro abaixo.

5. Plantões

Os plantões deste acompanhamento foram de inteira responsabilidade dos doutorandos que supervisionaram o trabalho de campo. Através de escala alternadas, incluindo os finais de semana e feriados (Figura 8), cada doutorando foi responsável pela tomada de decisões no dia do seu plantão. Além de contribuir para o bom andamento do campo, diariamente era enviado pelo doutorando de plantão um relatório via e-mail para os coordenadores e supervisores, contendo informações a respeito de entrevistas pendentes, assim como recusas e/ou informações relevantes que tenham ocorrido durante o plantão. Frente a outras demandas eram feitos também os encaminhamentos necessários (treinamentos, descarrego de dados, etc.).

	S	S	D	S	T	Q	Q	S	S	D	S	T	Q	Q	S	S	D	S	T	Q	Q	S	S	D	S	T	Q	Q
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28
MANHÃ	ME			OL	MC	OL	MC	FG	SK		ME	OL	FG	MC	SK	OL	LT	DT	OL	SK	OL	ME		FG	ME	LT	DT	
TARDE	FG		FG	ME	FC	SK	SK	ME		FG	FC	SK	ME	FG	FC		LT	DT	FC	FG	MC	ME		SK	FC	LT	DT	

Figura 8. Escalas de plantões de supervisão de trabalho de campo

6. Logística de coleta de dados

Para o acompanhamento dos 48 meses das crianças pertencentes à Coorte de 2015 as entrevistas foram realizadas na clínica localizada no Centro de Pesquisas Epidemiológicas da UFPel e, quando as mães não podiam comparecer à clínica, era agendada a entrevista no domicílio em horário definido pela mãe ou responsável. As entrevistas eram realizadas em salas devidamente equipadas para esta finalidade *. (onde este asterisco está explicado?) Cada entrevistadora foi selecionada com base na disponibilidade de 6h por dia por turno (turno de manhã: 8h30min até 14h30min e turno de tarde: 14h30min até 20h30min). Todas entrevistadoras possuíam devida identificação, portando crachá e estando uniformizadas.

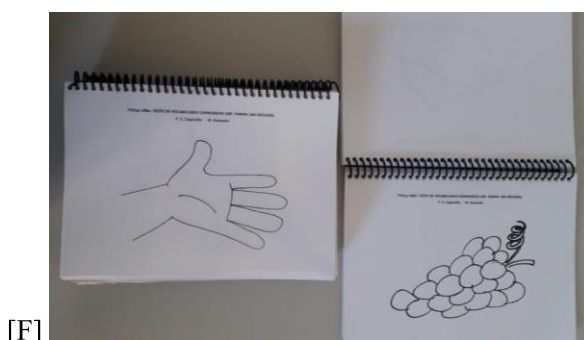
Todas as entrevistas eram previamente agendadas. Um dia antes da entrevista, era realizada uma ligação para a confirmação da ida do participante até a clínica ou visita da entrevistadora no domicílio da mãe e criança.

Quando as entrevistas eram realizadas no domicílio a entrevistadora saíam do CPE com todos os materiais que incluíam os acelerômetros, kit de coleta de saliva (quando necessário), assim como materiais de consumo (fichas impressas, lenços umedecidos, uvas-passa) que eventualmente estivessem em falta para a realização da entrevista. Entrevistas não realizadas pelas entrevistadoras eram informadas à equipe de agendamento para controle.

6.1 Logística de testes psicológicos da criança

Preferencialmente o bloco A (filmagem interação mãe-criança) era o primeiro bloco de instrumentos aplicado no início da entrevista da criança, em conjunto com a mãe. O bloco era composto de 6 instrumentos (Sensibilidade Cognitiva Materna [A], Compartilhamento de livros [B], Não Toque, Brinquedo Livre – amostra PIÁ, Guardar Brinquedos (amostra PIÁ) e perguntas do Battelle para a mãe). Outros aspectos da logística de aplicação deste bloco incluíam:

- Responder a eventuais dúvidas da mãe sobre o estudo
- Observar o ambiente e identificar se a posição da câmera e espaço para atividade estão adequados. Caso necessário, posicionar o tripé com a filmadora (filmadora direcionada contra a luz para a gravação não ficar escura). Ligar a luz, se necessário.
- Observar se há ruídos no ambiente. Solicitar à mãe para desligar o celular ou colocar no



6.2 Logística de coleta da saliva

6.2.1 procedimento de coleta na clínica

Preferencialmente a coleta de saliva era realizada antes do “Jogo do Esperar”, teste que a criança ganhava balas de gelatina. Além disso, a criança deveria estar em jejum por pelo

menos 30 minutos antes da coleta. Outros aspectos de logística para a coleta de incluíam:

- a) Explicação sobre a coleta aos responsáveis: A coleta foi explicada para os responsáveis pela criança a fim de esclarecer qualquer dúvida;
- b) Preparação e organização do material: Todo o material a ser utilizado devia estar preparado para a realização da coleta da saliva. Exemplo: kit coletor, etiquetas, luvas, lixo para descarte de material, estante de suporte para tubo;
- c) O kit deveria ser aberto na frente da mãe e/ou responsável, ser manuseado com luvas tomando sempre o cuidado de não contaminar a amostra enquanto mantivessem comunicação com a mãe ou criança.
- d) Após o final da coleta, no final do turno, as amostras eram levadas ao laboratório.

6.2.1.1 Logística de entrega das amostras da saliva no laboratório

No início de cada turno de trabalho as responsáveis pelo laboratório deveriam pegar as amostras na recepção, devidamente etiquetadas (Figura 9) com os dados da criança juntamente com a sua ficha de identificação de coleta (Figura 10) para o laboratório do CPE.



Figura 9. Tubo de coleta de saliva com identificação de nome e ID do participante.

Data:

Coleta Número:

INFORMAÇÕES COLETA DE SALIVA	
1. ID da criança	
2. Nome da criança	
3. Nome da coletadora	
4. Horário da última refeição da criança	__ : __
5. Se a criança ainda mama, horário da última mamada	__ : __ ()IGN
6. Horário de início da coleta	__ : __
7. Observações	
8. Horário de término da coleta	__ : __

Figura 10. Ficha de informações da coleta de saliva

No laboratório as amostras eram recebidas, realizada a conferência das etiquetas e fichas de informações da coleta (nome e ID). Após eram armazenadas em uma sala com temperatura controlada (aproximadamente 19 °C), até o momento da extração de DNA.

6.2.2. Procedimentos das coletas domiciliares

Para coleta domiciliar era estabelecido um protocolo, onde havia um material separado, que era levado na mochila, para o melhor transporte das amostras de saliva.

Material para coleta domicílio (Figura 11):

- 1 kit para coleta de saliva;
- 1 grade para colocar a amostra (em saco plástico identificado);
- 2 pares de luvas (em saco plástico identificado);
- 1 ficha para preenchimento de todas as informações envolvendo a coleta de saliva;
- Etiqueta para identificação da amostra;
- 2 canetas (1 esferográfica; 1 marcador permanente) para preenchimento da ficha, da etiqueta e marcação do tubo (quando a coleta fosse insuficiente).



Figura 11. Material para coleta de saliva domiciliar

A folha de preenchimento dos dados da criança era mantida em um local seco e seguro e ainda ser tomado o devido cuidado se foi feito o preenchimento completo da mesma, como: ID da criança, nome completo, todos os horários solicitados e ainda, toda e qualquer observação que a entrevistadora julgasse relevante para a coleta. Lembrando que na etiqueta de identificação da amostra deve conter: ID da criança e nome completo (com abreviação de um dos sobrenomes, quando necessário).

Após o término da entrevista e o retorno ao Centro de Pesquisas Epidemiológicas, a amostra e a ficha referente à coleta eram imediatamente entregues ao laboratório.

6.3. Logística de coleta de cabelo

Nas salas de entrevistas foram disponibilizados kits de coleta de cabelo. Eles continham tesoura, papel toalha para higienização da tesoura, cartão de papel e saco ziplock (armazenar amostra de cabelo), clips de cabelo, barbante para amarrar a mecha a ser coletada, clips de escritório para fixar amostra de cabelo no cartão de papel, pente e etiquetas de papel comum para identificação provisória (Figura 12).

Realizada a etapa da amostra do corte de cabelo, a entrevistadora preenchia a folha de coleta respondendo as questões e adicionando as observações de coleta, como, tamanho de cabelo, dificuldades, imprevistos ou qualquer informação não prevista no protocolo que julgasse relevante para o procedimento.

Uma das responsáveis pelo laboratório recolhia todo o material do dia anterior que ficava na recepção e levava para o laboratório. No laboratório, o material da coleta era identificado, com etiquetas definitivas e acondicionado em sacos de sílica no ziplock, para preservar o material da coleta de possíveis danos (umidade e mofo) (Figura 13).



Figura 12. Kit de coleta de cabelo



Figura 13. Material para armazenamento de coletas de cabelo

6.4. Logística antropometria

Preferencialmente as medidas antropométricas eram realizadas após a aplicação do questionário a fim de evitar maiores estresses na criança. Para a logística da coleta de forma correta era necessário que a criança estivesse com o mínimo de roupa possível para as

medidas de peso, altura e altura sentado. Também eram coletadas medidas de circunferência abdominal, perímetro cefálico, frequência cardíaca e pressão sistólica e diastólica da criança. Da mesma forma, em relação às medidas antropométricas da mãe, o peso, pressão sistólica e diastólica e frequência cardíaca.

6.5. Logística acelerometria

Após a realização da entrevista e demais procedimentos, as entrevistadoras levavam as crianças à recepção para a colocação do acelerômetro sob supervisão do doutorando de plantão do dia. A recepcionista explicava para a mãe da criança as instruções de uso do acelerômetro, no acompanhamento dos 48 meses.

Os cuidados com o acelerômetro incluíam:

- a) Cuidados com a pele da criança (secagem após imersão em água);
- b) Explicação sobre o aparelho e dados de contato para emergências;
- c) As entrevistadoras foram orientadas a colocar o acelerômetro no punho esquerdo das crianças e com o botão de fechamento voltado para os dedos. O doutorando de plantão no dia verificava se o acelerômetro não estava muito apertado que pudesse machucar a criança ou muito solto que pudesse sair facilmente quando a criança estivesse brincando.
- e) Após os nove dias de uso era agendado um turno para que um motoboy recolhesse o acelerômetro no domicílio da criança. Acho que seria bom incluir aqui a informação de que a acelerometria tem um relatório de campo específico.

7. Logística de reversão de recusa

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

8. Download das entrevistas

As entrevistas eram descarregadas por turnos diariamente pelo doutorando de plantão, sendo anotado numa planilha dados do tablet utilizado pela entrevistadora (data, número de identificação do questionário e número do tablet, nome da entrevistadora e nome do doutorando responsável pelo download).

9. Inconsistências

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

- (1) Elaboração do mapa de inconsistências através da qualidade de dados do RedCap;
- (2) Construção de uma planilha com as inconsistências geradas;
- (3) Checagem quinzenal com as entrevistadoras;
- (4) A planilha com as soluções das inconsistências era então encaminhada para o responsável pelas modificações diretas no banco de dados.

10. Reuniões

No acompanhamento dos 48 meses foram realizadas reuniões semanais entre a equipe, incluindo coordenadores, supervisores do trabalho de campo e secretárias, a fim de discutir e encaminhar resoluções para as pendências observadas durante o trabalho de campo. Pautas sempre presentes nessas reuniões foram: a avaliação do controle de qualidade a cada 15 dias, o acompanhamento do número de entrevistas do trabalho de campo e, ainda, o feedback dos supervisores do trabalho de campo, neste caso os doutorandos, acerca do desempenho das entrevistadoras. Ainda, foram realizadas, periodicamente, reuniões entre a equipe de coordenação e supervisão e entrevistadoras. Todas as reuniões aconteceram nas dependências do Centro de Pesquisas Epidemiológicas e foram previamente agendadas, a fim de não prejudicarem os horários de trabalho e a realização de entrevistas.

11. Controle de Qualidade

Neste acompanhamento o controle de qualidade (CQ) foi realizado através de ligações telefônicas. O questionário de CQ era composto por 12 questões, aplicadas por bolsistas de

iniciação científica devidamente treinados para essa função. Quinzenalmente eram realizados sorteios sistemáticos em 20% da amostra para a realização do CQ, tendo uma margem de segurança de 10% para aqueles casos em que não se conseguia contato com as mães. Do total de 20% sorteados, 10% das mães ou responsáveis eram entrevistados. O sorteio era realizado no pacote estatístico Stata versão 12.0, utilizando o comando *sample*. O banco de dados era obtido a partir de um reporte desenvolvido no software de coleta de dados RedCap®, com variáveis necessárias para o contato telefônico e preenchimento do questionário de controle de qualidade (nome da mãe, telefones, data da entrevista, nome da entrevistadora que realizou a entrevista). O banco era exportado e transferido para análise no Stata. Após o sorteio, o banco de dados com as mães selecionadas foi exportado para uma planilha no Microsoft Excel, que seria então utilizada pelos estudantes para o contato telefônico.

Um doutorando (Francine Costa) esteve responsável por todo o processo de Controle de Qualidade dos dados coletados aos 48 meses. Quinzenalmente o controle de qualidade era apresentado e discutido nas reuniões gerais da Coorte de 2015. A coleta de dados para o relatório de CQ era realizada através de um projeto criado no RedCap especialmente para esta função. Após finalizadas as entrevistas com as mães selecionadas era conduzida a análise dos dados. O relatório com os dados analisados continha um “banco parcial”, que incluía as informações mais atuais (últimos 15 dias) e “banco geral” que continha todos os CQ do acompanhamento até aquele momento.

A proporção de entrevistas de controle de qualidade realizada por entrevistadora foi monitorada ao longo do ano e pode ser observada na tabela 1. Os tempos de duração das entrevistas, por entrevistadora, estão descritos na tabela 2 e questões avaliativas e estatística Kappa estão descritos nas tabelas 3 e 4. Foram realizadas 438 entrevistas de controle de qualidade, 369 de mães entrevistadas na clínica, 54 no domicílio e 15 por telefone.

Quando identificado algum problema nas questões avaliativas da qualidade da entrevista (Tabela 3), a doutoranda responsável pelo controle de qualidade entrava em contato com a entrevistadora responsável, e nos casos em que não eram esclarecidas as dúvidas entrava-se em contato com a mãe participante da pesquisa para investigar. Nesta mesma tabela é possível observar que muitas mães que não foram avisadas do acompanhamento dos 6 anos, problema identificado no início do acompanhamento. Com isso, imediatamente após, as entrevistadoras foram informadas e orientadas novamente a sempre esclarecerem a data do próximo acompanhamento. Além disso, é possível verificar que na questão referente a pontualidade da entrevistadora algumas respostas foram negativas. Esse problema ocorreu,

pois em algumas situações específicas de entrevista residencial, a entrevistadora não encontrou o endereço residencial e despendeu um tempo para isso, gerando alguns atrasos. Alguns atrasos ocorreram devido a entrevistas agendadas em horário determinado, porém algumas mães chegavam mais cedo ao Centro de Pesquisas, gerando alguns transtornos na logística do acompanhamento, no que se refere a pronta disponibilidade das entrevistadoras para o atendimento. Com relação aos brindes, algumas vezes as entrevistadoras esqueciam-se de levar junto com o restante do material, nesses casos, contatava-se a mãe participante da pesquisa e agendava-se um horário para a entrega do brinde que foi esquecido, que muitas vezes foi feito junto ao responsável pela coleta dos acelerômetros.

Na tabela 4 observa-se o índice de concordância (Kappa) das entrevistas. Neste momento, quando verificada mais de uma inconsistência em uma mesma entrevista ou de uma mesma entrevistadora, entrava-se em contato com essa mãe aplicando novamente o questionário, solicitando que a mesma respondesse de acordo com o que relatou no dia da entrevista, verificava-se o possível equívoco na resposta do controle de qualidade. Em relação à concordância, maiores valores de pares discordantes foram observados para as questões “Fez a coleta da mecha de cabelo” e “Assiste televisão todos ou quase todos os dias”.

Tabela 1. Proporção de controle de qualidade por entrevistadora.

Entrevistadora	N	%
Total	438	100
1	40	9.13
2	30	6.85
3	21	4.79
4	22	5.02
5	15	3.42
6	44	10.05
7	17	3.88
8	22	5.02
9	8	1.83
10	1	0.23
11	1	0.23
12	1	0.23
13	13	2.97
14	32	7.31
15	18	4.11
16	11	2.51
17	1	0.23
18	16	3.65
19	22	5.02
20	20	4.57
21	17	3.88
22	21	4.79
23	6	1.37
24	5	1.14
25	22	5.02
26	12	2.74

Tabela 2. Tempo de duração da entrevista em minutos.

Entrevistadora	média	amplitude
Total		
1	135,25	60-240
2	137,50	60-255
3	157,62	120-240
4	144,55	90-240
5	134,00	30-240
6	128,98	45-360
7	128,82	60-180
8	132,27	30-240
9	138,75	90-180
10	120,00	120-120
11	60,00	60-60
12	180,00	180-180
13	151,54	50-180
14	134,84	60-240
15	138,33	90-240
16	144,55	120-240
17	120,00	120-120
18	165,00	120-240
19	150,00	90-300
20	130,50	90-180
21	159,41	60-240
22	122,14	30-180
23	175,00	90-240
24	132,00	120-180
25	122,73	60-180

Tabela 3. Questões avaliativas da qualidade da entrevista.

Entrevistadora	Não veio até a clínica/ recebeu visita da entrevistadora	A entrevistadora não foi pontual	Mãe não foi bem tratada pela entrevistadora	Não sabe da visita dos 6 anos	Não recebeu o brinde
N discordantes (%)	0 (0,0)	13 (3,0)	0 (0,0)	72 (16,6)	12 (2,8)
1		1 (3,0)		3 (9,0)	1 (3,0)
2		2 (7,0)		5 (17,5)	
3				2 (9,5)	
4				2 (9,0)	
5		1 (7,0)		4 (28,0)	1 (7,0)
6		1 (2,0)		4 (8,0)	1 (2,0)
7				3 (17,6)	
8				4 (18,2)	1 (4,6)
9		3 (38,0)		3 (38,0)	1 (12,7)
10					
11				1 (100,0)	
12				1 (100,0)	1 (100,0)
13				4 (30,8)	
14		1 (3,0)		4 (12,0)	3 (9,0)
15				3 (16,7)	
16				1 (9,0)	1 (9,0)
17					
18				3 (18,7)	1 (6,2)
19				4 (18,2)	
20				1 (5,0)	
21				6 (35,3)	
22		1 (5,0)		3 (15,0)	1 (5,0)
23				1 (16,7)	
24		2 (40,0)		1 (20,0)	
25		1 (4,5)		5 (22,5)	
26				4 (33,3)	

Tabela 4. Concordância (Kappa) entre as variáveis do banco do CQ e banco do acompanhamento.

Entrevistadora	Fez a coleta da mecha de cabelo	Trabalha fora de casa	Assiste televisão todos ou quase todos os dias	Fuma	Mãe tem marido ou companheiro	Engravidou depois que a criança nasceu
N discordantes (%)	92 (21,2)	37 (8,6)	65 (15,2)	25 (5,9)	18 (4,2)	7 (1,6)
Kappa	0,258	0,828	0,516	0,833	0,870	0,951
1	0,186	0,846	0,435	1,000	0,684	1,000
2	0,237	0,863	0,593	0,917	1,000	1,000
3	0,312	1,000	0,146	0,588	1,000	1,000
4	0,290	0,723	0,455	0,882	0,741	0,879
5	-	-	-	-	-	-
6	0,272	0,748	0,224	1,000	0,431	0,723
7	0,150	1,000	0,463	0,730	1,000	1,000
8	0,147	0,899	0,222	1,000	0,904	0,645
9	0,429	1,000	-	1,000	-	1,000
10	-	0,667	0,800	1,000	1,000	1,000
11	-	-	-	-	-	-
12	-	-	-	-	-	-
13		0,691	0,409	0,675	0,843	1,000
14	0,277	0,622	0,587	0,649	1,000	1,000
15	0,292	0,881	0,514	0,739	-	1,000
16	0,182	1,000	-	0,609	1,000	1,000
17	-	-	-	-	-	-
18	0,208	1,000	1,000	0,344	-	1,000
19	0,236	0,820	0,488	0,831	1,000	1,000
20	-	1,000	0,642	1,000	0,744	1,000
21	0,433	0,883	0,244	-	1,000	1,000
22	0,462	0,700	0,608	0,643	1,000	0,875
23	0,250	0,333	-	1,000	-	1,000
24	0,231	0,546	1,000	1,000	1,000	1,000
25	0,313	0,908	0,405	0,621	1,000	1,000

12. Presentes para as crianças

Após a aplicação do questionário de pesquisas e coleta de saliva e das medidas, na mãe e na criança, a entrevistadora entregou para a mãe uma lembrança da Coorte de 2015. O brinde era um livro de pintar e giz de cera com o logo da Coorte de 2015 (Figura 14).



Figura 14. Brinde oferecido aos participantes

13. Uniformes

No início do trabalho de campo foram disponibilizadas camisetas com logo da coorte para serem utilizados nas entrevistas realizadas na clínica e no domicílio, para identificação delas, além do crachá.

14. Números finais do acompanhamento dos 48 meses

No acompanhamento dos 48 meses, foram realizadas 4.010 entrevistas, de 4.208 elegíveis para o acompanhamento. O total de perdas no período foi de 89 e 109 de recusas. Por fim, o percentual de acompanhamento foi de 95,4% [(entrevistados + óbitos do nascimento aos 48 meses) / total de crianças do Perinatal). Seguem as taxas de resposta dos acompanhamentos até os 48 meses:

Taxa do perinatal =

Entrevistados no PERI / (Elegíveis - FM) = $4275 / (4387 - 54) = 0,986614 = 98,7\%$.

Taxa dos 3 meses =

(Entrevistados + Óbitos) / total da coorte = $(4110 + 46) / 4275 = 0,972164 = 97,2\%$.

Taxa dos 12 meses =

(Entrevistados + Óbitos) / total da coorte = $(4018 + 59) / 4275 = 0,953684 = 95,4\%$.

Taxa dos 24 meses =

(Entrevistados + Óbitos) / total da coorte = $(4014 + 64) / 4275 = 0,953918 = 95,4\%$.

Taxa dos 48 meses =

(Entrevistados + Óbitos) / total da coorte = $(4010 + 67) / 4275 = 0,953684 = 95,4\%$.

A descrição detalhada dos números do acompanhamento dos 48 meses pode ser observada na figura 15.

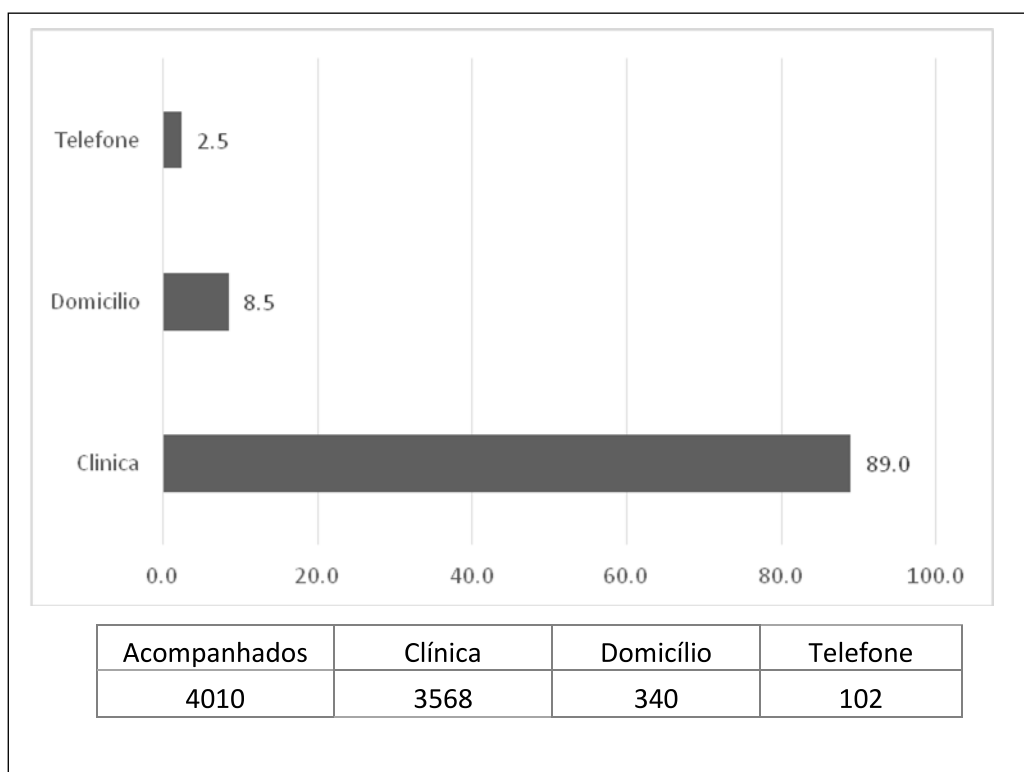


Figura 15. Números finais do acompanhamento dos 48 meses da coorte de 2015

14.1. Ajuda de custo para transporte intermunicipal

Das mães que estiveram na clínica do Centro de Pesquisa Epidemiológicas para o acompanhamento dos 48 meses da Coorte de 2015, 51 receberam ajuda de custo para deslocamento desde outras cidades. Esta ajuda de custo era calculada através do valor da passagem de ônibus da cidade de residência do participante até a cidade de Pelotas, ida e volta. O valor era repassado a mãe ou responsável, junto à ajuda de custo oferecida a todos os participantes, e era solicitada a apresentação de comprovante de passagens ou pedágio (se havia utilizado veículo próprio para deslocamento) além do comprovante de residência (Tabela 5).

Tabela 5. Descrição das entrevistas com ajuda de custo para deslocamento intermunicipal

Cidade	N
Santa Catarina	8
Rio Grande	8
Santa Vitoria	8
Porto Alegre	4
Canguçu	3
Capão Do Leão	2
Caxias Do Sul	2
Piratini	2
São Lourenço	2
Barra Do Quaraí	1
Cachoeirinha	1
Herval	1
Jaguarão	1
Morro Redondo	1
Quaraí	1
Santa Cruz do Sul	1
Santana da Boa Vista	1
Santo Ângelo	1
Tramandaí	1
Turuçú	1
Vacaria	1
Total	51

14.2. Entrevista domiciliar fora de Pelotas

Do total de entrevistas domiciliares, 22 (6,5%) foram realizadas fora da cidade de Pelotas (Tabela 6). As entrevistadoras se deslocavam em duplas até cidades dentro do estado do Rio Grande do Sul, onde entrevistas previamente agendadas eram realizadas além de buscas ativas às mães sem contato telefônico cujo cadastro informava que residiam na cidade.

Tabela 6. Descrição das entrevistas realizadas fora de Pelotas

CIDADE	N
Bagé	2
Caxias	2
Pedras Altas	2
Piratini	2
Rio Grande	2
Santa Vitória Do Palmar	2
São José do Norte	2
Alvorada	1
Canoas	1
Herval	1
Pedro Osorio	1
Pinheiro Machado	1
Quinta	1
São Leopoldo	1
Tapes	1
TOTAL	22

Anexo B – Relatório da Acelerometria - Estudo de acompanhamento dos 48 meses

UNIVERSIDADE FEDERAL DE PELOTAS
Faculdade de Medicina
Programa de Pós-Graduação Em Epidemiologia



Coorte 2015: Acompanhamento 48 meses

Relatório Acelerometria

Debora Tornquist
Luciana Tornquist

Pelotas, 2019.

1 Acelerometria

A mensuração objetiva de atividade física durante o acompanhamento dos 48 meses das crianças nascidas em 2015 foi realizada por meio da utilização de acelerômetros. Estes equipamentos eram responsáveis pela captação de movimentos corporais para estimar os padrões de atividade física das participantes. A acelerometria envolve todos os procedimentos desta coleta de dados.

2 Equipe

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

O acompanhamento dos 48 meses foi coordenado pela Prof.^a Andréa Dâmaso, Prof. Marlos Domingues, Prof.^a Mariângela Freitas da Silveira e Prof. Joseph Murray. Também participaram da equipe de supervisão de campo deste acompanhamento, Simone Farias (Supervisora Geral de Campo das Coortes do Centro de Pesquisas Epidemiológicas), Mariana Gonzalez Cademartori (Pós-doutoranda do PPGE) e Francine Costa (aluna de doutorado do PPGE).

A coleta com acelerometria foi conduzida pelo funcionário Calebe Dias Borges, com o auxílio dos bolsistas de graduação, e a retirada dos acelerômetros foi realizada pela equipe de motoboys, no domicílio dos participantes. Ambas as funções foram desempenhadas sob a coordenação das doutorandas do Programa de Pós-graduação em Educação Física, Debora Tornquist e Luciana Tornquist.

O funcionário do laboratório Calebe Dias Borges era responsável pela entrega diária da lista de busca de acelerômetros para os motoboys, recebimento dos acelerômetros retornados, higienização dos acelerômetros, *download* e conferência inicial dos dados. Além disso, era responsável pela programação dos acelerômetros e atualização da planilha de controle da acelerometria (em formato *Excel*) e do

status do dado no RedCap. Também coordenava o agendamento de colocações pendentes e recolocações de acelerômetros.

A equipe de bolsistas da acelerometria que atuou no acompanhamento dos 48 meses foi composta pelos bolsistas João Pedro Ribeiro, Daniel Souza, Cauê Vieira Lopes, Aline Brandão e pelo voluntário Lucas Salgado. Os bolsistas auxiliavam nas atividades de programação dos acelerômetros, higienização dos dispositivos, ligações de agendamento de colocações e recolocações e atualizações de planilhas de controle de pendências de colocações e recolocações.

A equipe de motoboys que atuou durante o acompanhamento foi composta por Carlos Roni Silveira da Cruz, Ana Beatriz Palmeira, Lindomar Almeida Pires e João Paulo Oliveira dos Santos. Os motoboys eram responsáveis pela coleta dos acelerômetros nas residências das crianças e retornos destes ao Centro de Pesquisa. Além disso, realizavam as colocações pendentes e recolocações agendadas para serem realizadas no domicílio.

O motoboy Carlos Roni Silveira da Cruz trabalhou na acelerometria do dia 14 de janeiro até o dia 21 de março. Ele recebia uma bolsa de R\$800,00 (oitocentos reais) e mais R\$3,00 (três reais) por acelerômetro resgatado ou colocação de acelerômetro realizada. Ana Beatriz Palmeira atuou na acelerometria no período de 19 de março até o dia 06 de maio, neste período recebeu bolsa no valor de R\$1500,00 (mil e quinhentos reais). Lindomar Almeida Pires trabalhou na acelerometria de 22 de março até o dia 28 de junho. Como conciliava o trabalho na acelerometria com o trabalho no rastreamento da coorte, Lindomar recebia R\$6,00 (seis reais) por acelerômetro resgatado. João Paulo Oliveira dos Santos iniciou no dia 30 de abril e atuou até o final do trabalho de campo. João Paulo recebia R\$6,00 (seis reais) por acelerômetro resgatado ou colocado e recebeu ainda, nos meses de junho e julho, uma ajuda de custo no valor de R\$600,00 (seiscentos reais).

As doutorandas Debora Tornquist e Luciana Tornquist eram responsáveis pela verificação dos dados de *download*, da planilha de controle e das informações do bloco da acelerometria no *RedCap*. Também eram responsáveis pela extração dos dados para o formato *.csv* e análise no *R*. Além disso, realizavam semanalmente a atualização dos números de monitoramento do andamento da acelerometria dentro do trabalho de campo.

3 Acelerômetro

Os acelerômetros utilizados no trabalho de campo foram da marca *ActiGraph*, modelo *wGT3X-BT* (figura 1). Ao início do acompanhamento estavam disponíveis cerca de 300 acelerômetros. Diariamente eram utilizados em média 30 acelerômetros. A preparação dos acelerômetros foi realizada através do *software Actilife* versão 6.13.3, assim como a conferência inicial dos dados (descrito no item 5).



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

3.1 Programação dos acelerômetros

Os aparelhos eram programados para captar dados a partir da zero hora do dia posterior ao dia de colocação até zero hora do dia de coleta, totalizando sete dias completos de captação de dados. Por exemplo: se a colocação estava agendada para quarta-feira, o acelerômetro era programado para captar dados da zero hora de quinta-feira até zero hora da quinta-feira da semana seguinte. Os acelerômetros eram preparados para captar os dados com uma frequência de detalhamento das informações de 60Hz. Para identificação dos dados e registro dos usuários, eram usadas na preparação do acelerômetro as seguintes informações: número identificador da Coorte (ID), seguido pelo primeiro nome e as iniciais do sobrenome. Além destas práticas, cabe ressaltar que para a preparação dos acelerômetros a bateria dos mesmos era carregada até 100% de sua capacidade antes de serem acionados.

3.2 *Download* e armazenamento dos dados

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

Havia um computador específico para efetuar o *download* dos dados, sendo os arquivos gerados e armazenados primeiramente nesta máquina. Os *downloads* eram realizados diariamente, assim que os acelerômetros retornavam a clínica, entregues pela equipe de motoboys. Após a conferência dos dados, os dados eram transferidos para um programa de compartilhamento de arquivos entre computadores (*Dropbox*), através do qual eram compartilhados com outro computador da acelerometria (computador exclusivo para armazenamento e análises).

4 Logística da coleta de dados

4.1 Rotina de colocação e retirada dos acelerômetros

A colocação do acelerômetro na criança era realizada na clínica, no dia agendado para a mãe (ou outro responsável) e a criança comparecerem para realizar o acompanhamento dos 48 meses. No caso de a entrevista ter sido agendada no domicílio, as entrevistadoras levavam o acelerômetro e efetuavam a colocação na residência.

As entrevistas eram agendadas pela equipe do setor de agendamento, sendo agendadas 32 entrevistas por dia, de segunda-feira a sábado, em quatro diferentes horários: às 8 horas e 30 minutos, às 11 horas e 30 minutos, às 14 horas 30 minutos e às 17 horas e 30 minutos. As entrevistas agendadas eram verificadas ao início de cada dia do trabalho de campo, através do calendário do *RedCap*, pelo funcionário da acelerometria, responsável pela preparação dos aparelhos. Os acelerômetros eram programados para todas as entrevistas do dia, seguindo o protocolo descrito no item 3.1.

Depois de finalizada a programação, cada aparelho era colocado em uma embalagem plástica individualizada, acompanhadas por uma etiqueta de

identificação contendo o número de identificação da criança (ID), o nome da criança e o número do acelerômetro. Na sequência, os acelerômetros eram organizados em quatro caixas, sendo cada caixa destinada para um dos horários de agendamento das entrevistas (figura 2).



Figura 2 – Caixas contendo os acelerômetros programados para cada horário de entrevista.

A caixa de cada horário era entregue ao início do horário de entrevista na recepção, junto a uma lista contendo as informações sobre os aparelhos disponíveis na caixa: número de identificação da criança (ID), nome da criança, número do acelerômetro e um espaço para preenchimento da recepção (figura 3). Os dados informados nas etiquetas e na lista para a recepção também eram adicionados a uma planilha de controle da acelerometria (arquivo em Excel), através da qual era realizado o controle da situação de entrada e saída dos acelerômetros, bem como o controle dos dados após o retorno dos acelerômetros.



Figura 3 – Caixas e lista entregues na recepção a cada horário, contendo os acelerômetros programados.

O espaço destinado à recepção na lista era preenchido pelas recepcionistas, com um *status* descrevendo o que aconteceu com o acelerômetro destinado para cada ID, conforme as seguintes legendas: *Colocado* - quando o aparelho era colocado na criança; *Recusa* - quando a colocação foi recusada pela mãe ou a criança; *Perda* - quando a criança se enquadrava em alguma das situações descritas a seguir no item 7; Não Realizado/ Ausente - quando a entrevista deixava de ser realizada por algum motivo, como ausência ou reagendamento.

Essa lista era utilizada para facilitar o controle do setor da acelerometria e pelas recepcionistas da clínica, para preencher o bloco da acelerometria no *RedCap*. Desta forma, ao final de cada horário de entrevista, a lista preenchida pela recepção, junto à caixa dos acelerômetros, retornava para a acelerometria, onde era realizada a atualização da planilha de controle da acelerometria (arquivo em *Excel*), repassando as informações contidas na lista da recepção.

O preenchimento do bloco da acelerometria no *RedCap* era de responsabilidade das recepcionistas da clínica, onde eram inseridas as seguintes informações: (a) foi colocado o acelerômetro (não/ sim/ recusa/ perda); (b) data de colocação do acelerômetro; (c) número do acelerômetro; (d) bairro da retirada; (e) endereço da retirada; (f) data da retirada; (g) turno da retirada (manhã/ tarde); (h) observações.

A colocação dos acelerômetros era realizada ao final da entrevista, quando as entrevistadoras encaminhavam a mãe para realizar a finalização do acompanhamento junto à recepção. Neste momento, as entrevistadoras eram responsáveis por retirar o aparelho na recepção e colocar o acelerômetro na criança, conforme protocolo descrito a seguir no item 4.1.1. Era de responsabilidade das recepcionistas informar e esclarecer a mãe sobre o protocolo de utilização do acelerômetro, bem como combinar com ela a retirada no domicílio, confirmando as informações de endereço, data e turno da retirada.

A logística acima descrita era o protocolo padrão na rotina das colocações dos acelerômetros. Entretanto, algumas especificidades também necessitam ser abordadas. Existiram algumas situações em que a colocação imediata não foi possível de ser realizada no momento da entrevista, geralmente por pedido da mãe. Nestes casos, a mãe era avisada que em breve seria realizado um novo contato para colocação do acelerômetro. Posteriormente a equipe da acelerometria ficava

ciente da pendência de colocação dos acelerômetros, através da lista da recepção, sendo estas colocações agendadas posteriormente. Nestes casos, agendava-se a colocação através de ligação telefônica e o motoboy ia até o domicílio e efetuava a colocação do aparelho.

4.1.1 Colocação dos acelerômetros

As instruções de uso do acelerômetro e o dia marcado para coleta do aparelho foi sumariado em uma folha que era repassada a todas as mães e responsáveis no momento de colocação (Anexo A). As entrevistadoras e recepcionistas da clínica eram instruídas a explicar objetivamente o que era, para que servia, como deveria ser utilizado e por quanto tempo deveria ser usado o acelerômetro.

Ao explicar sobre sua utilização era repassado principalmente que o aparelho deveria ser utilizado por nove dias (calendário), sendo posicionado no centro da parte posterior do pulso, com o “botão” preto que protegia a entrada *USB* do aparelho voltado para mão, no braço esquerdo (Figura 3). 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. 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 criança 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 entrasse imediatamente em contato com a coorte, no setor da acelerometria, informando a retirada.

Depois de efetuada a colocação do aparelho na criança, a entrevistadora confirmava com a recepção a colocação do aparelho e as recepcionistas preenchiam o bloco da acelerometria no *RedCap*, marcando “sim” como resposta da pergunta “foi colocado o acelerômetro?” e agendavam com a mãe a data e turno mais oportuno para coleta do equipamento no domicílio. Juntamente, era entregue a mãe a folha de instruções, com a data de coleta e telefone de contato da acelerometria.



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

4.1.2 Coleta dos acelerômetros

Diariamente, no início da manhã, o funcionário responsável pelas buscas dos acelerômetros passava na sala da acelerometria e recebia uma lista, gerada automaticamente pelo *RedCap*, com o número de identificação da criança, nome da mãe e nome da criança, a data e turno agendados e o endereço de retirada. Neste momento, este funcionário também deixava os acelerômetros coletados no dia anterior para manejo dos dados. Estes acelerômetros coletados eram conectados no computador, sendo realizado o *download* dos dados, como mencionado no item 3.2 (Figura 4).



Figura 4 - Acelerômetros conectados no computador destinado ao download dos dados.

Após *download* dos dados, era realizado o registro na planilha de controle da acelerometria (em formato *Excel*), permitindo identificar quais crianças tinham os dados validados e não precisavam mais que os responsáveis fossem contatados pela acelerometria. Neste momento, também era realizada uma atualização da situação do acelerômetro no bloco da acelerometria no *RedCap*, sendo preenchido “sim” na pergunta “acelerômetro retornou?” e “sim” para a pergunta “acelerômetro retornou com dados válidos?”, depois de verificada a situação do dado obtido. Após o preenchimento destas perguntas, o bloco da acelerometria era marcado como “completo” no *RedCap*, indicando não haver mais nenhuma pendência naquele ID.

Nos casos em que o acelerômetro apresentou algum problema, impossibilitando a coleta dos dados ou nos casos em que a criança utilizou o acelerômetro por menos de três dias e meio, o dado era classificado como incompleto. Os arquivos *AGD* e *GT3X* deste ID eram transferidos para a pasta de “Dados Incompletos” e este ID era registrado na planilha de controle da acelerometria (em formato *Excel*) como uma pendência de recolocação. O bloco da acelerometria no *RedCap*, era atualizado preenchendo “sim” na pergunta “acelerômetro retornou?” e “não” para a pergunta “acelerômetro retornou com dados válidos?”. Com esta atualização era gerada uma lista de pendências de recolocações no *RedCap*, permitindo identificar quais crianças necessitavam de um novo contato.

5. Dados válidos

Ao fazer o *download* do dado, o *software* utilizado permitia ver quantos dias a criança utilizou o acelerômetro. Para o dado ser considerado válido neste momento, a criança tinha que ter mantido o aparelho fixado no pulso por no mínimo um período equivalente há três dias e meio, do contrário o dado precisaria ser novamente coletado. Também nesta conferência eram identificados e corrigidos possíveis problemas na programação dos acelerômetros (acelerômetros programados para captar mais ou menos de sete dias), acelerômetros que apresentaram problemas de bateria ou estragaram durante o uso.

Nos casos em que os acelerômetros retornavam com menos de três dias e meio de uso, era realizado um novo contato telefônico com a mãe, explicando a

necessidade de recolocação do aparelho. Caso a mãe não aceitasse recolocar, o dado dessa criança passava a ser contabilizado como perda.

Ao final do campo, visando ampliar a amostra da acelerometria do acompanhamento, todos os dados que possuíam até três dias de uso passaram a ser considerados como dados completos e foram levados para análise, ampliando a amostra em 24 sujeitos.

6. Perdas e recusas

Eram consideradas como perda as seguintes situações:

- Crianças em que o acelerômetro não foi colocado no momento da entrevista e após este momento não se conseguiu mais contato com a mãe para realizar a colocação;
- Crianças que colocaram o acelerômetro, mas que pela análise dos dados foi constatado que a utilização do acelerômetro pela criança foi menor do que três dias e meio ou que ocorreu algum problema no acelerômetro no processo da coleta de dados e não se conseguiu mais contato com a mãe para realizar a recolocação;
- Crianças que colocaram o acelerômetro, mas que pela análise dos dados foi constatado que a utilização do acelerômetro pela criança foi menor do que três dias e meio ou que ocorreu algum problema no acelerômetro no processo da coleta de dados e cuja mãe ou criança recusou realizar a recolocação do aparelho;
- Crianças que colocaram o acelerômetro, mas que pela análise dos dados foi constatado que a utilização do acelerômetro pela criança foi menor do que três dias e meio ou que ocorreu algum problema no acelerômetro no processo da coleta de dados, sendo recolocados, mas apresentando novamente poucos dias ou problemas de uso;
- Crianças que colocaram o acelerômetro, mas que perderam o aparelho ou motoboy não conseguiu resgatar após diversas tentativas.

Foram consideradas recusas todos os casos em que a mãe ou a criança não aceitavam colocar o acelerômetro. Nesses casos, as entrevistadoras eram orientadas a chamar o doutorando de plantão para conversar com a mãe e criança, a fim de motivar a utilização e tentar reverter à recusa. Se mesmo após esta

tentativa, criança ou mãe seguissem não aceitando a colocação do acelerômetro, ela passava a ser contabilizada como recusa para acelerometria.

6. Critérios de exclusão

Foram consideradas como critério de exclusão especificamente da acelerometria:

- Crianças com alguma limitação motora que pudesse interferir nos dados coletados ou incapacitadas de deslocar-se caminhando de um lugar ao outro;
- Crianças cuja entrevista foi realizada por telefone ou Skype, portanto sem a possibilidade de realizar a colocação;
- Crianças cuja entrevista foi realizada na clínica, porém a mãe e criança residiam fora do município de Pelotas, inviabilizando a coleta do acelerômetro pelo motoboy;
- Crianças cuja entrevista foi realizada no domicílio fora do município de Pelotas, inviabilizando a coleta do acelerômetro pelo motoboy.

7. Conferência e análise dos dados

Semanalmente era realizada a conferência dos dados pelas doutorandas responsáveis pela acelerometria. Eram verificadas as pastas contendo os dados de *download*, a planilha de controle e as informações do bloco da acelerometria no *RedCap*. A partir dessa rotina eram identificados e corrigidos possíveis problemas na verificação dos dados (dados considerados completos, mas com coleta insuficiente ou o contrário) ou inconsistências entre o número identificador que estava registrado no dado da Acelerometria e o número identificador correto registrado no *RedCap*.

Além disso, semanalmente também era realizado uma atualização dos números de monitoramento do andamento da acelerometria dentro do trabalho de campo, em relação à quantidade de acelerômetros colocados, dados coletados, dados válidos, dados incompletos, pendências de colocação e recolocação, perdas e recusas do acompanhamento.

Também semanalmente, era realizada a extração dos dados completos *para* arquivos no formato *.csv* (*em formato Excel*), através do *software Actilife* versão

6.13.3. Na sequência, os arquivos extraídos eram analisados no *Programa R*. Finalizada a análise, os dados eram salvos no *Dropbox* da acelerometria e em HD externo destinado aos dados da acelerometria do acompanhamento de 48 meses.

8. Treinamento da equipe técnica e das entrevistadoras

Nos dias 20 e 27 de novembro ocorreram as reuniões iniciais e treinamento da equipe técnica que trabalhou no acompanhamento dos 48 meses, incluindo funcionários, bolsistas e doutorandos. Nestas foram organizadas a rotina do trabalho de campo, protocolos de colocação, programação, *downloads* e análises.

O treinamento da acelerometria com as entrevistadoras foi realizado no dia 28 de novembro de 2018, no turno da manhã, conduzido pelo doutorando Otávio Leão, no qual foi realizada uma breve explicação sobre o aparelho e sobre a medida que este realiza; destacados os materiais necessários no momento de realizar a colocação do acelerômetro na criança, procedimentos, logística, protocolo de colocação, bem como todas os possíveis desafios que poderiam ser encontrados durante o campo.

Além dos protocolos da acelerometria, as entrevistadoras foram orientadas especialmente sobre as pulseiras utilizadas para fixação do acelerômetro. As pulseiras utilizadas foram testadas dermatologicamente e deveriam ficar de uma maneira que não apertasse a criança, passando no máximo um dedo da entrevistadora. Após isso, as candidatas foram divididas em duplas para realização das práticas de colocação do acelerômetro.

Devido ao desligamento de algumas entrevistadoras, ao longo do acompanhamento foram realizados outros treinamentos, permitindo que todas as entrevistadoras tivessem sido devidamente treinadas para coleta dos dados com acelerometria. Além do treinamento, periodicamente eram reforçadas algumas instruções junto às entrevistadoras, fornecendo tanto um *feedback* geral sobre o desenvolvimento do campo.

Os motoboys foram treinados para colocação e receberam todas as instruções referentes ao uso dos acelerômetros pelo funcionário do laboratório de acelerometria.

9. Período de coleta e encerramento do trabalho de campo

O trabalho de campo do acompanhamento dos 48 meses teve início em sete de janeiro de 2019 e foi finalizado em 31 de dezembro de 2019, totalizando 4.010 crianças acompanhadas. A tabela 1 apresenta os números finais da acelerometria no acompanhamento de 48 meses, em que 3.696 crianças foram consideradas elegíveis para coleta de dados dos acelerômetros, dos quais se obteve 2.970 crianças com dados válidos, 167 recusas e 559 perdas.

Tabela 1- Frequências e percentuais dos dados referentes à acelerometria entre as crianças acompanhadas aos 48 meses (n= 4.010).

	n	%*	%**
Total de Não elegíveis (Critérios de exclusão)	314	7,8	
Não elegíveis - Não reside em Pelotas	216	5,4	
Não elegíveis - Entrevista por telefone ou Skype	93	2,3	
Não elegíveis - Problemas motores/ saúde da criança	5	0,1	
Total de elegíveis	3.696	92,2	100,0
Perdas	559	13,9	15,1
Perda de acelerômetros	28	0,7	0,7
Dados incompletos nas duas colocações	113	2,8	3,1
Dados incompletos - não se conseguiu contato para agendar recolocação	154	3,8	4,2
Dados incompletos - recusa de recolocação	224	5,6	6,1
Dados incompletos – não foi viável realizar recolocação ^a	37	0,9	1,0
Não se conseguiu realizar a primeira colocação ^b	3	0,1	
Recusas de colocação	167	4,2	4,5
Dados válidos (analisados)	2.970	74,1	80,4

* Percentual calculado com base no número de entrevistas realizadas aos 48 meses.

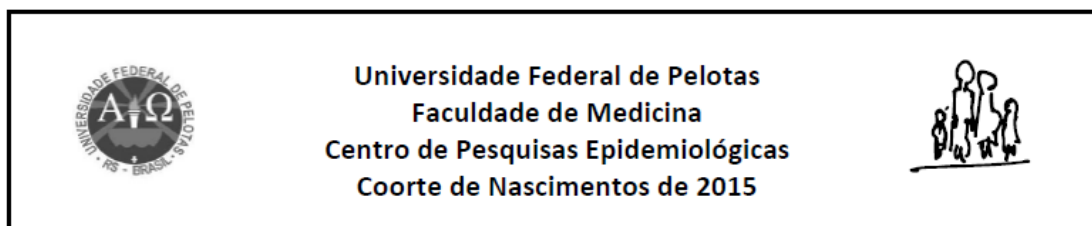
** Percentual calculado com base no número de elegíveis para coleta de dados de acelerometria no acompanhamento dos 48 meses.

^a Recolocação inviável devido a mãe e/ou criança não estarem mais em Pelotas; por dificuldades no regaste do acelerômetro na primeira colocação; ou por problemas detectados na análise ao final do campo.

^b Colocação não foi realizada no momento da entrevista e posteriormente não se conseguiu mais contato para agendar.

ANEXOS

Anexo A – Instruções para uso do acelerômetro entregue as mães/ responsáveis no acompanhamento dos 48 meses



INSTRUÇÕES PARA USO DO MONITOR NA CRIANÇA

- O seu filho(a) está recebendo um monitor para utilizar no pulso por alguns dias. Esse aparelho irá medir os **movimentos corporais** realizados pelo seu filho(a).
- Por favor, não retire o aparelho em nenhum momento. Se por algum motivo o aparelho for retirado, você pode recolocar no mesmo pulso (mão esquerda) com a tampinha do aparelho voltada para os dedos.
- A pulseira utilizada para fixar o monitor é fabricada em vinyl (material não alérgico) e foi aprovada por dermatologistas.

IMPORTANTE!!!

O monitor deve ser utilizado por 9 dias durante 24 horas, até mesmo para dormir e durante o banho.

Após o banho ou contato com a água, favor secar a pele da criança por baixo da pulseira com uma fralda ou toalha fina.

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

Responsável: Calebe Borges, **Telefone:** 3284-1300 **Ramal:** 389

Em caso de reações alérgicas ou qualquer outro problema relacionado ao uso do aparelho entrar em contato com o pesquisador responsável do estudo:

Responsável: Otávio Leão, **Telefone/WhatsApp:** 99164-1889

DATA COMBINADA PARA BUSCAR O MONITOR:

Seg	Ter	Qua	Qui	Sex

Data de coleta: ____/____/____.

Anexo C – Normas do Periódico *Journal of Physical Activity & Health (JPAH)*

04/12/2022 18:36

ScholarOne Manuscripts


Journal of Physical Activity & Health

 Home

 Author

Help

- [FAQs & User Guides](#) 
- [Journal Home](#) 
- [Site Support](#) 

Submission Guidelines

The Journal of Physical Activity & Health (JPAH), published by Human Kinetics, is a highly selective, double-blind, peer-reviewed journal with a 3.00 Journal Impact Factor. JPAH is the official journal of the International Society for Physical Activity and Health (ISPAH). Manuscripts reporting Original Research, Public Health Practice, Technical Notes, Brief Reports, or Reviews (see below for more details on each) will be reviewed by at least two reviewers with expertise in the topical field. All types of manuscripts submitted to JPAH are judged on the following primary criteria: (a) adherence to accepted scientific principles and methods, (b) the significant or novel contribution to research or practice in the field of physical activity, (c) clarity and conciseness of writing, and (d) interest to the readership. There are no page charges to contributors. Open Access licenses can be purchased for any article, and a 50% discount is offered to current members of ISPAH.

The following types of manuscripts will be given the **lowest priority** and are the most likely to be rejected without review:

- Small, cross-sectional, descriptive studies without any innovative features (e.g., the association between physical activity and body mass index)
- Pilot studies
- Studies having no control or reference group
- Studies in which physical activity is merely a covariable of interest
- Methodological studies with no health-related outcome (e.g., associations among three types of accelerometers).

The following types of manuscripts will be given the **highest priority**:

- Etiologic or experimental studies testing a specific hypothesis or highlighting a specific mechanism relating physical activity or inactivity to health and function
- Prospective or longitudinal studies
- Evaluation studies of effective public health practice
- Studies that are truly innovative and reflect progressive thinking.

Timeline for Review and Publication

Acceptance Rate: The acceptance rate for submissions in 2021 was approximately 12%

Submission to Desk Reject: Approximately 3 days

Submission to First Decision (for manuscripts that enter peer review): Approximately 8 weeks

Manuscript Acceptance to Ahead of Print Publication: Approximately 30-35 days, which includes copy editing, review of author proofs, DOI assignment, and PubMed deposit

Manuscript Acceptance to In Print Publication: As of September 2022, approximately 45 days.

Manuscript Guidelines

Original Research manuscripts generally should not exceed 25 pages (~5,000 words), Reviews should not exceed 30 pages, and Brief Reports should not exceed 15 pages. Word/page count limits include the reference section, but exclude title and abstract pages, tables, figures, and online-only supplementary/appendix material. Major exceptions to these criteria must be approved through the Editorial Office (jpah@hkusa.com) before submission. Submissions should not include more than 10 tables/figures and should follow the Uniform Requirements for Manuscripts Submitted to Biomedical Journals (see the ICMJE website for more detail). JPAH welcomes and encourages the submission of supplementary materials (e.g., relevant appendices, tables, details of the methods such as survey instruments, images, or figures) to be included with the online version of the article.

Manuscripts must be submitted in Microsoft Word® (*.doc or .docx) or rich text (*.rtf) format only. *Do not submit a .pdf file.* Graphics should be submitted in .tif or .jpg formats only. Authors are responsible for confirming the accuracy of the final copy, particularly the accuracy of references, and to retain a duplicate copy to guard against loss. Final review of the pre-published text is the responsibility of the authors. Authors must complete and sign a copyright form (see above link, Instructions & Forms) when submitting a manuscript. All manuscripts accepted for publication must transfer copyright to the publisher, Human Kinetics, as applicable (e.g., exceptions are made for U.S. government employees).

Cover Letter

Submissions must include a cover letter stating that the manuscript has not been previously published (except in abstract form), is not presently under consideration by another journal, and will not be submitted to another journal before a final editorial decision from JPAH is rendered. Full names, institutional affiliations, and e-mail addresses of all authors, as well as the full mailing address and telephone number of the corresponding author, must be provided. Authors must also provide a statement disclosing any relevant financial interests related to the research.

Manuscript Types

Brief Reports

A short article (15 or fewer pages), usually presenting the preliminary or novel results of an original research study or public health practice program.

Original Research

A manuscript describing the methods and results of a research study (quantitative or qualitative), including the background and purpose of the study, a detailed description of the research design and methods, clear and comprehensive presentation of results, and discussion of the salient findings.

Public Health Practice

A manuscript describing the development or evaluation of a public health intervention to increase or promote physical activity in a community setting, or a study that describes translation of research to practice.

Reviews

Manuscripts that succinctly review the scientific literature on a specific topic. Traditional narrative reviews are discouraged. However, well-conducted systematic reviews and meta-analyses are highly encouraged. All review articles must have approval from the Editorial Office (jpah@hkusa.com) prior to submission.

Technical Note

A short article that presents results related to a new or modified method or instrument related to physical activity measurement or an important experimental observation.

Manuscript Sections The order of submission must be (1) Title page, (2) Abstract, (3) Text, (4)

Acknowledgments, (5) Funding source, (6) References, (7) Tables, (8) Figures/Graphics.

Title Page

The manuscript must include a title page that provides the full title, a brief running head, manuscript type (see definitions above), three to five keywords not included in the title of the manuscript, abstract word count, manuscript word count (inclusive of all pages including the reference section, but excluding title and abstract pages, tables, figures, and online-only supplementary/appendix material), date of manuscript submission, and full names of authors, their institutional or corporate affiliations (including department affiliation), and e-mail addresses.

Abstract

All manuscripts must have a structured abstract of no more than 250 words. Required headings are (1) Background, (2) Methods, (3) Results, and (4) Conclusions.

Text

The manuscript must be double-spaced, including the abstract and references, but excluding tables. Line numbers are not needed. A brief running head is to be included on the upper right corner of each page; page numbers must appear on the bottom right corner of each page. For studies involving human subjects, the Methods section must include statements regarding institutional approval of the protocol and obtaining informed consent. For studies using animals, the Methods section must include a statement regarding institutional approval and compliance with governmental policies and regulations regarding animal welfare.

Acknowledgments

Provide the names, affiliations, and the nature of the contribution for all persons not included as an author who played a critical role in the study. Please also list in this section details on funding source(s) and trial registration, including agency name, grant numbers, registry name and registration number for clinical trials.

References

For reference lists and in-text citations, authors must follow the guidelines found in the *American Medical Association Manual of Style: A Guide for Authors and Editors* (10th ed.).

Tables

When tabular material is necessary, it should not duplicate the text. Tables must be formatted using Microsoft Word's table-building functions. (Using spaces or tabs in your table creates problems when the table is typeset and may result in errors.) Tables should be single-spaced on separate pages and include explanatory titles. Explanatory notes are to be presented in footnotes, below the table. The size and complexity of a table should be determined with consideration for its legibility and ability to fit the printed page.

Figures/Graphics

Graphics should be prepared with clean, crisp lines, and be camera-ready. For shading, stripe patterns or solids (black and white) are better choices than colors. Graphics created on standard computer programs will be accepted. Graphics should be submitted in .tif or .jpg formats only. Each figure and photo must be properly identified. If photos are used, they should be black and white, clear, and show good contrast. Models used in figures/graphics should have their faces blurred, unless written permission and/or a consent form has been obtained.

Manuscript Submission Checklist

Before submitting a manuscript, the following criteria must be met:

- All sections are double-spaced (excluding tables)
- Page numbers appear in bottom right corner
- Brief running head appears in upper right corner
- Abstract is formatted and contains fewer than 250 words
- Page count under limit for the manuscript type (15, 25, or 30 pages)
- Fewer than 10 tables/figures
- References are formatted per AMA guidelines

For a complete set of Author Guidelines, including the JPAH Ethics Policy, please download the Author Guidelines in PDF format by clicking the Instructions & Forms link in the upper right corner of this webpage.

© Clarivate | © ScholarOne, Inc., 2022. All Rights Reserved.
ScholarOne Manuscripts and ScholarOne are registered trademarks of ScholarOne, Inc.
ScholarOne Manuscripts Patents #7,257,767 and #7,263,655.

🐦 @Clarivate for Academia & Government | ⚙️ System Requirements | 🔒 Privacy Statement | ⚖️ Terms of Use

Anexo D – Normas do Periódico *Mental Health and Physical Activity*



MENTAL HEALTH AND PHYSICAL ACTIVITY

AUTHOR INFORMATION PACK

TABLE OF CONTENTS

•	Description	p.1
•	Impact Factor	p.2
•	Abstracting and Indexing	p.2
•	Editorial Board	p.2
•	Guide for Authors	p.5



ISSN: 1755-2966

DESCRIPTION

Mental Health and Physical Activity is an international forum for scholarly reports on any aspect of relevance to advancing our understanding of the relationship between **mental health** and **physical activity**. Manuscripts will be considered for publication which deal with high quality research, comprehensive research reviews, and critical reflection of applied or research issues. The journal is open to the use of diverse methodological approaches. Reports of practice will need to demonstrate academic rigour, preferably through analysis of programme effectiveness, and go beyond mere description.

The aims of *Mental Health and Physical Activity* are:

- (1) To foster the inter-disciplinary development and understanding of the mental health and physical activity field;
- (2) To develop research designs and methods to advance our understanding;
- (3) To promote the publication of high quality research on the effects of physical activity (interventions and a single session) on a wide range of dimensions of mental health and psychological well-being (e.g., depression, anxiety and stress responses, mood, cognitive functioning and neurological disorders, such as dementia, self-esteem and related constructs, psychological aspects of quality of life among people with physical and mental illness, sleep, addictive disorders, eating disorders), from both efficacy and effectiveness trials;
- (4) To promote high quality research on the biophysical and psychosocial mechanisms involved to help our understanding of the link between physical activity and mental health, and guide intervention development;
- (5) To provide an evidence-based source for professionals working in the field of mental health and a forum to consider service delivery issues.

Benefits to authors

We also provide many author benefits, such as free PDFs, a liberal copyright policy, special discounts on Elsevier publications and much more. Please click here for more information on our [author services](#).

Please see our [Guide for Authors](#) for information on article submission. If you require any further information or help, please visit our [Support Center](#)

Notice to Authors Wishing to Submit to MENPA

Mental Health and Physical Activity (MENPA) is becoming increasingly competitive. We continue to receive many more manuscripts than we can possibly publish. Therefore, in order to reduce any delay in publishing the best science, the following guidelines should be considered prior to submitting a manuscript, in addition to guidance from EQUATOR (<https://www.equator-network.org/>). Please note that if you have doubt about the suitability of a manuscript prior to submission to MENPA then we will quickly respond to enquiries if an abstract is sent to [Professor Adrian Taylor](#), editor of the journal, using the Message box on his contact page.

The types of studies given the **highest priority** are the following: Etiologic or experimental studies testing a specific hypothesis or highlighting a specific mechanism relating physical activity or inactivity to mental health. Prospective or longitudinal studies. Randomised controlled trials, or related protocol papers which follow CONSORT guidelines. Studies that are truly innovative and involve in-depth or novel data collection and analysis (including both quantitative and qualitative methods), or advance research methods. High quality, novel systematic reviews (based on quantitative and qualitative studies) that follow PRISMA guidelines.

The following types of manuscripts will be given the **lowest priority** and are the most likely to be rejected without review: Small, cross-sectional, descriptive studies without any innovative features. Studies having no control or reference group, unless they are clearly part of a step in testing, using mixed methods, the feasibility and acceptability of an intervention within a larger program of study. Studies that involve statistical hypothesis testing of intervention effects when there is no justification for the sample size. Studies consisting of non-clinical samples, unless they clearly add to our understanding of the physical activity and well-being relationship. Studies in which physical activity is only a covariate of interest. Studies with no recognized measure of physical activity.

IMPACT FACTOR

2021: 5.957 © Clarivate Analytics Journal Citation Reports 2022

ABSTRACTING AND INDEXING

Embase
Scopus
PsycINFO
Google Scholar

EDITORIAL BOARD

Editor-in-Chief

Professor Adrian Taylor, Plymouth University Peninsula School of Medicine, Plymouth, United Kingdom

Co-Founding Editor-in-Chief

Guy Faulkner, The University of British Columbia, Vancouver, British Columbia, Canada

Associate Editors

Ana Abrantes, Brown University, Providence, Rhode Island, United States of America

Physical activity, mental health, complex interventions, trials, reviews, clinical psychologist

Mats Hallgren, Karolinska Institute Department of Global Public Health, Solna, Sweden

Matthew P. Herring, University of Limerick Health Research Institute, Limerick, Ireland

Physical activity and mental health epidemiology, acute and chronic exercise, anxiety, depression, meta-analysis, trials, psychobiology

Caterina Pesce, University of Rome 'Foro Italico' Faculty of Sport and Exercise Sciences, Roma, Italy

Simon Rosenbaum, University of New South Wales School of Psychiatry, Randwick, Australia

Post-traumatic stress disorder (PTSD), exercise in the prevention and management of mental health disorders

Megan Teychenne, Deakin University School of Exercise and Nutrition Sciences, Geelong, Australia

Editorial Board

Paquito Bernard, University of Quebec in Montreal Department of Human Kinetics, Montréal, Quebec, Canada

James A. Blumenthal, Duke University Medical Center, Department of Psychiatry and Behavioral Sciences, Durham, North Carolina, United States of America

Rebekah Carney, Greater Manchester Mental Health NHS Foundation Trust, Prestwich, Manchester, United Kingdom

Physical activity and exercise, Severe mental illness, Psychosis, Youth mental health

Justin Chapman, QIMR Berghofer Medical Research Institute, Mental Health and Complex Disorders program, Herston, Australia

Mental health and complex exercise interventions

Li-Jung Chen, National Taiwan University of Physical Education and Sport, Department of Exercise Health Science, Taichung, Taiwan

Epidemiology of physical activity, sedentary behavior and wellbeing

Kerry S. Courneya, University of Alberta Faculty of Kinesiology Sport and Recreation, Edmonton, Alberta, Canada

Physical activity, cancer survivorship and quality of life

Laura Ellingson-Sayen, Western Oregon University, Monmouth, Oregon, United States of America

Pain, mental health, physical activity and sedentary behaviors, interventions

Samantha Farris, Rutgers University Department of Psychology, Piscataway, New Jersey, United States of America

Joseph Firth, The University of Manchester Division of Psychology and Mental Health, Manchester, United Kingdom

Neuroscience, Quantitative & , qualitative methods, Systematic reviews, Digital technologies and Interventions for young people with psychiatric conditions, Exercise interventions, Youth mental health

Eco J. C. de Geus, VU Amsterdam Department of Biological Psychology, Amsterdam, Netherlands

Gary Goldfield, Children's Hospital of Eastern Ontario Research Institute, Ottawa, Ontario, Canada

Florence E. Kinnafick, Loughborough University, Loughborough, United Kingdom

Motivation and behavior change, Intervention development, Implementation and evaluation, Psychological determinants of physical activity

Christopher E. Kline, University of Pittsburgh, Department of Health & Human Development, Pittsburgh, Pennsylvania, United States of America

Exercise, physical activity, sedentary, sleep, insomnia, sleep apnea, circadian

Kimberley Lakes, University of California Riverside, Riverside, California, United States of America

Children's Self-Regulation and Executive Function, ADHD, Autism, Neurodevelopmental Disorders, Intervention, Exercise, Child Assessment

Jeffrey Lambert, University of Bath Department for Health, Bath, United Kingdom

Jacob Meyer, Iowa State University, College of Human Sciences, Department of Kinesiology, Ames, Iowa, United States of America

Exercise and depression, mechanisms

Douglas Noordsy, Stanford University, Stanford, California, United States of America

Physical exercise for brain health, early psychosis, Lifestyle Psychiatry

Patrick J. O'Connor, University of Georgia Department of Kinesiology, Athens, Georgia, United States of America

Amanda L Rebar, Central Queensland University School of Health Medical and Applied Sciences, Rockhampton, Australia

Health behaviour change, Habit change/formation, Automatic influences on behaviour, Theory

Kirsten Roessler, University of Southern Denmark, Department of Psychology, Odense, Denmark

Mirko Schmidt, University of Bern Institute of Sports Science, Bern, Switzerland

Pediatric exercise and cognitive functioning, ADHD

Felipe Schuch, Federal University of Santa Maria, Department of Methods and Sports Techniques, Santa Maria, Brazil

Marit Sorensen, Norwegian University of Sport and Physical Education, Department of Coaching and Psychology, Oslo, Norway

Robert Stanton, Central Queensland University School of Health Medical and Applied Sciences, Rockhampton, Australia

Brendon Stubbs, King's College London, London, United Kingdom

Exercise interventions for mental health in older people and forensic settings

Louisa Sylvia, Harvard Medical School Department of Psychiatry, Southborough, Massachusetts, United States of America

Affect, Allostasis, Antimanic agents, Antipsychotic agents, Bipolar disorder, Comparative effectiveness research, Cyclothymic disorder, Exercise, Exercise therapy, Lithium, lithium compounds, Metabolic diseases, Neurogenesis, Nutrition therapy, Patient dropouts, Periodicity, Psychotherapy

Kristin Szuhaný, New York University Grossman School of Medicine, New York, New York, United States of America

Anxiety, Depression, PTSD, Trauma, Exercise, physical activity, anxiety sensitivity

Madhukar Trivedi, The University of Texas Southwestern Medical School Center for Depression Research and Clinical Care, Dallas, Texas, United States of America

Brain and FLuid Based Biomarker Development and Validation for Depression, Precision Medicine, Treatment Resistant Depression, Measurement Based Care for Psychiatry

Ineke Vergeer, University of Southern Queensland Centre for Health Research, Springfield, Australia
Holistic Movement Practices

GUIDE FOR AUTHORS

INTRODUCTION

Mental Health and Physical Activity (MENPA) is an international forum for scholarly reports on any aspect of relevance to advancing our understanding of the relationship between mental health and physical activity. Manuscripts will be considered for publication which deal with high quality research, comprehensive research reviews, and critical reflection of applied or research issues. The journal is open to the use of diverse methodological approaches. Reports of professional practice will need to demonstrate academic rigour, preferably through analysis of programme effectiveness, and go beyond mere description.

Types of article

Full-length research reports: The chief criteria for the acceptance of submitted papers are the quality, originality, and clarity of the work reported, addressing one or more of the research areas reported above. There is no word limit on full length research reports, but papers should be concisely written and most should be able to articulate their findings within approximately 6,000 words.

Reviews: The journal publishes invited or unsolicited reviews on a contemporary topic, discussed authoritatively with the aim of providing a solid, and often novel, interpretation of research evidence, and of integrating a mechanistic model when applicable. Reviews consist of approximately 6,000 words of text and no more than 100 scientific references. Reviews must contain at least one figure highlighting the key aspects of the article, complete with explanatory figure legends. If appropriate, a colour version of the figure can be published in the online publication, with a black-and-white figure in the print version. If the author chooses this option, the figure legend must be self-explanatory in the absence of color-coding.

Short communications: Manuscripts published as short communications are, primarily, reports of novel, solid, important findings on contemporary, fast-moving topics. Small replication studies or incomplete data that do not move the field forward, and descriptions of methods and techniques, are not appropriate for this format. Papers will be considered short communications if the text, references, and a maximum of two tables or figures (or one of each) are limited to 3,500 words. Authors may elect to include additional illustrations, but the limitation to 3,500 words will remain.

Commentaries: These are short pieces written to accompany the publication of impactful full-length research reports. Invited by the Editor, they are limited to 900-1000 words and 5-10 references (including a reference to the relevant published report).

Letters to the editor: These should be of high scientific quality, contain less than 500 words, and cite no more than 5 scientific references. If the letter is directed to a paper published in *Physiology and Behavior*, the author of that paper will be provided an opportunity to respond. Both the letter to the editor and the author's response will be published simultaneously.

Contact Details

If you wish to contact the Editor in Chief for any reason, (e.g. becoming a reviewer, interest in joining the editorial board, an issue about journal policy, if your manuscript fits the scope of the journal) please use the following contact details:

Professor. Adrian H. Taylor, Faculty of Health: Medicine, Dentistry & Human Sciences, University of Plymouth, Room N14, ITTC Building, Plymouth Science Park, Derriford, Plymouth, Devon, PL6 8BX, UK. Email address: adrian.taylor@plymouth.ac.uk

Submission Checklist

You can use this list to carry out a final check of your submission before you send it to the journal for review. Please check the relevant section in this Guide for Authors for more details.

Ensure that the following items are present:

One author has been designated as the corresponding author with contact details:

- E-mail address
- Full postal address

All necessary files have been uploaded:

Manuscript:

- Include keywords
- All figures (include relevant captions)
- All tables (including titles, description, footnotes)
- Ensure all figure and table citations in the text match the files provided
- Indicate clearly if color should be used for any figures in print

Graphical Abstracts / Highlights files (where applicable)

Supplemental files (where applicable)

Further considerations

- Manuscript has been 'spell checked' and 'grammar checked'
- All references mentioned in the Reference List are cited in the text, and vice versa
- Permission has been obtained for use of copyrighted material from other sources (including the Internet)
- A competing interests statement is provided, even if the authors have no competing interests to declare
- Journal policies detailed in this guide have been reviewed
- List 4 potential referees to whom we may choose to send your manuscript for peer review, with their full name, organisational affiliation and country, and e-mail address. Please avoid clear conflicts of interest

For further information, visit our [Support Center](#).

BEFORE YOU BEGIN

Ethics in publishing

Please see our information on [Ethics in publishing](#).

Studies in humans and animals

If the work involves the use of human subjects, the author should ensure that the work described has been carried out in accordance with [The Code of Ethics of the World Medical Association](#) (Declaration of Helsinki) for experiments involving humans. The manuscript should be in line with the [Recommendations for the Conduct, Reporting, Editing and Publication of Scholarly Work in Medical Journals](#) and aim for the inclusion of representative human populations (sex, age and ethnicity) as per those recommendations. The terms **sex** and **gender** should be used correctly.

Authors should include a statement in the manuscript that informed consent was obtained for experimentation with human subjects. The privacy rights of human subjects must always be observed.

All animal experiments should comply with the [ARRIVE guidelines](#) and should be carried out in accordance with the U.K. Animals (Scientific Procedures) Act, 1986 and associated guidelines, [EU Directive 2010/63/EU for animal experiments](#), or the National Research Council's [Guide for the Care and Use of Laboratory Animals](#) and the authors should clearly indicate in the manuscript that such guidelines have been followed. The sex of animals must be indicated, and where appropriate, the influence (or association) of sex on the results of the study.

Informed consent and patient details

Studies on patients or volunteers require ethics committee approval and informed consent, which should be documented in the paper. Appropriate consents, permissions and releases must be obtained where an author wishes to include case details or other personal information or images of patients and any other individuals in an Elsevier publication. Written consents must be retained by the author but copies should not be provided to the journal. Only if specifically requested by the journal in exceptional circumstances (for example if a legal issue arises) the author must provide copies of the consents or evidence that such consents have been obtained. For more information, please review the [Elsevier Policy on the Use of Images or Personal Information of Patients or other Individuals](#). Unless you have written permission from the patient (or, where applicable, the next of kin), the personal details of any patient included in any part of the article and in any supplementary materials (including all illustrations and videos) must be removed before submission.

Declaration of competing interest

Corresponding authors, on behalf of all the authors of a submission, must disclose any financial and personal relationships with other people or organizations that could inappropriately influence (bias) their work. Examples of potential conflicts of interest include employment, consultancies, stock ownership, honoraria, paid expert testimony, patent applications/registrations, and grants or other funding. All authors, including those *without* competing interests to declare, should provide the relevant information to the corresponding author (which, where relevant, may specify they have nothing to declare). Corresponding authors should then use [this tool](#) to create a shared statement and upload to the submission system at the Attach Files step. **Please do not convert the .docx template to another file type. Author signatures are not required.**

Submission declaration and verification

Submission of an article implies that the work described has not been published previously (except in the form of an abstract, a published lecture or academic thesis, see '[Multiple, redundant or concurrent publication](#)' for more information), that it is not under consideration for publication elsewhere, that its publication is approved by all authors and tacitly or explicitly by the responsible authorities where the work was carried out, and that, if accepted, it will not be published elsewhere in the same form, in English or in any other language, including electronically without the written consent of the copyright-holder. To verify compliance, your article may be checked by [Crossref Similarity Check](#) and other originality or duplicate checking software.

Preprints

Please note that [preprints](#) can be shared anywhere at any time, in line with Elsevier's [sharing policy](#). Sharing your preprints e.g. on a preprint server will not count as prior publication (see '[Multiple, redundant or concurrent publication](#)' for more information).

Use of inclusive language

Inclusive language acknowledges diversity, conveys respect to all people, is sensitive to differences, and promotes equal opportunities. Content should make no assumptions about the beliefs or commitments of any reader; contain nothing which might imply that one individual is superior to another on the grounds of age, gender, race, ethnicity, culture, sexual orientation, disability or health condition; and use inclusive language throughout. Authors should ensure that writing is free from bias, stereotypes, slang, reference to dominant culture and/or cultural assumptions. We advise to seek gender neutrality by using plural nouns ("clinicians, patients/clients") as default/wherever possible to avoid using "he, she," or "he/she." We recommend avoiding the use of descriptors that refer to personal attributes such as age, gender, race, ethnicity, culture, sexual orientation, disability or health condition unless they are relevant and valid. When coding terminology is used, we recommend to avoid offensive or exclusionary terms such as "master", "slave", "blacklist" and "whitelist". We suggest using alternatives that are more appropriate and (self-) explanatory such as "primary", "secondary", "blocklist" and "allowlist". These guidelines are meant as a point of reference to help identify appropriate language but are by no means exhaustive or definitive.

Author contributions

For transparency, we encourage authors to submit an author statement file outlining their individual contributions to the paper using the relevant CRediT roles: Conceptualization; Data curation; Formal analysis; Funding acquisition; Investigation; Methodology; Project administration; Resources; Software; Supervision; Validation; Visualization; Roles/Writing - original draft; Writing - review & editing. Authorship statements should be formatted with the names of authors first and CRediT role(s) following. [More details and an example](#).

Changes to authorship

Authors are expected to consider carefully the list and order of authors **before** submitting their manuscript and provide the definitive list of authors at the time of the original submission. Any addition, deletion or rearrangement of author names in the authorship list should be made only **before** the manuscript has been accepted and only if approved by the journal Editor. To request such a change, the Editor must receive the following from the **corresponding author**: (a) the reason for the change in author list and (b) written confirmation (e-mail, letter) from all authors that they agree with the addition, removal or rearrangement. In the case of addition or removal of authors, this includes confirmation from the author being added or removed.

Only in exceptional circumstances will the Editor consider the addition, deletion or rearrangement of authors **after** the manuscript has been accepted. While the Editor considers the request, publication of the manuscript will be suspended. If the manuscript has already been published in an online issue, any requests approved by the Editor will result in a corrigendum.

Article transfer service

This journal uses the Elsevier Article Transfer Service to find the best home for your manuscript. This means that if an editor feels your manuscript is more suitable for an alternative journal, you might be asked to consider transferring the manuscript to such a journal. The recommendation might be provided by a Journal Editor, a dedicated [Scientific Managing Editor](#), a tool assisted recommendation, or a combination. If you agree, your manuscript will be transferred, though you will have the opportunity to make changes to the manuscript before the submission is complete. Please note that your manuscript will be independently reviewed by the new journal. [More information](#).

Copyright

Upon acceptance of an article, authors will be asked to complete a 'Journal Publishing Agreement' (see [more information](#) on this). An e-mail will be sent to the corresponding author confirming receipt of the manuscript together with a 'Journal Publishing Agreement' form or a link to the online version of this agreement.

Subscribers may reproduce tables of contents or prepare lists of articles including abstracts for internal circulation within their institutions. [Permission](#) of the Publisher is required for resale or distribution outside the institution and for all other derivative works, including compilations and translations. If excerpts from other copyrighted works are included, the author(s) must obtain written permission from the copyright owners and credit the source(s) in the article. Elsevier has [preprinted forms](#) for use by authors in these cases.

For gold open access articles: Upon acceptance of an article, authors will be asked to complete a 'License Agreement' ([more information](#)). Permitted third party reuse of gold open access articles is determined by the author's choice of [user license](#).

Author rights

As an author you (or your employer or institution) have certain rights to reuse your work. [More information](#).

Elsevier supports responsible sharing

Find out how you can [share your research](#) published in Elsevier journals.

Role of the funding source

You are requested to identify who provided financial support for the conduct of the research and/or preparation of the article and to briefly describe the role of the sponsor(s), if any, in study design; in the collection, analysis and interpretation of data; in the writing of the report; and in the decision to submit the article for publication. If the funding source(s) had no such involvement, it is recommended to state this.

Open access

Please visit our [Open Access page](#) for more information.

Elsevier Researcher Academy

[Researcher Academy](#) is a free e-learning platform designed to support early and mid-career researchers throughout their research journey. The "Learn" environment at Researcher Academy offers several interactive modules, webinars, downloadable guides and resources to guide you through the process of writing for research and going through peer review. Feel free to use these free resources to improve your submission and navigate the publication process with ease.

Language (usage and editing services)

Please write your text in good English (American or British usage is accepted, but not a mixture of these). Authors who feel their English language manuscript may require editing to eliminate possible grammatical or spelling errors and to conform to correct scientific English may wish to use the [English Language Editing service](#) available from Elsevier's Author Services.

Submission

Our online submission system guides you stepwise through the process of entering your article details and uploading your files. The system converts your article files to a single PDF file used in the peer-review process. Editable files (e.g., Word, LaTeX) are required to typeset your article for final publication. All correspondence, including notification of the Editor's decision and requests for revision, is sent by e-mail.

Standards in Conducting and Reporting Biomedical Research

The work described in your article must have been carried out in accordance with:

- **Uniform Requirements** for manuscripts submitted to Biomedical journals.
 - The **Code of Ethics** of the **World Medical Association (Declaration of Helsinki)**. The manuscript should contain a statement that the work has been approved by the appropriate ethical committees related to the institution(s) in which it was performed and that subjects gave informed consent to the work. Patients' and volunteers' names, initials, and hospital numbers should not be used.
 - Local, national, ethical and regulatory principles, and local licensing arrangements; for further details, please see http://ec.europa.eu/environment/chemicals/lab_animals/home.htm
- Compliance must be stated at an appropriate point in the article.

MENPA supports initiatives to enhance how clinical trials are conducted and reported, including appropriate registering and numbering of trials. The International Committee of Medical Journal Editors (ICMJE) (<http://www.icmje.org/>) defines a clinical trial as any research study involving human participants who are prospectively assigned to one or more interventions to evaluate the effects on health outcomes. We recommend that where the main purpose of the study is to understand the effects of a preventative or therapeutic physical activity intervention, authors of protocols or reports of clinical trials, must register their trial prior to submission in a suitable publicly accessible registry. The trial registration number should be included as the last line of the abstract of the manuscript. Related to this matter, MENPA supports the need to publish reports on trials in which the intervention is ineffective, where the protocol was appropriate and rigorously applied.

MENPA supports several initiatives to enhance the reporting of biomedical research. Authors are directed to checklists for a number of study designs, including randomized controlled trials (CONSORT) (<http://www.consort-statement.org/index.aspx?o=1031>), systematic reviews (PRISMA) (<http://www.prisma-statement.org/>) and how to conduct a systematic search how a search strategy (see the Cochrane Reviewers' Handbook) (<http://www.cochrane-handbook.org/>), meta-analyses (MOOSE) (<http://www.consort-statement.org/resources/downloads/other-instruments/>), and reporting of observational studies (STROBE) (<http://www.strobe-statement.org/Checklist.html>). Guidance on the reporting of qualitative studies can be found such as (RATS) (<http://www.biomedcentral.com/info/fora/rats>). Authors can also refer to the EQUATOR network website (<http://www.equator-network.org/index.aspx?o=1032>) for further information on reporting guidelines for health research. Peer reviewers are likely to refer to these checklists when evaluating manuscripts.

Preparation

Cover letter: The cover letter accompanying the manuscript submission must include all authors' names and affiliations to avoid potential conflicts of interest in the review process. An address, phone number, email address and fax number should be provided for the corresponding author for possible use by the editorial office and later by the production department. The cover letter should indicate any potential conflicts of interest (e.g., commercial sponsorship). The source of any funding that may have contributed to the production of the research and/or manuscript should be declared in the cover letter, and if the manuscript is accepted for publication, as an acknowledgement in the published paper.

General: Manuscripts should be prepared following the general style guidelines described in the *Publication Manual of the American Psychological Association* (Latest Edition). Do not import the Figures or Tables into your text. The Editors reserve the right to adjust style to certain standards of uniformity.

Paper Length: All manuscripts should be presented as concisely as possible, and our preference is to receive manuscripts that are 30 A4, double spaced pages or less (APA format), including text, references, figures, and tables. For longer manuscript, authors should contact an Editor in Chief prior to submission with a clear justification for the need for a longer manuscript. Short Communications

are also accepted and encouraged. These are typically no more than 15 A4, double spaced pages (APA format). Occasionally other forms of submission may be of interest to the Editors/readers such as book reviews, commentaries, and news items.

Queries

For questions about the editorial process (including the status of manuscripts under review) or for technical support on submissions, please visit our [Support Center](#).

Peer review

This journal operates a double anonymized review process. All contributions will be initially assessed by the editor for suitability for the journal. Papers deemed suitable are then typically sent to a minimum of two independent expert reviewers to assess the scientific quality of the paper. The Editor is responsible for the final decision regarding acceptance or rejection of articles. The Editor's decision is final. Editors are not involved in decisions about papers which they have written themselves or have been written by family members or colleagues or which relate to products or services in which the editor has an interest. Any such submission is subject to all of the journal's usual procedures, with peer review handled independently of the relevant editor and their research groups. [More information on types of peer review](#).

Editors are not involved in decisions about papers which they written themselves or have been written by family members or colleagues or which relate to products or services in which the editor has an interest. Any such submission is subject to all of the journal's usual procedures, with peer review handled independently of the relevant editor and their research groups.

Double anonymized review

This journal uses double anonymized review, which means the identities of the authors are concealed from the reviewers, and vice versa. [More information](#) is available on our website. To facilitate this, please include the following separately:

Title page (with author details): This should include the title, authors' names, affiliations, acknowledgements and any Declaration of Interest statement, and a complete address for the corresponding author including an e-mail address.

Anonymized manuscript (no author details): The main body of the paper (including the references, figures, tables and any acknowledgements) should not include any identifying information, such as the authors' names or affiliations.

Appeal Process

If your paper is rejected and you believe the peer review process was not fair, an appeal may be sent to the Editor via email.

Declaration of interest

All authors must disclose any financial and personal relationships with other people or organizations that could inappropriately influence (bias) their work. Examples of potential competing interests include employment, consultancies, stock ownership, honoraria, paid expert testimony, patent applications/registrations, and grants or other funding. Authors must disclose any interests in two places: 1. A summary declaration of interest statement in the title page file (if double anonymized) or the manuscript file (if single anonymized). If there are no interests to declare then please state this: 'Declarations of interest: none'. This summary statement will be ultimately published if the article is accepted. 2. Detailed disclosures as part of a separate Declaration of Interest form, which forms part of the journal's official records. It is important for potential interests to be declared in both places and that the information matches. [More information](#).

Editorial Board Members and Editors for *Mental Health and Physical Activity* must disclose this position and how it was handled within the review process as part of their conflict of interest statement. We recommend using the following text:

Given their role as an [Editorial Board Member/Editor], [Name] had no involvement in the peer-review of this article and had no access to information regarding its peer-review.

Essential title page information

- **Title.** Concise and informative. Titles are often used in information-retrieval systems. Avoid abbreviations and formulae where possible.

• **Author names and affiliations.** Please clearly indicate the given name(s) and family name(s) of each author and check that all names are accurately spelled. You can add your name between parentheses in your own script behind the English transliteration. Present the authors' affiliation addresses (where the actual work was done) below the names. Indicate all affiliations with a lower-case superscript letter immediately after the author's name and in front of the appropriate address. Provide the full postal address of each affiliation, including the country name and, if available, the e-mail address of each author.

• **Corresponding author.** Clearly indicate who will handle correspondence at all stages of refereeing and publication, also post-publication. This responsibility includes answering any future queries about Methodology and Materials. **Ensure that the e-mail address is given and that contact details are kept up to date by the corresponding author.**

• **Present/permanent address.** If an author has moved since the work described in the article was done, or was visiting at the time, a 'Present address' (or 'Permanent address') may be indicated as a footnote to that author's name. The address at which the author actually did the work must be retained as the main, affiliation address. Superscript Arabic numerals are used for such footnotes.

Highlights

Highlights are mandatory for this journal as they help increase the discoverability of your article via search engines. They consist of a short collection of bullet points that capture the novel results of your research as well as new methods that were used during the study (if any). Please have a look at the examples here: [example Highlights](#).

Highlights should be submitted in a separate editable file in the online submission system. Please use 'Highlights' in the file name and include 3 to 5 bullet points (maximum 85 characters, including spaces, per bullet point).

Abstract

Papers should include an abstract, not exceeding 250 words, covering the main factual points and statement of problem, method, results and conclusions.

Graphical abstract

Although a graphical abstract is optional, its use is encouraged as it draws more attention to the online article. The graphical abstract should summarize the contents of the article in a concise, pictorial form designed to capture the attention of a wide readership. Graphical abstracts should be submitted as a separate file in the online submission system. Image size: Please provide an image with a minimum of 531 × 1328 pixels (h × w) or proportionally more. The image should be readable at a size of 5 × 13 cm using a regular screen resolution of 96 dpi. Preferred file types: TIFF, EPS, PDF or MS Office files. You can view [Example Graphical Abstracts](#) on our information site.

Authors can make use of Elsevier's [Illustration Services](#) to ensure the best presentation of their images and in accordance with all technical requirements.

Keywords

Authors are requested to supply a maximum of 6 keywords accurately describing the contents of the manuscript. These are normally not words used in the title.

Formatting of funding sources

List funding sources in this standard way to facilitate compliance to funder's requirements:

Funding: This work was supported by the National Institutes of Health [grant numbers xxxx, yyyy]; the Bill & Melinda Gates Foundation, Seattle, WA [grant number zzzz]; and the United States Institutes of Peace [grant number aaaa].

It is not necessary to include detailed descriptions on the program or type of grants and awards. When funding is from a block grant or other resources available to a university, college, or other research institution, submit the name of the institute or organization that provided the funding.

If no funding has been provided for the research, it is recommended to include the following sentence:

This research did not receive any specific grant from funding agencies in the public, commercial, or not-for-profit sectors.

Electronic artwork

General points

- Make sure you use uniform lettering and sizing of your original artwork.
- Embed the used fonts if the application provides that option.
- Aim to use the following fonts in your illustrations: Arial, Courier, Times New Roman, Symbol, or use fonts that look similar.
- Number the illustrations according to their sequence in the text.
- Use a logical naming convention for your artwork files.
- Provide captions to illustrations separately.
- Size the illustrations close to the desired dimensions of the published version.
- Submit each illustration as a separate file.
- Ensure that color images are accessible to all, including those with impaired color vision.

A detailed [guide on electronic artwork](#) is available.

You are urged to visit this site; some excerpts from the detailed information are given here.

Formats

If your electronic artwork is created in a Microsoft Office application (Word, PowerPoint, Excel) then please supply 'as is' in the native document format.

Regardless of the application used other than Microsoft Office, when your electronic artwork is finalized, please 'Save as' or convert the images to one of the following formats (note the resolution requirements for line drawings, halftones, and line/halftone combinations given below):

EPS (or PDF): Vector drawings, embed all used fonts.

TIFF (or JPEG): Color or grayscale photographs (halftones), keep to a minimum of 300 dpi.

TIFF (or JPEG): Bitmapped (pure black & white pixels) line drawings, keep to a minimum of 1000 dpi.

TIFF (or JPEG): Combinations bitmapped line/half-tone (color or grayscale), keep to a minimum of 500 dpi.

Please do not:

- Supply files that are optimized for screen use (e.g., GIF, BMP, PICT, WPG); these typically have a low number of pixels and limited set of colors;
- Supply files that are too low in resolution;
- Submit graphics that are disproportionately large for the content.

Color artwork

Please make sure that artwork files are in an acceptable format (TIFF (or JPEG), EPS (or PDF), or MS Office files) and with the correct resolution. If, together with your accepted article, you submit usable color figures then Elsevier will ensure, at no additional charge, that these figures will appear in color online (e.g., ScienceDirect and other sites) regardless of whether or not these illustrations are reproduced in color in the printed version. **For color reproduction in print, you will receive information regarding the costs from Elsevier after receipt of your accepted article.** Please indicate your preference for color: in print or online only. [Further information on the preparation of electronic artwork.](#)

Figure captions

Ensure that each illustration has a caption. Supply captions separately, not attached to the figure. A caption should comprise a brief title (**not** on the figure itself) and a description of the illustration. Keep text in the illustrations themselves to a minimum but explain all symbols and abbreviations used.

Tables

Please submit tables as editable text and not as images. Tables can be placed either next to the relevant text in the article, or on separate page(s) at the end. Number tables consecutively in accordance with their appearance in the text and place any table notes below the table body. Be sparing in the use of tables and ensure that the data presented in them do not duplicate results described elsewhere in the article. Please avoid using vertical rules and shading in table cells.

References

Citation in text

Please ensure that every reference cited in the text is also present in the reference list (and vice versa). Any references cited in the abstract must be given in full. Unpublished results and personal communications are not recommended in the reference list, but may be mentioned in the text. If these references are included in the reference list they should follow the standard reference style of the journal and should include a substitution of the publication date with either 'Unpublished results' or 'Personal communication'. Citation of a reference as 'in press' implies that the item has been accepted for publication.

Web references

As a minimum, the full URL should be given and the date when the reference was last accessed. Any further information, if known (DOI, author names, dates, reference to a source publication, etc.), should also be given. Web references can be listed separately (e.g., after the reference list) under a different heading if desired, or can be included in the reference list.

Data references

This journal encourages you to cite underlying or relevant datasets in your manuscript by citing them in your text and including a data reference in your Reference List. Data references should include the following elements: author name(s), dataset title, data repository, version (where available), year, and global persistent identifier. Add [dataset] immediately before the reference so we can properly identify it as a data reference. The [dataset] identifier will not appear in your published article.

Preprint references

Where a preprint has subsequently become available as a peer-reviewed publication, the formal publication should be used as the reference. If there are preprints that are central to your work or that cover crucial developments in the topic, but are not yet formally published, these may be referenced. Preprints should be clearly marked as such, for example by including the word preprint, or the name of the preprint server, as part of the reference. The preprint DOI should also be provided.

References in a special issue

Please ensure that the words 'this issue' are added to any references in the list (and any citations in the text) to other articles in the same Special Issue.

Reference management software

Most Elsevier journals have their reference template available in many of the most popular reference management software products. These include all products that support [Citation Style Language styles](#), such as [Mendeley](#). Using citation plug-ins from these products, authors only need to select the appropriate journal template when preparing their article, after which citations and bibliographies will be automatically formatted in the journal's style. If no template is yet available for this journal, please follow the format of the sample references and citations as shown in this Guide. If you use reference management software, please ensure that you remove all field codes before submitting the electronic manuscript. [More information on how to remove field codes from different reference management software.](#)

Reference Style

References should be prepared using the *Publication Manual of the American Psychological Association* (6th Edition) for style. For example:

Reference to a book:

Morgan, W.P. (1997). Physical activity and mental health. Washington: Hemisphere.

Reference to a chapter in an edited book:

Courneya, K.S. (2005). Exercise and quality of life in cancer survivors. In G. Faulkner and A.H. Taylor (Eds.), Exercise, health and mental health: Emerging relationships (pp. 114-134). London, UK: Routledge.

Reference to a journal publication:

Lawlor, D.A. and Hopker, S.W. (2001). The effectiveness of exercise as an intervention in the management of depression: systemic review and meta-regression analysis of randomised controlled trials. *British Medical Journal*, 322, 1-8.

Reference style

Text: Citations in the text should follow the referencing style used by the American Psychological Association. You are referred to the *Publication Manual of the American Psychological Association*, Seventh Edition, ISBN 978-1-4338-3215-4, copies of which may be [ordered online](#).

List: references should be arranged first alphabetically and then further sorted chronologically if necessary. More than one reference from the same author(s) in the same year must be identified by the letters 'a', 'b', 'c', etc., placed after the year of publication.

Examples:

Reference to a journal publication:

Van der Geer, J., Hanraads, J. A. J., & Lupton, R. A. (2010). The art of writing a scientific article. *Journal of Scientific Communications*, 163, 51–59. <https://doi.org/10.1016/j.sc.2010.00372>.

Reference to a journal publication with an article number:

Van der Geer, J., Hanraads, J. A. J., & Lupton, R. A. (2018). The art of writing a scientific article. *Heliyon*, 19, Article e00205. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2018.e00205>.

Reference to a book:

Strunk, W., Jr., & White, E. B. (2000). *The elements of style* (4th ed.). Longman (Chapter 4).

Reference to a chapter in an edited book:

Mettam, G. R., & Adams, L. B. (2009). How to prepare an electronic version of your article. In B. S. Jones, & R. Z. Smith (Eds.), *Introduction to the electronic age* (pp. 281–304). E-Publishing Inc.

Reference to a website:

Powertech Systems. (2015). *Lithium-ion vs lead-acid cost analysis*. Retrieved from <http://www.powertechsystems.eu/home/tech-corner/lithium-ion-vs-lead-acid-cost-analysis/>. Accessed January 6, 2016

Reference to a dataset:

[dataset] Oguro, M., Imahiro, S., Saito, S., & Nakashizuka, T. (2015). *Mortality data for Japanese oak wilt disease and surrounding forest compositions*. Mendeley Data, v1. <https://doi.org/10.17632/xwj98nb39r.1>.

Reference to a conference paper or poster presentation:

Engle, E.K., Cash, T.F., & Jarry, J.L. (2009, November). *The Body Image Behaviours Inventory-3: Development and validation of the Body Image Compulsive Actions and Body Image Avoidance Scales*. Poster session presentation at the meeting of the Association for Behavioural and Cognitive Therapies, New York, NY.

Reference to software:

Coon, E., Berndt, M., Jan, A., Svyatsky, D., Atchley, A., Kikinzon, E., Harp, D., Manzini, G., Shelef, E., Lipnikov, K., Garimella, R., Xu, C., Moulton, D., Karra, S., Painter, S., Jafarov, E., & Molins, S. (2020, March 25). *Advanced Terrestrial Simulator (ATS) v0.88 (Version 0.88)*. Zenodo. <https://doi.org/10.5281/zenodo.3727209>.

Video

Elsevier accepts video material and animation sequences to support and enhance your scientific research. Authors who have video or animation files that they wish to submit with their article are strongly encouraged to include links to these within the body of the article. This can be done in the same way as a figure or table by referring to the video or animation content and noting in the body text where it should be placed. All submitted files should be properly labeled so that they directly relate to the video file's content. In order to ensure that your video or animation material is directly usable, please provide the file in one of our recommended file formats with a preferred maximum size of 150 MB per file, 1 GB in total. Video and animation files supplied will be published online in the electronic version of your article in Elsevier Web products, including [ScienceDirect](#). Please supply 'stills' with your files: you can choose any frame from the video or animation or make a separate image. These will be used instead of standard icons and will personalize the link to your video data. For more detailed instructions please visit our [video instruction pages](#). Note: since video and animation cannot be embedded in the print version of the journal, please provide text for both the electronic and the print version for the portions of the article that refer to this content.

Supplementary material

Supplementary material such as applications, images and sound clips, can be published with your article to enhance it. Submitted supplementary items are published exactly as they are received (Excel or PowerPoint files will appear as such online). Please submit your material together with the article and supply a concise, descriptive caption for each supplementary file. If you wish to make changes to supplementary material during any stage of the process, please make sure to provide an updated file. Do not annotate any corrections on a previous version. Please switch off the 'Track Changes' option in Microsoft Office files as these will appear in the published version.

Research data

This journal requires and enables you to share data that supports your research publication where appropriate, and enables you to interlink the data with your published articles. Research data refers to the results of observations or experimentation that validate research findings. To facilitate reproducibility and data reuse, this journal also encourages you to share your software, code, models, algorithms, protocols, methods and other useful materials related to the project.

Below are a number of ways in which you can associate data with your article or make a statement about the availability of your data when submitting your manuscript. When sharing data in one of these ways, you are expected to cite the data in your manuscript and reference list. Please refer to the "References" section for more information about data citation. For more information on depositing, sharing and using research data and other relevant research materials, visit the [research data page](#).

Data linking

If you have made your research data available in a data repository, you can link your article directly to the dataset. Elsevier collaborates with a number of repositories to link articles on ScienceDirect with relevant repositories, giving readers access to underlying data that gives them a better understanding of the research described.

There are different ways to link your datasets to your article. When available, you can directly link your dataset to your article by providing the relevant information in the submission system. For more information, visit the [database linking page](#).

For [supported data repositories](#) a repository banner will automatically appear next to your published article on ScienceDirect.

In addition, you can link to relevant data or entities through identifiers within the text of your manuscript, using the following format: Database: xxxx (e.g., TAIR: AT1G01020; CCDC: 734053; PDB: 1XFN).

Data in Brief

You have the option of converting any or all parts of your supplementary or additional raw data into a data article published in *Data in Brief*. A data article is a new kind of article that ensures that your data are actively reviewed, curated, formatted, indexed, given a DOI and made publicly available to all upon publication (watch this [video](#) describing the benefits of publishing your data in *Data in Brief*). You are encouraged to submit your data article for *Data in Brief* as an additional item directly alongside the revised version of your manuscript. If your research article is accepted, your data article will automatically be transferred over to *Data in Brief* where it will be editorially reviewed, published open access and linked to your research article on ScienceDirect. Please note an [open access fee](#) is payable for publication in *Data in Brief*. Full details can be found on the [Data in Brief website](#). Please use [this template](#) to write your *Data in Brief* data article.

Data statement

To foster transparency, we require you to state the availability of your data in your submission if your data is unavailable to access or unsuitable to post. This may also be a requirement of your funding body or institution. You will have the opportunity to provide a data statement during the submission process. The statement will appear with your published article on ScienceDirect. For more information, visit the [Data Statement page](#).

AFTER ACCEPTANCE

Online proof correction

To ensure a fast publication process of the article, we kindly ask authors to provide us with their proof corrections within two days. Corresponding authors will receive an e-mail with a link to our online proofing system, allowing annotation and correction of proofs online. The environment is similar to MS Word: in addition to editing text, you can also comment on figures/tables and answer questions from the Copy Editor. Web-based proofing provides a faster and less error-prone process by allowing you to directly type your corrections, eliminating the potential introduction of errors.

If preferred, you can still choose to annotate and upload your edits on the PDF version. All instructions for proofing will be given in the e-mail we send to authors, including alternative methods to the online version and PDF.

We will do everything possible to get your article published quickly and accurately. Please use this proof only for checking the typesetting, editing, completeness and correctness of the text, tables and figures. Significant changes to the article as accepted for publication will only be considered at this stage with permission from the Editor. It is important to ensure that all corrections are sent back to us in one communication. Please check carefully before replying, as inclusion of any subsequent corrections cannot be guaranteed. Proofreading is solely your responsibility.

Offprints

The corresponding author will, at no cost, receive a customized [Share Link](#) providing 50 days free access to the final published version of the article on [ScienceDirect](#). The Share Link can be used for sharing the article via any communication channel, including email and social media. For an extra charge, paper offprints can be ordered via the offprint order form which is sent once the article is accepted for publication. Both corresponding and co-authors may order offprints at any time via Elsevier's [Author Services](#). Corresponding authors who have published their article gold open access do not receive a Share Link as their final published version of the article is available open access on ScienceDirect and can be shared through the article DOI link.

AUTHOR INQUIRIES

Visit the [Elsevier Support Center](#) to find the answers you need. Here you will find everything from Frequently Asked Questions to ways to get in touch. You can also [check the status of your submitted article](#) or find out [when your accepted article will be published](#).

© Copyright 2018 Elsevier | <https://www.elsevier.com>