

UNIVERSIDADE FEDERAL DE PELOTAS
Escola Superior de Educação Física
Programa de Pós-Graduação em Educação Física



Tese de Doutorado

Trajetórias de atividade física medida por acelerometria nos primeiros anos de vida e seus determinantes e correlatos: estudo na Coorte de Nascimentos de 2015 de Pelotas (RS)

Debora Tornquist

Pelotas, 2023

Debora Tornquist

Trajetórias de atividade física medida por acelerometria nos primeiros anos de vida e seus determinantes e correlatos: estudo na Coorte de Nascimentos de 2015 de Pelotas (RS)

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

T685t Tornquist, Debora

Trajetórias de atividade física medida por acelerometria nos primeiros anos de vida e seus determinantes e correlatos : estudo na coorte de nascimentos de 2015 de pelotas (rs) / Debora Tornquist ; Marlos Rodrigues Domingues, orientador. — Pelotas, 2023.

429 f.

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

1. Acelerometria. 2. Comportamento materno. 3. Pré-escolar. 4. Cuidado da criança. 5. Indicadores demográficos. I. Domingues, Marlos Rodrigues, orient. II. Título.

CDD : 796

Debora Tornquist

Trajetórias de atividade física medida por acelerometria nos primeiros anos de vida e seus determinantes e correlatos: estudo na Coorte de Nascimentos de 2015 de Pelotas (RS)

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.

Data da Defesa: 14 de fevereiro de 2023.

Banca examinadora:

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

Prof. Dr. Ailton José Rombaldi
Doutor em Ciência do Movimento Humano pela Universidade Federal de Santa Maria

Prof. Dr. Marcelo Cozzensa da Silva
Doutor em Epidemiologia pela Universidade Federal de Pelotas

Prof.^a Dr.^a Bruna Gonçalves Cordeiro da Silva
Doutora em Epidemiologia pela Universidade Federal de Pelotas

Prof. Dr. Felipe Fossati Reichert (suplente)
Doutor em Epidemiologia pela Universidade Federal de Pelotas

Agradecimentos

Fim de um ciclo de muito trabalho, dedicação, aprendizados, conquistas e crescimento. Eis que após atravessarmos uma pandemia e alguns desafios, é chegada a hora de agradecer às várias pessoas que me auxiliaram nesta caminhada e que acreditaram em mim e no meu trabalho. Sou grata por cada oportunidade recebida e por cada obstáculo ultrapassado nessa trajetória.

Inicialmente agradeço aos meus pais, Cláudio e Norma Tornquist, por estarem sempre ao meu lado, me apoiando em cada fase da minha vida. Obrigada por todo amor, carinho, cuidado e preocupação. Pelo apoio incondicional nas dificuldades e por compreenderem todos os momentos de ausência. Essa conquista também é de vocês!

Agradeço imensamente à minha irmã Luciana Tornquist, minha companheira e principal apoio nesse período. Minha principal coautora, a primeira a ouvir e opinar nas minhas ideias, ler, revisar e contribuir nos meus textos, e a quem recorro quando surgem dúvidas ou preciso de auxílio. O doutorado e todos os desafios que surgiram ao longo desses pouco mais de 4 anos nos uniram ainda mais (e eu achava que isso nem era possível). Acho que só nos duas sabemos de fato a coragem e resiliência que tivemos e tudo que enfrentamos e abrimos mão para que esse dia chegasse. Obrigada por dividir comigo as dificuldades, superações, alegrias e conquistas dessa trajetória.

Aos meus amigos e familiares agradeço o apoio, incentivo, a compreensão da ausência e por se fazerem presentes muitas vezes mesmo com a distância física. É muito bom poder contar com a torcida de todos vocês.

Não posso deixar de mencionar e agradecer aos que antecederam essa conquista, especialmente à Prof.^a Miria Suzana Burgos (*in memoriam*), minha orientadora de extensão, iniciação científica, monografia e mestrado. A grande responsável por eu ter conhecido, aprendido e me apaixonado pela pesquisa científica. Teu legado segue em nós, Miria, obrigada por tudo! Tenho certeza de que estás orgulhosa da tua “filhinha”. Estendo esse agradecimento a Prof.^a Cézone Reuter, uma pesquisadora competente e generosa, com a qual aprendo muito desde a iniciação científica e a Prof.^a Jane Renner pelo carinho, torcida e ensinamentos. É um prazer poder seguir trabalhando com vocês. Obrigada pela confiança! Agradeço também a todos os pesquisadores que fazem ou fizeram parte do grupo “Saúde dos

escolares” da UNISC ao longo dos anos, com os quais compartilhei bons momentos, muitos aprendizados e grandes conquistas. Vocês fazem parte da minha trajetória acadêmica e de tudo que me trouxe até aqui.

Agradeço à Universidade Federal de Pelotas, uma excelente e acolhedora instituição, e ao Programa de Pós-graduação em Educação Física por todo suporte recebido. Fui muito feliz aqui! Aos professores do Programa de Pós-graduação em Educação Física, agradeço pela forma carinhosa com que fui acolhida e pelas trocas, reflexões e ensinamentos ao longo desses anos. Aprendi e amadureci muito com todos vocês. Sentirei saudades! Agradeço em especial ao meu orientador Prof. Marlos Domingues pela confiança, contribuições e principalmente pela grande oportunidade de desenvolver minha tese nas Coortes de Nascimento de Pelotas, uma responsabilidade maravilhosa e da qual tenho muito orgulho.

Também agradeço à todos os demais coordenadores da Coorte de nascimentos de 2015, Prof. Pedro Curi Hallal, Prof.^a Mariângela Freitas da Silveira, Prof. Joseph Murray, Prof.^a Andréa Homsí Dâmaso por essa oportunidade. Às 4.275 crianças participantes da Coorte 2015 e às suas famílias agradeço pela paciência e colaboração. Sem vocês esse trabalho seria inviável. Minha gratidão também à equipe de trabalho da Coorte 2015, à todos supervisores de campo, bolsistas, entrevistadoras, auxiliares de pesquisa e demais pessoas que atuaram nos diferentes acompanhamentos e que contribuíram para que essa pesquisa acontecesse. Meu carinho e agradecimento especial à todos que atuaram no acompanhamento dos quatro anos e com os quais dividi muitos dias de trabalho e bons momentos no decorrer dos plantões. Em especial ao auxiliar de pesquisa Calebe Dias Borges pelo comprometimento e dedicação para que a coleta de dados de acelerometria ocorresse com excelência e pela amizade, conversas e risadas que sempre tornavam os dias de plantões mais leves.

Agradeço aos grupos de estudos que participei no decorrer do doutorado, Grupo de Estudos em Epidemiologia da Atividade Física (GEEAF) e Evidence Synthesis Group, que com certeza somaram conhecimento a minha trajetória. Em especial agradeço ao Prof. Inácio Crochemore e ao Grupo de Estudos e Pesquisas em Acelerometria (GEPEA), esse grupo tão querido e colaborativo. Ingressei no doutorado conhecendo muito pouco de acelerometria e saí com uma bagagem incrível. Vocês foram essenciais para isso e a pesquisadora que sou hoje tem muito

de vocês! Obrigada por todos os momentos que compartilhamos, tanto os de suporte, aprendizagem e ensinamentos, quanto os de descontração e diversão.

Aos colegas do Programa de Pós-graduação em Educação Física agradeço imensamente todas as trocas, debates, reflexões, ensinamentos e todos os momentos compartilhados. Tantas pessoas queridas cruzaram meu caminho ao longo desses anos. Muito obrigada pela escuta, suporte, pelas conversas, risadas e pelas cervejinhas compartilhadas nos nossos famosos “after”. Esse processo se tornaria mais difícil sem a parceria de vocês. Espero que nossos caminhos se cruzem em outras ocasiões e que muitos reencontros ocorram.

Muito obrigada aos professores Dr. Pedro Rodrigues Curi Hallal, Dr. Marcelo Cozzensa da Silva e Dr.^a Renata Moraes Bielemann por terem composto a banca de qualificação e por todas as contribuições ao projeto que com certeza auxiliaram a melhorar a qualidade do trabalho desenvolvido. Meu agradecimento também aos coautores dos dois artigos que compõem a tese Luciana Tornquist, Inácio Crochemore-Silva, Grégore Iven Mielke, Ulf Ekelund, Joseph Murray e Pedro Curi Hallal, é um prazer contar com a competência de vocês, obrigada por todas as considerações que contribuíram enormemente para o aperfeiçoamento dos trabalhos. Agradeço aos professores que compõem a banca examinadora da defesa final, Dr. Ailton José Rombaldi, Dr. Marcelo Cozzensa da Silva, e Dr.^a Bruna Gonçalves Cordeiro da Silva por terem aceitado contribuir e avaliar este trabalho.

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) agradeço pela bolsa de estudos concedida.

Por fim, deixo meu agradecimento, respeito e admiração a todos os pesquisadores brasileiros que se mantiveram na luta, desenvolvendo seus trabalhos com excelência nesses últimos 4 anos de negacionismo, desrespeitos, desmontes e cortes. Concluir essa tese é também um ato de resistência. "Tentaram nos enterrar, mas não sabiam que éramos sementes."

*Eu aprendi com a vida que cada momento
É um facho do tempo que leva um tanto de nós
E que não pode ter pressa
Caiu recomeça no fundo da alma ecoa uma voz
Que diz: não existe receita perfeita para ser feliz
Só sei que não pode parar de lutar*

*Quem faz seu caminho é você
Não deixe ninguém te guiar
Porém é preciso saber
Não dá pra colher sem plantar
Tudo tem seu tempo
E sua hora há de chegar
Ser feliz*

*Ser feliz
É olhar para trás e poder se orgulhar
Ser feliz
É uma escolha de quem não tem medo de errar
Um bom aprendiz quer aprender pra ensinar*

(MADUREIRA; BRAZZA, 2021)¹

¹ MADUREIRA, Serginho; BRAZZA, Fábio. Ser Feliz. In: NOGUEIRA, Diogo. **Samba de verão - Céu**. Rio de Janeiro: Direto, 2021. YouTube. Faixa 4.

Resumo

TORNQUIST, Debora. **Trajetórias de atividade física medida por acelerometria nos primeiros anos de vida e seus determinantes e correlatos: estudo na Coorte de Nascimentos de 2015 de Pelotas (RS)**. Orientador: Marlos Rodrigues Domingues. 2023. 429 f. Tese (Doutorado) - Programa de Pós-Graduação em Educação Física. Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, 2023.

O objetivo foi descrever as trajetórias de atividade física (AF) do primeiro ao quarto ano de vida das crianças pertencentes à Coorte de nascimentos de 2015 de Pelotas (RS) e verificar as associações com determinantes e correlatos sociodemográficos, gestacionais, perinatais, ambientais, maternos, comportamentais e aleitamento materno. O estudo utilizou dados dos acompanhamentos perinatal, um, dois e quatro anos. A AF foi medida através de acelerômetros utilizados no punho esquerdo durante dois dias ao um e dois anos, e, sete dias aos quatro anos e os dados foram utilizados na forma bruta em mili-g. Trajetórias de AF primeiro ao quarto ano de vida foram traçadas para as crianças com três medidas de AF ($n=1.798$) por meio de modelagem de trajetória baseada em grupos. As exposições foram coletadas por questionário e modelos de regressão de Poisson com variância robusta foram utilizados para testar associações com as trajetórias. No artigo II, as associações dos correlatos com a AF ao 1 ($n=2.974$), 2 ($n=2.645$) e 4 anos ($n=2.955$) foram testadas por regressão linear. Foram identificadas duas trajetórias de AF (Média e Superior), ambas apresentando aumento linear da AF nos primeiros anos, diferindo em volume. No artigo I, sexo feminino (RP: 0,91; 0,88/0,94), alta escolaridade materna (RP: 0,93; 0,88/0,97) e alto peso ao nascer (RP: 0,91; 0,85/0,97) reduziram a probabilidade de a criança estar no grupo AF Superior e ordem de nascimento ≥ 3 (RP: 1,06; 1,01/1,11) aumentou essa probabilidade. No artigo II, frequentar a escola em algum acompanhamento (RP: 0,95; 0,91/0,99) e sempre frequentar escola pública (RP: 0,95; 0,90/0,99) reduziram a probabilidade de a criança estar no grupo AF Superior. Filhos de mães que realizaram qualquer AF de lazer (RP: 1,08; 1,01/1,15) e alguma outra AF de lazer (exceto caminhada) em mais de um acompanhamento (RP: 1,13; 1,04/1,21) e crianças que tiveram tempo de sono adequado em 2 (RP: 1,11; 1,02/1,21) ou <2 acompanhamentos (RP: 1,10; 1,01/1,21) eram mais propensas a trajetória de AF Superior. Ao um ano, a amamentação parcial (β : 0,56; 0,08/1,05) esteve positivamente associada a AF e o tempo de tela excessivo, negativamente (β : -1,24; -1,77/-0,72). Aos dois anos, frequentar escola pública (β : -1,71; -3,07/-0,35) ou privada (β : -1,32; -2,46/-0,17) foi negativamente associada a AF, enquanto a caminhada de lazer materna (β : 1,47; 0,11/2,83) e a mãe perceber seu filho como mais ativo do que crianças da mesma idade (β : 1,69; 0,25/3,13) estiveram positivamente associadas a AF infantil. Aos quatro anos, a duração da amamentação por mais de seis meses (exceto crianças que seguiam em amamentação parcial), ≥ 2 irmãos (β : 1,58; 0,27/2,89), alguma AF de lazer materna com exceção da caminhada (β : 1,94; 0,64/3,24) e a mãe perceber seu filho como mais ativo do que crianças da mesma idade (β : 3,59; 2,61/4,56) apresentaram associação positiva com os níveis de AF. Já frequentar escola pública (β : -1,79; -2,95/-0,65) e a mãe perceber o filho como menos ativo (β : -4,80; -6,93/-2,67) estiveram negativamente associados à AF. Essas características devem ser consideradas ao planejar programas e intervenções de AF para crianças na primeira infância.

Palavras-chave: Epidemiologia. Estudos Longitudinais. Acelerometria. Pré-escolar. Indicadores Demográficos. Assistência Perinatal. Comportamento Materno. Cuidado da Criança.

Abstract

TORNQUIST, Debora. **Trajectories of physical activity measured by accelerometry in the first years of life and its determinants and correlates: a study in the 2015 Pelotas (Brazil) Birth Cohort.** Advisor: Marlos Rodrigues Domingues. 2023. 429 p. Thesis (Doctorate) - Postgraduate Program in Physical Education. Federal University of Pelotas, Pelotas, 2023.

The objective was to describe the trajectories of physical activity (PA) from one to four years old of children belonging to the 2015 Birth Cohort of Pelotas (RS) and to verify the associations with sociodemographic, gestational, perinatal, environmental, maternal, behavioral, and breastfeeding determinants and correlates. The study used data from the perinatal, one-, two-, and four-years follow-ups. PA was measured using accelerometers worn on the left wrist for two days at one and two years, and seven days at four years and the data were used in raw form in milli-g. One- to four-year PA trajectories were plotted for children with three measures of PA ($n=1,798$) using group-based trajectory modeling. Exposures were collected by questionnaire and Poisson regression models with robust variance were used to test associations with trajectories. In article II, associations of correlates with PA at 1 ($n=2,974$), 2 ($n=2,645$), and 4 years ($n=2,955$) were tested by linear regression. Two PA trajectories (Moderate and High) were identified, both showing a linear increase in PA in the first years, differing in volume. In article I, female sex (PR: 0.91; 0.88/0.94), high maternal education (PR: 0.93; 0.88/0.97), and high birth weight (PR: 0.91; 0.85/0.97) reduced the probability that the child would be in the High PA, and birth order ≥ 3 (PR: 1.06; 1.01/1.11) increased this probability. In article II, attending school in some follow-up (PR: 0.95; 0.91/0.99) and always attending public school (PR: 0.95; 0.90/0.99) reduced the probability of the child being in the High PA. Children of mothers who performed any leisure PA (PR: 1.08; 1.01/1.15) and other leisure PA (except walking) in more than one follow-up (PR: 1.13; 1.04/ 1.21) and children who had adequate sleep time at 2 (PR: 1.11; 1.02/1.21) or <2 follow-ups (PR: 1.10; 1.01/1.21) were more prone to the High PA trajectory. At one year, partial breastfeeding (β : 0.56; 0.08/1.05) was positively associated with PA and excessive screen time, negatively (β : -1.24; -1.77/-0.72). At two years, attending public (β : -1.71; -3.07/-0.35) or private school (β : -1.32; -2.46/-0.17) were negatively associated with PA, while the maternal leisure walk (β : 1.47; 0.11/2.83) and the mother perceived her child as more active than children of the same age (β : 1.69; 0.25/3.13) were positively associated with childhood PA. At four years, duration of breastfeeding for more than six months (except children who continued to be partially breastfed), ≥ 2 siblings (β : 1.58; 0.27/2.89), other maternal leisure PA except walking (β : 1.94; 0.64/3.24) and the mother perceived her child as more active than children of the same age (β : 3.59; 2.61/4.56) were positively associated with PA levels. Public school (β : -1.79; -2.95/-0.65) and the mother perceived the child as less active (β : -4.80; -6.93/-2.67) were negatively associated with PA. These characteristics

should be considered when planning PA programs and interventions for young children.

Keywords: Epidemiology. Longitudinal Studies. Accelerometry. Preschool. Demographic Indicators. Perinatal Care. Maternal Behavior. Child Care.

Sumário

Apresentação.....	013
Projeto de Pesquisa.....	015
1 Introdução.....	030
2 Marco Teórico.....	033
3 Revisão da Literatura.....	072
4 Justificativa.....	119
5 Objetivos.....	122
6 Hipóteses.....	124
7 Método.....	126
Referências.....	155
Anexos.....	203
Alterações no Projeto	205
Relatório de Trabalho de Campo.....	221
Artigos.....	225
Artigo I.....	226
Artigo II.....	259
Relatório de atividades.....	298
Considerações Finais.....	314
Comunicado à imprensa.....	319
Alterações no volume após a defesa.....	322
Apêndices.....	350
Anexos.....	364

Apresentação

Apresentação

A presente tese de doutorado foi estruturada de acordo com as normas do Programa de Pós-Graduação em Educação Física da Universidade Federal de Pelotas.

Inicialmente é apresentado o projeto de pesquisa defendido em maio de 2021 e atualizado de acordo com as sugestões e correções propostas pela banca de avaliação durante o processo de qualificação. Na sequência está incluída uma seção de alterações no projeto, apresentando as respostas às alterações sugeridas pela banca de qualificação.

O relatório de campo está disposto na sequência, detalhando o trabalho realizado no acompanhamento dos quatro anos da Coorte de Nascimentos de 2015 de Pelotas, estudo do qual foram obtidos os dados para a elaboração dos dois artigos que compõem a presente tese.

Após são apresentados os artigos produzidos durante o período de doutoramento. A tese abrange dois artigos que investigaram os determinantes e correlatos da atividade física nos primeiros anos de vida. O primeiro artigo é intitulado *“Trajectories of device-measured physical activity during early childhood and its determinants: findings from the 2015 Pelotas (Brazil) Birth Cohort Study”* e é apresentado de acordo com a versão submetida à edição especial *“Life Course Epidemiology Applied to Physical Activity Research”* do *Journal of Physical Activity & Health*. O segundo artigo da tese intitulado *“Associations of child care, environmental aspects, and maternal characteristics with physical activity measured by accelerometers in the first years of life: findings from the 2015 Pelotas (Brazil) Birth Cohort Study”* está formatado de acordo com as normas do periódico *Preventive Medicine*.

Na sequência, é descrito um relatório das atividades realizadas no período do doutorado, é apresentada a seção de Considerações Finais do estudo e um comunicado à imprensa, descrevendo os principais resultados dos estudos que compõem a tese. Por fim, uma seção descrevendo as alterações no volume após a defesa é apresentada.

Projeto de pesquisa

UNIVERSIDADE FEDERAL DE PELOTAS
Escola Superior de Educação Física
Programa de Pós-Graduação em Educação Física



Projeto de pesquisa

Trajetórias de atividade física medida por acelerometria nos primeiros anos de vida e seus determinantes e correlatos: estudo na Coorte de Nascimentos de 2015 de Pelotas (RS)

Debora Tornquist

Pelotas, 2021

Debora Tornquist

Trajetórias de atividade física medida por acelerometria nos primeiros anos de vida e seus determinantes e correlatos: estudo na Coorte de Nascimentos de 2015 de Pelotas (RS)

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

Debora Tornquist

Trajetórias de atividade física medida por acelerometria nos primeiros anos de vida e seus determinantes e correlatos: estudo na Coorte de Nascimentos de 2015 de Pelotas (RS)

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.

Data da Defesa do projeto: 17 de maio de 2021.

Banca examinadora:

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

Prof. Dr. Pedro Rodrigues Curi Hallal
Doutor em Epidemiologia pela Universidade Federal de Pelotas

Prof. Dr. Marcelo Cozzensa da Silva
Doutor em Epidemiologia pela Universidade Federal de Pelotas

Prof.^a Dr.^a Renata Moraes Bielemann
Doutora em Epidemiologia pela Universidade Federal de Pelotas

Prof. Dr. Inácio Crochemore Mohnsam da Silva (suplente)
Doutor em Epidemiologia pela Universidade Federal de Pelotas

Resumo

TORNQUIST, Debora. **Trajetórias de atividade física medida por acelerometria nos primeiros anos de vida e seus determinantes e correlatos: estudo na Coorte de Nascimentos de 2015 de Pelotas (RS)**. Orientador: Marlos Rodrigues Domingues. 2021. 191 f. Projeto de Pesquisa (Doutorado) - Programa de Pós-Graduação em Educação Física. Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, 2021.

Os primeiros anos de vida se constituem em um período chave de formação de hábitos, sendo as primeiras experiências com relação à atividade física (AF) importantes no processo de aquisição desse comportamento ao longo da vida. As trajetórias de AF de crianças na primeira infância ainda são pouco investigadas, assim como os seus determinantes e correlatos, carecendo de maiores elucidções. O presente estudo tem por objetivo descrever as trajetórias de AF nos primeiros anos de vida de crianças pertencentes à Coorte de nascimentos de 2015 de Pelotas (RS) e verificar as associações com fatores sociodemográficos, gestacionais, perinatais, ambientais, comportamentos maternos e infantis e aleitamento materno. O estudo será desenvolvido utilizando dados dos acompanhamentos perinatal, um, dois e quatro anos da Coorte de nascimentos de 2015. A população alvo se constituiu em crianças nascidas vivas nos hospitais de Pelotas no decorrer do ano de 2015 cujas mães residissem na zona urbana do município, com amostra inicial composta por 4.275 crianças. A AF das crianças foi medida por meio de acelerômetros *ActiGraph GT3x-BT*, programados com uma frequência de mensuração de 60 Hz, e utilizados no punho esquerdo em um protocolo de medição contínua durante dois dias ao um e dois anos, e de sete dias aos quatro anos. Os dados foram baixados com epoch de cinco segundos e utilizados na sua forma bruta, descritos em mili-*g* (mg: equivalente gravitacional). As variáveis de exposição foram coletadas por meio de questionário, sendo incluídas: fatores sociodemográficos (sexo, índice de bens, renda familiar e escolaridade materna), gestacionais maternos (idade, ganho de peso, AF), fatores perinatais (idade gestacional, peso ao nascer, tipo de parto e ordem de nascimento), aleitamento materno (aleitamento materno exclusivo até os seis meses, padrão de aleitamento materno ao 1 ano e duração do aleitamento materno), fatores ambientais (número de irmãos, escola de educação infantil, tipo de moradia, situação conjugal e status de trabalho materno), comportamentos maternos (tempo de tela e AF) e comportamentos infantis (tempo de tela e de sono e percepção materna sobre a AF infantil). As trajetórias de AF infantil do um aos quatro anos da criança serão investigadas por meio de modelagem de trajetória baseada em grupos. Para verificar as associações entre os potenciais determinantes e correlatos e os grupos de trajetórias serão conduzidos modelos de regressão logística multinomial (no caso de mais de duas trajetórias de AF serem identificadas) ou modelos de regressão de Poisson com variância robusta (se dois grupos de trajetórias forem identificados). As análises ajustadas serão realizadas por meio de modelo hierárquico, em que a associação testada será ajustada para as variáveis de mesmo nível e dos níveis anteriores, considerando: 1) variáveis sociodemográficas; 2) gestacionais maternas; 3) perinatais; 4) aleitamento materno; 5) fatores ambientais; 5) comportamentos maternos; 6) comportamentos infantis. Todas as análises serão realizadas no software Stata 15.0, adotando um alfa de 0,05.

Palavras-chave: Epidemiologia. Estudos Longitudinais. Acelerometria. Pré-escolar. Indicadores Demográficos. Assistência Perinatal. Comportamento Materno. Cuidado da Criança.

Lista de Figuras

Figura 1	Modelo teórico de determinantes precoces e correlatos da primeira infância da atividade física nos primeiros anos de vida.	046
Figura 2	Acompanhamentos realizados do período pré-natal aos quatro anos das crianças pertencentes a Coorte de nascimentos de 2015	129
Figura 3	Posição correta do acelerômetro para fixação ao pulso da criança	138

Lista de Quadros

Quadro 1	Estudos sobre padrões de AF nos primeiros anos de vida conduzidos na América do Norte (2011 a 2020)	073
Quadro 2	Estudos sobre padrões de AF nos primeiros anos de vida conduzidos na Europa (2011 a 2020)	075
Quadro 3	Estudos sobre padrões de AF nos primeiros anos de vida conduzidos na Ásia (2011 a 2020)	077
Quadro 4	Estudos sobre padrões de AF nos primeiros anos de vida conduzidos na África (2011 a 2020)	078
Quadro 5	Estudos sobre padrões de AF nos primeiros anos de vida conduzidos na Oceania (2011 a 2020)	078
Quadro 6	Estudos sobre padrões de AF nos primeiros anos de vida conduzidos no Brasil (2011 a 2020)	082
Quadro 7	Instrumentos e procedimentos de coleta das exposições de interesse.....	142
Quadro 8	Tipos de variáveis e operacionalização das exposições de interesse.....	146
Quadro 9	Cronograma.....	154

Lista de Tabelas

Tabela 1	População e amostra de cada acompanhamento da Coorte de nascimentos de 2015 de Pelotas (RS).....	127
Tabela 2	Amostra de cada acompanhamento para dados da acelerometria da Coorte de nascimentos de 2015 de Pelotas (RS).....	127

Lista de abreviaturas e siglas

AF	Atividade Física
AFL	Atividade Física de intensidade Leve
AFM	Atividade Física de intensidade Moderada
AFMV	Atividade Física de intensidades Moderada e Vigorosa
AFT	Atividade Física Total
AFV	Atividade Física de intensidade Vigorosa
AME	Aleitamento Materno Exclusivo
APN	Alto Peso ao Nascer
BPN	Baixo Peso ao Nascer
CPM	Contagem por minuto (acelerometria)
CS	Comportamento Sedentário
DCNT	Doenças Crônicas não Transmissíveis
EEI	Escola de Educação Infantil
GPG	Ganho de Peso Gestacional
IMC	Índice De Massa Corporal
MAPN	Muito Alto Peso ao Nascer
MBPN	Muito Baixo Peso ao Nascer
MET	Equivalente metabólico da tarefa
Mg	mili-g (equivalente gravitacional - acelerometria)
PN	Peso ao Nascer
PNEB	Peso ao Nascer Extremamente Baixo
RCIU	Restrição do Crescimento Intrauterino
TT	Tempo de tela

Sumário

Artigos propostos.....	029
1 Introdução.....	030
1.1 Problema.....	031
2 Marco Teórico.....	033
2.1 Primeiros anos de vida.....	033
2.2 Atividade física nos primeiros anos de vida.....	033
2.3 Mensuração da atividade física nos primeiros anos de vida.....	035
2.3.1 Mensuração da atividade física por acelerometria nos primeiros anos.....	037
2.4 Trajetórias de atividade física.....	040
2.5 Determinantes e correlatos da atividade física nos primeiros anos de vida.	041
2.5.1 Modelo teórico dos determinantes precoces e correlatos da primeira infância da atividade física nos primeiros anos de vida.....	044
2.5.1.1 Sexo.....	047
2.5.1.2 Situação econômica.....	049
2.5.1.3 Idade materna na gestação.....	051
2.5.1.4 Ganho de peso gestacional materno.....	052
2.5.1.5 Idade gestacional.....	053
2.5.1.6 Peso ao nascer.....	054
2.5.1.7 Tipo de parto.....	056
2.5.1.8 Ordem de nascimento e número de irmãos.....	057
2.5.1.9 Aleitamento materno.....	058
2.5.1.10 Escola de educação infantil.....	060
2.5.1.11 Tipo de moradia.....	060
2.5.1.12 Situação conjugal da mãe.....	061
2.5.1.13 Status de trabalho materno.....	062
2.5.1.14 Atividade física gestacional e atividade física materna.....	063
2.5.1.15 Tempo de tela materno.....	065
2.5.1.16 Tempo de tela infantil.....	067
2.5.1.17 Tempo de sono infantil.....	068

2.6 Evidências dos benefícios da atividade física nos primeiros anos de vida...	070
3 Revisão da Literatura	072
3.1 Padrões de atividade física por acelerometria nos primeiros anos.....	072
3.2 Trajetória de atividade física nos primeiros anos.....	082
3.3 Sexo e atividade física infantil.....	087
3.4 Situação econômica familiar e atividade física infantil.....	089
3.5 Idade materna na gestação e atividade física da prole.....	091
3.6 Ganho de peso gestacional materno e atividade física da prole.....	092
3.7 Idade gestacional e atividade física infantil.....	093
3.8 Peso ao nascer e atividade física infantil.....	094
3.9 Tipo de parto e atividade física infantil.....	097
3.10 Ordem de nascimento, número de irmãos e atividade física infantil.....	098
3.11 Aleitamento materno e atividade física infantil.....	100
3.12 Escola de educação infantil e atividade física infantil.....	100
3.13 Tipo de moradia e atividade física infantil.....	105
3.14 Situação conjugal da mãe e atividade física da prole.....	106
3.15 Status de trabalho materno e atividade física da prole.....	106
3.16 Atividade física gestacional e posterior materna e atividade física da prole.....	107
3.17 Tempo de tela materno e atividade física da prole.....	114
3.18 Tempo de tela e atividade física infantil.....	114
3.19 Tempo de sono e atividade física infantil.....	115
4 Justificativa	119
5 Objetivos	122
5.1 Objetivo Geral.....	122
5.2 Objetivos Específicos.....	122
6 Hipóteses	124
7 Método	126

7.1 Delineamento.....	126
7.2 Local e contexto do estudo.....	126
7.3 População e amostra.....	126
7.4 Critérios de inclusão e exclusão.....	128
7.5 Coleta de Dados.....	128
7.5.1 Logística e procedimentos relacionados à coleta de dados do acompanhamento perinatal.....	130
7.5.2 Logística e procedimentos relacionados à coleta de dados do acompanhamento de um ano.....	131
7.5.3 Logística e procedimentos relacionados à coleta de dados do acompanhamento de dois anos.....	131
7.5.4 Logística e procedimentos relacionados à coleta de dados do acompanhamento de quatro anos.....	132
7.5.5 Seleção e treinamento das entrevistadoras.....	133
7.5.6 Estudo Piloto.....	135
7.5.7 Controle de qualidade.....	135
7.6 Perdas.....	136
7.7 Recusas e reversão.....	137
7.8 Desfecho.....	138
7.8.1 Instrumento e procedimentos de coleta do desfecho.....	138
7.8.2 Processamentos dos dados.....	141
7.8.3 Operacionalização do desfecho.....	141
7.9 Exposições de interesse.....	141
7.9.1 Instrumento e procedimentos de coleta das exposições de interesse.....	142
7.9.2 Processamentos dos dados.....	146
7.9.3 Operacionalização das exposições de interesse.....	146
7.10 Análise dos dados.....	148
7.11 Limitações do estudo.....	151
7.12 Financiamento.....	152
7.13 Aspectos éticos.....	153
7.14 Divulgação dos resultados.....	153
7.15 Cronograma.....	154

Referências.....	155
Anexos.....	203
Anexo A - Instruções para uso do acelerômetro entregue às mães/ responsáveis no acompanhamento dos quatro anos.....	204

Artigos propostos

Artigo 1: Trajetórias de atividade física medida por dispositivo durante a primeira infância e seus determinantes: resultados do estudo de Coorte de nascimentos de 2015 de Pelotas (Brasil)

Article 1: *Trajectories of device-measured physical activity during early childhood and its determinants: findings from the 2015 Pelotas (Brazil) Birth Cohort Study*

Artigo 2: Associações dos cuidados infantis, aspectos ambientais e características maternas com atividade física medida por acelerômetros nos primeiros anos de vida: achados do Estudo de Coorte de Nascimentos de 2015 de Pelotas (Brasil)

Article 2: *Associations of child care, environmental aspects, and maternal characteristics with physical activity measured by accelerometers in the first years of life: findings from the 2015 Pelotas (Brazil) Birth Cohort Study*

1 Introdução

Os primeiros anos de um indivíduo se caracterizam por rápido desenvolvimento cognitivo e físico e se constituem em um período chave de formação de hábitos de vida, em que esses estão mais suscetíveis a adaptações e mudanças (WHO, 2019). Deste modo, as primeiras experiências com relação à atividade física (AF) são importantes no processo de aquisição de comportamentos saudáveis no longo prazo (BRUIJNS *et al.*, 2020), tendo em vista que estudos demonstram que os níveis de AF do início da infância acompanham o indivíduo no decorrer dessa (JONES *et al.*, 2013), na juventude e na idade adulta (TELAMA *et al.*, 2014; TELAMA, 2009). Além disso, evidências apontam que a AF já nos primeiros anos de vida está associada com melhores desfechos de saúde e melhores níveis de desenvolvimento ao longo da vida (PATE *et al.*, 2019; CARSON *et al.*, 2017; TIMMONS *et al.*, 2012).

Neste cenário, a AF assume papel de destaque na saúde pública, se constituindo em um dos pilares em estratégias para promover a saúde, prevenir e reduzir a prevalência de doenças crônicas não transmissíveis (DCNT), especialmente nas fases da infância e da adolescência, que se constituem em períodos de suma importância na aquisição de comportamentos (WHO, 2010; TELAMA, 2009).

A Organização Mundial da Saúde publicou em 2010 diretrizes mundiais de AF para a população, incluindo recomendações dos cinco aos 17 anos, dos 18 aos 64 anos e para a população acima dos 65 anos (WHO, 2010). Desde então, diversas pesquisas vêm sendo conduzidas sobre os níveis de AF, seus correlatos e as consequências de seus baixos níveis nestas populações. No ano de 2020, com base nos avanços mais recentes das evidências, essas diretrizes foram atualizadas e incluídas recomendações sobre o comportamento sedentário (CS) e diretrizes para subpopulações, como gestantes, pessoas com doenças crônicas ou deficiências (WHO, 2020).

Para crianças abaixo desta faixa etária, os Estados Unidos publicaram as primeiras recomendações em 2002 (NATIONAL ASSOCIATION FOR SPORT AND PHYSICAL EDUCATION, 2002). Posteriormente, Austrália, Reino Unido e Canadá publicaram entre 2010 e 2012 diretrizes nacionais de AF. Nesses países as pesquisas sobre AF na primeira infância têm se apresentado em maior número (TREMBLAY *et al.*, 2012; DEPARTMENT OF HEALTH PHYSICAL ACTIVITY HEALTH IMPROVEMENT AND PROTECTION, 2011; DEPARTMENT OF HEALTH AND AGING, 2010). No entanto, pouco se tem investigado sobre a AF em crianças até cinco anos em outros países, especialmente naqueles de baixa e média rendas (CHEN *et al.*, 2021; WHO, 2019).

Apenas recentemente, a Organização Mundial da Saúde publicou orientações globais sobre AF, comportamento sedentário (CS) e sono para crianças menores de cinco anos (WHO, 2019). Em junho de 2021 foi lançado o primeiro guia de AF para a população brasileira, incluindo recomendações para todas as faixas etárias, abrangendo crianças menores de cinco anos (BRASIL, 2021). Esse é um passo preliminar importante para abordar globalmente os comportamentos de movimento nessa faixa etária (CHEN *et al.*, 2021).

O estudo de Coorte de Nascimentos de 2015 de Pelotas (RS) vem acompanhando os determinantes e correlatos de saúde das crianças desde o período pré-natal e mediu a AF de forma objetiva em três dos primeiros quatro anos de vida das crianças acompanhadas, constituindo-se em informações importantes para buscar elucidar as trajetórias de AF na primeira infância e seus possíveis correlatos (HALLAL *et al.*, 2018).

Nesse sentido, o presente estudo busca descrever as trajetórias de AF nos primeiros anos de crianças pertencentes à Coorte de nascimentos de 2015 de Pelotas (RS) e se propõe a verificar a sua associação com determinantes e correlatos precoces e da primeira infância.

1.1 Problema

Diante do exposto, considera-se relevante elucidar os seguintes problemas: 1) como se caracterizam as trajetórias de AF nos primeiros anos de vida de crianças pertencentes à Coorte de nascimentos de 2015 de Pelotas (RS) e 2) a AF nesta faixa

etária está associada com fatores sociodemográficos, gestacionais, perinatais, ambientais, maternos, comportamentais e aleitamento materno?

2 Marco Teórico

2.1 Primeiros anos de vida

Os primeiros anos de vida referem-se ao período também denominado de primeira infância, que no Brasil é legalmente definido pelo período alusivo aos 72 primeiros meses de vida ou primeiros seis anos da criança (BRASIL, 2016). No entanto, globalmente os estudos epidemiológicos que têm abordado os primeiros anos têm tido foco em crianças menores de cinco anos (SCHIARITI; SIMEONSSON; HALL, 2021; RICHTER *et al.*, 2017; MACOY *et al.*, 2016; LU; BLACK; RICHTER, 2016; GRANTHAM-MCGREGOR *et al.*, 2007).

As evidências têm apontando que os primeiros anos, conjuntamente ao período pré-natal, se configuram no período mais crítico para os diferentes domínios do desenvolvimento infantil, sendo que as vivências e interações dessa fase desempenham importante papel na saúde, bem-estar, cognição e desempenho ao longo da vida. A exposição à múltiplas privações de estímulos no decorrer desse período podem comprometer as chances das crianças de atingir todo seu potencial de desenvolvimento (SCHIARITI; SIMEONSSON; HALL, 2021; WHO, 2019; RICHTER *et al.*, 2017; MACOY *et al.*, 2016; LU; BLACK; RICHTER, 2016; GRANTHAM-MCGREGOR *et al.*, 2007).

2.2 Atividade física nos primeiros anos de vida

A AF é definida como todo movimento corporal que utiliza energia além daquela gasta durante repouso (CASPERSEN; POWELL; CHRISTENSON, 1985). Entre crianças nos primeiros anos de vida, este conceito inclui atividades como engatinhar, caminhar, correr, pular, dançar e brincar (WHO, 2019).

Para estimar o gasto energético e a intensidade de uma AF, o equivalente metabólico da tarefa (*Metabolic Equivalent of Task* - MET) tem sido amplamente adotado. Um MET refere-se a taxa metabólica basal, ou seja, a energia despendida pelo indivíduo para se manter vivo e saudável em repouso. Os MET despendidos em uma atividade se referem ao múltiplo da taxa metabólica basal que é despendido de energia na execução dessa tarefa (AINSWORTH *et al.*, 1993).

A AF de intensidade leve (AFL) equivale a atividades que gerem um gasto energético de 1,5 a quatro vezes acima dos níveis de repouso (1,5 a 4 MET), incluindo atividades como caminhadas lentas, banho ou outras atividades de rotina. A AF de intensidade moderada (AFM) representa atividades equivalentes de quatro a setes vezes o gasto energético de repouso (4 a 7 MET), como caminhadas rápidas, enquanto a AF de intensidade vigorosa (AFV) refere-se a atividades acima de sete MET, o que inclui atividades como caminhada rápida, corrida e jogos com bola (WHO, 2019).

A Organização Mundial da Saúde publicou em 2019 diretrizes sobre tempo de AF, CS e sono para crianças menores de cinco anos (WHO, 2019). Essas diretrizes são reforçadas pelo Ministério da Saúde do Brasil que lançou em 2021 o Guia de AF para a população brasileira, incluindo recomendações para crianças menores de cinco anos (BRASIL, 2021). Para crianças menores de um ano de idade, recomenda-se que estas sejam ativas fisicamente várias vezes no decorrer do dia, sendo que para bebês que ainda não se deslocam de forma independente recomenda-se pelo menos 30 minutos de decúbito ventral. Para crianças de um a dois anos, as diretrizes preconizam que a criança realize pelo menos 180 minutos de AF total (AFT), incluindo AF de intensidades moderada e vigorosa (AFMV) (BRASIL, 2021; WHO, 2019). Aos três e quatro anos de idade recomenda-se que a criança realize pelo menos 180 minutos diários de AF, sendo pelo menos 60 minutos de AFMV (BRASIL, 2021; WHO, 2019). No Guia brasileiro essa última recomendação é estendida também às crianças de cinco anos (BRASIL, 2021). Destaca-se que estas recomendações preconizam o tempo mínimo diário de AF para crianças nesta faixa etária, sendo que tempos adicionais podem promover benefícios adicionais a saúde e ao desenvolvimento da criança (BRASIL, 2021; WHO, 2019).

Em crianças pequenas a AF parece ser caracterizada principalmente por intervalos mais longos de AFL, com breves picos de AFM e AFV, especialmente por ser composta em sua maior parte por atividades não estruturadas e devido a

dificuldades fisiológicas, relacionadas à capacidade cardiovascular e neuromuscular da criança de se manter em atividades intensas por longos períodos (BINGHAN *et al.*, 2016).

2.3 Mensuração da atividade física nos primeiros anos de vida

As medidas de AF podem ser classificadas como medidas primárias (ou padrão) e medidas secundárias (objetivas ou subjetivas). As medidas primárias, como a calorimetria indireta ou água duplamente marcada, raramente são utilizadas em estudos populacionais, tendo em vista seu alto custo e a complexidade logística para sua utilização. As medidas secundárias objetivas são realizadas através da utilização de aparelhos que registram o movimento corporal, como pedômetros que medem o número de passos, e acelerômetros que determinam a aceleração produzida pelo corpo humano durante um movimento (KNUTH *et al.*, 2013). A AF pode ainda ser estimada através do uso de frequencímetros cardíacos que, por meio dos parâmetros da frequência cardíaca (NAHAS, 1996), podem determinar a intensidade dos esforços realizados. Assim, o monitoramento constante desses parâmetros permite estimar a intensidade e duração dos esforços realizados em atividades cotidianas (REIS; PETROSKI; LOPES, 2000; NAHAS, 1996). Também podem ser realizadas medidas através da observação direta, método pelo qual um observador treinado registra por períodos determinados os comportamentos de atividades e registra através de códigos específicos as características das AF observadas, como tipo, intensidade, contexto ou local (PATE; O'NEILL; MITCHELL, 2010).

Embora mais utilizadas que as medidas primárias, muitos estudos epidemiológicos não fazem uso das medidas objetivas devido a fatores que dificultam sua utilização em estudos populacionais, como alto custo dos monitores, complexidade da logística de colocação e retirada dos aparelhos, além da necessidade de conhecimento técnico específico com relação aos dispositivos, ao software e a análise dos dados (KNUTH *et al.*, 2013). Já no método de observação direta, as barreiras para sua utilização são a necessidade de treinamento oneroso e demorado dos observadores, a subjetividade inerente ao julgamento do observador, a necessidade de atualização regular e de confiabilidade interobservador, além do extensivo tempo necessário no trabalho de campo (PATE; O'NEILL; MITCHELL, 2010).

As medidas secundárias subjetivas são realizadas principalmente por questionários de autorrelato ou de relato dos pais ou cuidadores sobre as AF de crianças. Apesar de estarem propensos a diversos erros de medidas, historicamente têm tido maior enfoque em estudos epidemiológicos devido à fácil aplicabilidade (KNUTH *et al.*, 2013).

No entanto, depois de um longo período de pesquisas utilizando principalmente questionários para mensurar a AF, a utilização de métodos objetivos, especialmente os acelerômetros, tem avançado nos estudos populacionais. A principal diferença entre os métodos de medidas objetivas é a informação fornecida por cada dispositivo, no qual os frequencímetros fornecem registros da frequência cardíaca, os pedômetros fornecem apenas a contagem de passos do indivíduo, enquanto os acelerômetros captam a aceleração e fornecem uma informação mais completa, podendo estimar a frequência, duração e intensidade da AF realizada (KNUTH *et al.*, 2013; REIS; PETROSKI; LOPES, 2000; NAHAS, 1996).

Ao se medir a AF de crianças pequenas deve-se ter preocupação com os métodos mais apropriados, não apenas com relação à precisão da medida, mas também com a aceitabilidade do método na rotina das crianças (RICARDO *et al.*, 2018). Crianças nos primeiros anos de vida apresentam um padrão esporádico e intermitente de AF e nem sempre se envolvem de maneira sistemática e estruturada nas atividades, aspectos que devem ser considerados ao se pensar na medição, uma vez que os instrumentos podem fornecer informações de comportamentos distintos (BINGHAN *et al.*, 2016).

Nesse sentido, medidas subjetivas com crianças pequenas são muito suscetíveis ao erro de compreensão e memória dos pais, exigindo que estes se lembrem de detalhes das brincadeiras ativas e caminhadas das crianças. Já as medidas objetivas evitam esses vieses e capturam diretamente os parâmetros de AF (BINGHAN *et al.*, 2016).

No entanto, frequencímetros não se apresentam como uma boa estratégia de medida, especialmente em crianças pequenas, tendo em vista que o método fundamenta-se na relação linear entre frequência cardíaca e gasto energético, o que têm sido demonstrado ocorrer apenas em intensidades submáximas, levando a estimativas menos precisas em outras intensidades, como AFL (REIS; PETROSKI; LOPES, 2000; NAHAS, 1996). Tendo em vista que nos primeiros anos, a AF é caracterizada em sua maior parte por atividades de baixa intensidade e que os

estudos de calibração não incluem essa população, esses dispositivos não se apresentam capazes de registrar adequadamente a maior parte das atividades que compõem a rotina infantil (BINGHAN *et al.*, 2016; REIS; PETROSKI; LOPES, 2000; NAHAS, 1996). De modo semelhante, os pedômetros podem não ser a melhor estratégia metodológica, tendo em vista as características do comportamento motor de crianças na primeira infância (BINGHAN *et al.*, 2016; KNUTH *et al.*, 2013).

Deste modo, o uso de acelerômetros e a observação direta têm se estabelecido como as medidas mais viáveis e menos propensas a vieses em crianças pequenas (RICARDO *et al.*, 2018; PATE; O'NEILL; MITCHELL, 2010). Quando a AF é medida por meio de acelerometria, os diferentes construtos são determinados objetivamente, sendo que a medida de AFT inclui comportamentos de mínima arbitrariedade, atividades cotidianas e todos os movimentos diários, se apresentando assim mais capaz de captar os movimentos de padrões intermitentes característicos dessa faixa etária (RICARDO *et al.*, 2020).

2.3.1 Mensuração da atividade física por acelerometria nos primeiros anos

Ao se utilizar a acelerometria em crianças pequenas, a escolha do local de utilização do dispositivo requer ainda mais atenção. Em um protocolo de utilização do acelerômetro na cintura, roupas e fraldas podem interferir na medida e o grande número de atividades e brincadeiras sentadas, mas com intenso movimento de membros superiores e tronco na primeira infância podem não ser medidas pelo dispositivo. Além disso, há potencial perda de dados devido à remoção do monitor ao se vestir, participar de algumas atividades ou enquanto dorme. A utilização no tornozelo pode proporcionar desconforto à criança e a colocação no pulso pode ser desconfortável para crianças que ainda engatinham e dificultar o processo de vestir a criança (RICARDO *et al.*, 2018; HILDEBRAND *et al.*, 2014).

Porém, recentemente a utilização dos acelerômetros no pulso tem crescido nos estudos e este local de utilização apresentou bom potencial de fornecer informações em estudos em que a AF em crianças em idade pré-escolar é medida (NYSTRÖM *et al.*, 2017). Além disso, a utilização no punho pode facilitar a utilização do dispositivo durante a noite em protocolos de utilização contínua, evitando possíveis retiradas e esquecimentos de recolocação, favorecendo a adesão, além de captar melhor atividades de baixa intensidade da rotina diária que movimentam principalmente

membros superiores (JOHANSSON *et al.*, 2015; HILDEBRAND *et al.*, 2014). Também em estudo piloto realizado com crianças de nove a quinze meses, Ricardo *et al.* (2018) observaram que em comparação com o tornozelo, o pulso apresentou maior conforto ao bebê, maior aceitação das mães e as estimativas de AF apresentaram maior confiabilidade com menores períodos de medição.

A decisão com relação ao número mínimo de dias de medição deve buscar o equilíbrio entre a confiabilidade, precisão, aceitabilidade do protocolo e o conhecimento das características motoras da faixa etária estudada. Dois a três dias de utilização no punho ou no tornozelo apresentaram boa confiabilidade em crianças de nove a quinze meses (RICARDO *et al.*, 2018) e em crianças de um a doze meses (PITCHFORD *et al.*, 2017). Três dias de medição se mostraram eficientes para estimar a AFT e AFMV, medida por acelerômetro no punho, em crianças de seis anos (RICARDO *et al.*, 2020). No entanto, períodos mais longos de mensuração melhoram a precisão da medida, especialmente ao aumentar o desenvolvimento motor da criança e sua variabilidade de aceleração (RICARDO *et al.*, 2018).

A escolha do *epoch* ou intervalo de amostragem, que se refere ao intervalo de tempo em que os dados são sumarizados, também interfere nos resultados. Em adultos é comum a utilização de *epochs* de 60 segundos. No entanto, *epochs* mais curtos são mais precisos e mais sensíveis à detecção dos movimentos esporádicos das crianças pequenas, especialmente de AFMV. Logo, estudos que utilizam intervalos de amostragens mais longos podem subestimar a AFMV infantil (BORNSTEIN *et al.*, 2011; OBEID *et al.*, 2011; VALE *et al.*, 2009).

Outro aspecto importante refere-se à escolha dos pontos de corte para classificar as intensidades de AF, que devem ser escolhidos com cautela, observando a população a ser estudada e o local de utilização do dispositivo, a fim de que se obtenha melhor precisão nos dados nas diferentes intensidades de AF apresentadas (BORNSTEIN *et al.*, 2011). Até o presente momento, não se observa um consenso na literatura sobre os limiares de intensidade para dados brutos em protocolos de utilização do acelerômetro no punho (DING *et al.*, 2020), bem como não se observam pontos de corte para crianças nos primeiros anos. No entanto, vale discutir se há necessidade de classificar crianças pequenas em limiares de intensidade, pois a descrição do volume total de AF pode minimizar a arbitrariedade e representar melhor a AF nessa faixa etária, caracterizada em sua maior parte por atividades não estruturadas, de padrão esporádico e intermitente.

Apesar das diversas vantagens que o acelerômetro apresenta como medida de AF, este não está isento de limitações. Entre estas, podemos citar o fato de o acelerômetro ser inadequado para medir algumas atividades, tais como ciclismo, atividades com carga, mas sem aceleração. Além disso, o acelerômetro não fornece informação sobre o contexto e o tipo de AF que está sendo realizada e pode apresentar problemas na utilização, como descarregamento ou descalibragem (NILSEN *et al.*, 2019; JANZ, 2006).

Outro aspecto a ser observado é que a comparação e a interpretação dos resultados obtidos nos estudos realizados com acelerometria devem ser cautelosas, pois sua avaliação é altamente dependente de vários aspectos metodológicos que podem variar nos estudos, como modelo do acelerômetro, local de utilização (tornozelo, punho dominante ou não dominante, quadril, região torácica), intervalo de medição adotado, número de dias utilizado e de dias válidos considerados, tempo de uso e não uso aceitáveis, filtragem de dados brutos, escolha de limiares de aceleração que determinam as intensidades, métodos de análises, algoritmos e processos utilizados (BRUIJNS *et al.*, 2020; VANHELST, 2019; FRAYSSE *et al.*, 2019; DIAS *et al.*, 2019; COLLEY *et al.*, 2013).

É relevante destacar também que os dados de AF medidos objetivamente não são adequados para avaliar se a população estudada cumpre as diretrizes de AF para sua faixa etária, uma vez que estas recomendações não são desenvolvidas especificamente com base em dados de acelerometria (CHEN *et al.*, 2021; WHO, 2019). Deste modo, a acelerometria por medir todo e qualquer movimento da rotina infantil, provavelmente superestimaria esta prevalência, cabendo cautela na interpretação destas comparações (FRAYSSE *et al.*, 2019). Por este motivo, estudos que têm utilizado medidas objetivas de AF para observar o cumprimento das recomendações têm demonstrado altas prevalências de crianças suficientemente ativas. Em amostra de crianças de três a cinco anos, 99,2% atendiam as diretrizes canadenses para a faixa etária (STONE *et al.*, 2019) e em crianças de três a quatro anos, essa prevalência foi de 83,8% (COLLEY *et al.*, 2013). De modo semelhante, em dois estudos realizados no Reino Unido, com crianças de três a quatro anos (HESKETH; GRIFFIN; VAN SLUIJS, 2015) e de quatro anos (HESKETH *et al.*, 2014b), a totalidade das crianças avaliadas cumpriam as recomendações britânicas de AFT. Em outro estudo, com amostra de crianças de três e quatro anos de quatro países de alta renda (Suíça, Bélgica, Reino Unido e Estados Unidos), 70,0% dos participantes

cumpriram as diretrizes diárias recomendadas de AF e 78,8%, de AFMV, sendo que o maior percentual foi observado entre as crianças dos Estados Unidos, 88,7% (DIAS *et al.*, 2019).

Nesse sentido, o presente estudo não tem por objetivo verificar a prevalência de crianças investigadas que cumprem as diretrizes da WHO (2019), mas sim obter informações de como os padrões de AFT destas crianças se apresentam e como as trajetórias desses padrões se comportam no decorrer dos primeiros anos de vida.

2.4 Trajetórias de atividade física

As trajetórias descrevem a evolução de um determinado comportamento, biomarcador ou medida de interesse ao longo do tempo e/ ou idade (NAGIN; ODGERS, 2010). No decorrer da vida, diversos eventos, transições e mudanças influenciam na AF do indivíduo, fazendo com que essa possa diferir em diferentes fases, sendo de suma importância que se realizem estudos de acompanhamento para monitorar a AF com o avançar da idade (TELAMA *et al.*, 2014).

Em crianças e adolescentes de idade escolar e adultos, a idade tem apresentado uma associação inversa consistente com a AF, em que faixas etárias mais jovens tendem a ser mais ativas que as mais velhas (CONDESSA *et al.*, 2019; WERNECK *et al.*, 2019; BAUMAN *et al.*, 2012; HALLAL *et al.*, 2012). Os motivos do declínio no envolvimento com AF ainda não estão bem esclarecidos na literatura, podendo esse derivar de fatores biológicos ou de mecanismos socioculturais. Uma das hipóteses é de que a influência da família na transmissão de valores, comportamentos e regras parece reduzir com o aumentar da idade, e o desenvolvimento de uma maior autonomia pode gerar alterações nos modelos de hábitos e valores adquiridos, bem como a rotina escolar ao longo dos anos pode influenciar essas mudanças (SEABRA *et al.*, 2008), além da posterior inserção no mercado de trabalho e aumento das responsabilidades financeiras.

Em bebês, embora esses apresentem um repertório limitado de movimentos, a partir do primeiro ano de vida, o bebê geralmente já está andando sem auxílio, aumentando assim suas oportunidades de AF e seus níveis neste comportamento, especialmente em atividades de maior intensidade (WOROBAY, 2014). Um aumento progressivo da AF nos primeiros anos de vida pode ser explicado por fatores como alterações nas condições ambientais da criança, como menor tempo restrito em colos

e cadeirinhas, aumento da interação com as pessoas, passando da brincadeira solitária para associativa ou cooperativa, aumento da independência e melhora no desenvolvimento motor, que culminam em maiores oportunidades de brincadeiras ativas (HNATIUK *et al.*, 2019; PRIORESCHI *et al.*, 2017).

Nos primeiros anos de vida, a percepção materna sobre a AF da prole também tem sido utilizada nos estudos populacionais como uma maneira de acompanhar a trajetória desse comportamento em crianças pequenas, em que as mães têm se apresentado capazes de relatar informações sobre os hábitos cotidianos de seus filhos (TELAMA *et al.*, 2014). É importante que a percepção materna sobre a AF da criança apresente associação com os níveis de AF medidos de forma objetiva, pois esta pode ser um determinante nas escolhas dos padrões de cuidados adotados. Mães que apresentam dificuldades em reconhecer de forma adequada a AF dos filhos, podem agravar problemas de inatividade e alto CS, por não intervirem de forma precoce e não promoverem incentivo a atividades ativas. Além disso, o fato de os pais demonstrarem bom senso dos comportamentos dos filhos pode ser uma questão importante ao se pensar na interação dos pais com profissionais de saúde sobre preocupações com os hábitos e habilidades de seus filhos (PFEIFFER *et al.*, 2009).

2.5 Determinantes e correlatos da atividade física nos primeiros anos de vida

A AF é um comportamento multidimensional influenciado por fatores de diferentes níveis do modelo ecológico – individual, interpessoal, ambiental, político - incluindo inter-relações entre indivíduos, seus ambientes sociais e físicos e seus comportamentos (HAGER *et al.*, 2017; BAUMAN *et al.*, 2012). Identificar os principais fatores associados à AF nos primeiros anos é de fundamental importância para que se possam pensar intervenções efetivas nesta faixa etária nos diferentes níveis (BAUMAN *et al.*, 2012).

Entre os fatores associados à AF, aqueles que apresentam associações causais com a AF são descritos como determinantes, enquanto variáveis independentes que estejam associadas a essa de forma transversal ou mesmo aquelas associações medidas de forma longitudinal, mas as quais não se possa atribuir uma inferência causal ao longo do tempo são denominadas de correlatos (BINGHAN *et al.*, 2016; BAUMAN *et al.*, 2002).

Fatores biológicos, como a idade e o sexo, e a condição econômica têm se apresentado como preditores consistentes da AF. A idade tem apresentado uma associação inversa com a AF, o sexo masculino é mais ativo que o feminino, enquanto o status econômico tem apresentado associações divergentes, dependendo do método de medida e da população estudada, discordando especialmente entre países de alta e média/baixa rendas (BAUMAN *et al.*, 2012). Investigar esses fatores nas crianças na primeira infância para compreender e verificar sua influência precoce na AF é essencial para o entendimento da etiologia biológica e do contexto socioeconômico da AF, além de identificar grupos populacionais de risco para um estilo de vida inativo já no estágio inicial da vida que devem ser priorizados no planejamento de intervenções (DING *et al.*, 2020; HNATIUK *et al.*, 2019; BAUMAN *et al.*, 2002).

Também tem se buscado compreender se os primeiros determinantes da AF podem operar já durante a vida intrauterina e nas primeiras horas de vida da criança, sugerindo que não apenas os resultados fisiológicos diretamente relacionados aos processos posteriores da doença podem ser determinados no início da vida, mas também os comportamentos (HALLAL *et al.*, 2006b). A investigação dos fatores gestacionais maternos com a AF infantil é recente na literatura, sendo necessário mais estudos para que se possam confirmar essas relações e compreender se essa influência ocorre predominante de forma ambiental, devido a mecanismos compartilhados pela mãe e criança por diversas vias, ou se há um significado fisiológico desses fatores no organismo do bebê (RICARDO *et al.*, 2019; OKEN *et al.*, 2010; MAMUN *et al.*, 2009; WROTONIAK *et al.*, 2008).

Ademais, tem se investigado se os fatores ocorridos no período perinatal podem se apresentar como correlatos precoces da AF. O período perinatal é compreendido da idade gestacional em que o feto atinge o peso de 1.000g (em torno da 28ª semana de gestação) até o sétimo dia completo de vida da criança (WHO, 1977). Partindo do suposto que a AF é um comportamento de natureza habitual, parece correto supor que os preditores possam se manifestar precocemente na sua formação e que os comportamentos possam ser programados já durante as primeiras janelas críticas (DING *et al.*, 2020; HALLAL *et al.*, 2006b). A compreensão de se os fatores associados à vida intrauterina e ao nascimento podem influenciar os comportamentos ao longo da vida e de que forma isto ocorre ainda é uma área pouco estudada, mas que começa a receber mais atenção na literatura científica. A maioria

dos estudos epidemiológicos observados sobre estes fatores tem tido foco principal na idade gestacional e no peso ao nascer (PN). Esses estudos partem da hipótese de que indivíduos com restrição do crescimento intrauterino (RCIU), ou seja, aqueles casos em que o feto não atingiu seu potencial total de crescimento, criam um fenótipo econômico que se adapta às adversidades externas e programa seu consumo e gasto energético para melhorar a sobrevivência, interferindo nas preferências alimentares e na disposição e envolvimento com a AF (BISCHOFF *et al.*, 2018). Outros preditores como tipo de parto e a ordem de nascimento são menos explorados.

Ao se pensar a AF infantil dentro de um modelo ecológico, deve-se considerar que as oportunidades das crianças de se envolverem com comportamentos saudáveis dependem das relações próximas com os membros da família. Neste sentido, o indivíduo não pode ser pensado isoladamente, mas como membro de um grupo em que os comportamentos familiares afetam os individuais (HESKETH *et al.*, 2019; HAGER *et al.*, 2017). Os padrões de AF de um indivíduo são influenciados por fatores genéticos, mas especialmente por fatores ambientais. Neste cenário, os pais, especialmente a mãe no contexto de crianças na primeira infância, exercem uma forte influência na AF de seus filhos, uma vez que além dos genes compartilhados, compartilham também ambientes (FRAYSSE *et al.*, 2019; FISHER *et al.*, 2015).

Os aspectos genéticos compartilhados que influenciam a AF incluem a herdabilidade de traços da personalidade associadas a melhor adesão à prática (automotivação ou autodisciplina), melhores respostas hormonais à AF ou a herdabilidade de características fisiológicas que incentivem a prática, como força e aptidão aeróbia. No entanto, estudos sugerem que a influência familiar na AF é explicada predominantemente por fatores ambientais compartilhados e não pela variabilidade genética (FISHER *et al.*, 2010; FRANKS *et al.*, 2005).

Os aspectos ambientais incluem a partilha de contextos geográficos, climáticos, financeiros, sociais, além do controle e envolvimento parental com a criança e a rotina de atividades familiares (FRAYSSE *et al.*, 2019; FISHER *et al.*, 2015). Deste modo, as crenças e comportamentos dos pais e o ambiente doméstico são alguns dos fatores que podem influenciar a AF infantil, especialmente na primeira infância, devido à dependência única dos pais, geralmente com maior força da mãe (HNATIUK *et al.*, 2013).

Neste sentido, a família se constitui no primeiro e principal agente de transmissão e formação de comportamentos e de um estilo de vida ativo, em que

especialmente na primeira década de vida, a família modula interesses e habilidades da criança, reforça comportamentos e possibilita o acesso às atividades (SEABRA *et al.*, 2008). As mães de crianças menores de cinco anos passam uma parte considerável do dia com seus filhos, sendo os fatores maternos variáveis importantes para compreender de que forma as mães influenciam a AF de seus filhos (HNATIUK *et al.*, 2017), especialmente nesta fase em que os comportamentos infantis estão menos sob controle volitivo e apresentam maior dependência de fatores maternos (MALTBY; VANDERLOO; TUCKER, 2018).

Além disso, as possibilidades e escolhas dos pais com relação aos padrões, medidas e ambientes de cuidado infantil definem a rotina da criança e interferem diretamente nos comportamentos e hábitos da prole, entre esses a AF (FRAYSSE *et al.*, 2019; FISHER *et al.*, 2015). Diante disso, investigar quais características destes cuidados na infância podem afetar os padrões de AF e de que forma isso ocorre pode contribuir na melhor compreensão deste comportamento para que se possam ter evidências consistentes que embasem as intervenções em AF com crianças na primeira infância (VERBESTEL *et al.*, 2011).

2.5.1 Modelo teórico dos determinantes precoces e correlatos da primeira infância da atividade física nos primeiros anos de vida

Com base nos determinantes e correlatos sociodemográficos, gestacionais, perinatais, ambientais, maternos, comportamentais e aleitamento materno da AF infantil foi desenvolvido um modelo teórico hierarquizado. A figura 1 apresenta o modelo teórico de determinantes e correlatos da AF nos primeiros anos de vida. As relações da AF ao um, dois e quatro anos e das trajetórias de AF até os 4 anos da criança com os determinantes precoces e correlatos da primeira infância serão avaliadas a partir do modelo estruturado. Os fatores distais se referem às características biológicas não modificáveis, como o sexo da criança, e às variáveis referentes a situação econômicas da família, os quais são dificilmente modificáveis e influenciam as variáveis dos níveis posteriores. No segundo nível estão incluídas as variáveis maternas gestacionais que precedem ao nascimento da criança e que podem afetar as variáveis perinatais, as quais compõem o terceiro nível, sendo estes primeiros três níveis relacionados aos determinantes precoces da AF infantil.

De forma mais proximal, o quarto, quinto, sexto e sétimo níveis do modelo apresentam os correlatos da primeira infância. O quarto nível é composto pelas variáveis de aleitamento materno e o quinto nível pelas variáveis que afetam o ambiente e a rotina da criança no decorrer da primeira infância. As variáveis do quarto e quinto nível, além de influenciarem a AF infantil, podem afetar também os comportamentos adotados pela mãe, os quais compõem o sexto nível, e que podem modelar os comportamentos infantis. Os demais comportamentos infantis influenciam de forma mais proximal a AF da criança e compõem o sétimo nível no modelo teórico apresentado.

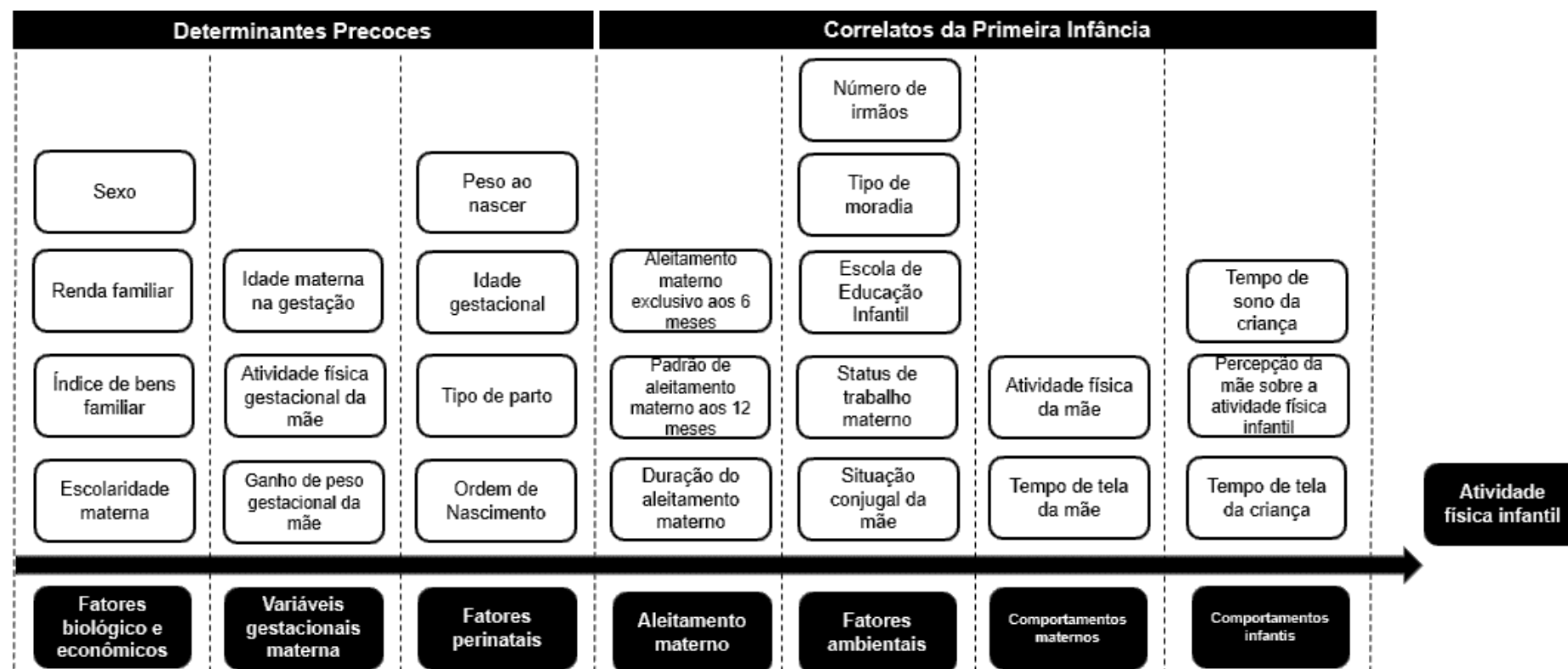


Figura 1: Modelo teórico de determinantes precoces e correlatos da primeira infância da atividade física nos primeiros anos de vida.

2.5.1.1 Sexo

O sexo tem se apresentado como um determinante consistente pra a AF, sendo o sexo masculino mais ativo do que o feminino (GUTHOLD *et al.*, 2020; STEENE-JOHANNESSEN *et al.*, 2020; CONDESSA *et al.*, 2019; WERNECK *et al.*, 2019; SILVA *et al.*, 2018; MIELKE *et al.*, 2018; LU *et al.*, 2017; COOPER *et al.*, 2015; TELAMA *et al.*, 2014; HALLAL *et al.*, 2012; BAUMAN *et al.*, 2002). Diferenças biológicas têm sido apontadas como condicionantes desta diferença, tendo em vista o surto de crescimento e a maturação puberal que influenciam os interesses e hábitos de meninos e meninas, entre eles a prática de AF (RODRIGUES *et al.*, 2010). Nos primeiros anos, evidências demostram que meninos atingem marcos motores do neurodesenvolvimento mais precocemente do que meninas (BJARNADÓTTIR *et al.*, 2019), o que também pode influenciar a AF.

No entanto, ainda não está comprovado se as diferenças nos níveis de AF entre os sexos ocorrem devido a condicionantes biológicos ou a fatores ambientais e as construções sociais, visto que culturalmente desde muito pequenos meninos são estimulados mais frequentemente a envolverem-se em brincadeiras mais ativas (NILSEN *et al.*, 2019). A aprendizagem social através das crenças e comportamentos incentivados pelos pais e cuidadores das crianças são fatores que influenciam fortemente a atividade de meninas e meninos, perpetuando os estereótipos de gênero e as diferenças sexuais aplicadas às brincadeiras desde a primeira infância (MATTOCKS *et al.*, 2010). Farias Junior *et al.* (2012) também destacam que aspectos socioculturais, de percepção do corpo e atribuições de gênero permeiam estas diferenças. Desde a primeira infância são atribuídos papéis sociais a cada sexo que influenciam as preferências e escolhas com relação à AF, em que enquanto os meninos são estimulados a atividades vigorosas, meninas são orientadas para atividades leves, justificadas pela percepção de que meninas apresentam delicadeza e corpos frágeis.

Pioreschi *et al.* (2017) levantam a hipótese de que este efeito também possa ser bidirecional, devido a um ciclo em que os meninos exprimem desde muito cedo maiores *feedbacks* positivos com relação a brincadeiras mais ativas e atividades ao ar livre, demonstrando maior prazer em desfrutar destas atividades, o que faz com que as mães reajam proporcionando mais seguidamente estas experiências.

Em adolescentes brasileiros, Cheng *et al.* (2020) apresentaram evidências de que o apoio familiar de pais e amigos modera a relação entre AF e o sexo, sugerindo que os meninos são mais ativos que as meninas devido ao ambiente social, em que pais e amigos são mais favoráveis e incentivam mais a participação de meninos em AF do que a de meninas. Esse achado demonstra que as normas sociais nos papéis de gênero que operam na sociedade brasileira podem ser um mecanismo causal das diferenças de níveis observados na AF por sexo e que a solução para estas disparidades pode estar na mudança de normas e ambientes sociais, ao invés de visar o indivíduo.

De mesmo modo, Telford *et al.* (2016) observaram que os menores níveis de AF das meninas dos oito aos 12 anos foram associados a influências mais fracas de fatores socioecológicos nos níveis individual, familiar, escolar e ambiental. Essa evidência sugere que esta diferença entre os sexos está associada a fatores modificáveis, podendo ser reduzida através de esforços e instruções corretas aos pais, cuidadores e professores. Corroborando, no estudo de Mattocks *et al.* (2010), o comportamento típico do sexo masculino aos três anos e meio, com maior envolvimento em atividades consideradas do sexo masculino, apresentou associação com maiores níveis de AF medida objetivamente aos 12 anos, com associações mais fortes no sexo masculino.

Segundo Hnatiuk *et al.* (2019), investigar e explorar as diferenças de AF que ocorrem entre os sexos desde quando as crianças iniciam sua movimentação de forma independente pode fornecer informações relevantes para que se busque incentivar a AF para ambos os sexos já no início da vida. Embora sexo não seja uma variável modificável, é importante que esta seja considerada ao se planejarem intervenções e programas de AF e organização de ambientes para a prática, para que sejam ofertadas oportunidades para que todas as crianças possam aumentar seus níveis de AF (NILSEN *et al.*, 2019). Além das diversas atividades que culturalmente são aceitas como de gênero neutro que podem ser utilizadas para promover a AF infantil, é importante também que as atividades socialmente atribuídas a um gênero não sejam restritas a esse, permitindo que todos vivenciem e realizem estas atividades (BROWN *et al.*, 2009).

2.5.1.2 Situação econômica

Em estudos populacionais sobre AF, a situação econômica vem sendo investigada utilizando-se diversos métodos, como medidas de renda familiar, escolaridade ou atividade ocupacional dos pais ou do chefe da família, local de moradia, índices de bens ou por uma combinação de indicadores (FARIAS JUNIOR *et al.*, 2012; SEABRA *et al.*, 2008).

Embora venha sendo muito investigado na literatura, o resultado, sentido e magnitude da associação do status socioeconômico com a AF ainda não é bem estabelecido (O'DONOGHUE *et al.*, 2018; SEABRA *et al.*, 2008). Evidências apontam que em países de alta renda se observa uma associação inconsistente ou negativa da AF com o status econômico familiar, contrastando com países de baixa e média renda em que a associação observada é positiva (BAUMAN *et al.*, 2012).

No entanto, Silva *et al.* (2018) destacam que países de baixa e média rendas, como o Brasil, podem apresentar uma associação inversa da AFT com a situação econômica, devido a maioria das atividades não ser de natureza volitiva, sendo essa mais influenciada por necessidade do que por escolhas. Também Knuth *et al.* (2017) destacam que não há um padrão universal para esta associação especialmente no Brasil e em países semelhantes, caracterizados por um histórico de altas desigualdades socioeconômicas, tendo em vista que ao contexto socioeconômico são somadas influências de aspectos culturais apresentados em diversificados contextos. Além disso, a AF pode ser praticada em diferentes domínios e com diferentes propósitos que impactam seus correlatos.

A condição econômica familiar pode interferir nas oportunidades de prática de AF de diversas formas. Em uma associação negativa, indivíduos com condições socioeconômicas mais baixas tendem a se deslocar mais a pé e desenvolver mais atividades laborais e domésticas ativas. Em uma associação positiva, indivíduos mais favorecidos economicamente têm maiores oportunidades de práticas de lazer, com maior suporte econômico e acesso a materiais, espaços físicos e organizações esportivas. Famílias em melhores condições econômicas costumam residir em bairros com melhor infraestrutura para a prática e com maior segurança, enquanto em bairros de menor renda muitas barreiras se apresentam para as brincadeiras ao ar livre, com acesso reduzido a instalações recreativas adequadas, seguras e com manutenção

apropriada, além da maior taxa de criminalidade no bairro (SILVA *et al.*, 2018; MCKENZIE *et al.*, 2013; FARIAS JUNIOR *et al.*, 2012; SEABRA *et al.*, 2008).

Desse modo, a forma como a AF é medida nos estudos também pode interferir no sentido da associação encontrada, tendo em vista que questionários podem abranger especificamente um dos domínios da AF, enquanto acelerômetros fornecem medidas da AFT, cabendo cautela nas interpretações destas associações (FRAYSSE *et al.*, 2019).

A associação da AF com o status econômico parece não ser apenas transversal, existindo uma associação duradoura no curso da vida. O status econômico da criança ao nascer e nos primeiros anos pode influenciar a AF ao longo de toda a vida, dado que as oportunidades de mobilidade social no Brasil são escassas. Assim, crianças nascidas com baixo nível socioeconômico tendem a permanecer em desvantagem econômica ao longo da vida, estando mais propensas a trabalhar e se deslocar mais ativamente (JUNEAU *et al.*, 2015).

Na população de crianças e adolescentes a escolaridade dos pais vem sendo amplamente adotada como variável socioeconômica, uma vez que a educação e formação dos membros familiares tende a se associar positivamente com a posição econômica da família (DIAS *et al.*, 2019; SEABRA *et al.*, 2008). Especialmente a educação materna vem sendo associada à AF de crianças e adolescentes (CONDESSA *et al.*, 2019; PATE *et al.*, 2004). Em crianças pequenas, por essas não apresentarem uma completa autonomia para gerenciar suas escolhas, a cultura e educação dos pais pode atuar como dispositivo que influencia fortemente as possibilidades de movimento das crianças (KNUTH *et al.*, 2017). A maior escolaridade da mãe além de representar famílias mais instruídas, com maior conhecimento sobre os benefícios de ser fisicamente ativo e do estímulo a atividade infantil, também reflete um maior nível financeiro familiar e pode conjecturar em maior suporte social e econômico para a prática de AF dos filhos (SILVA *et al.*, 2018; SEABRA *et al.*, 2008).

Recente estudo apresentou evidências de que a alta escolaridade dos pais esteve associada às normas descritivas e a um ambiente doméstico que restringe o comportamento sedentário em pré-escolares (LEHTO *et al.*, 2021). Além disso, em crianças na primeira infância, a educação materna também pode influenciar o tempo da mãe com a criança, em que filhos de mães de maior escolaridade podem passar maior tempo em intuições de ensino infantil (RICARDO *et al.*, 2019).

Já a falta de associação entre a escolaridade e a AF pode ser explicada em parte pelo fato de que embora o conhecimento e as informações dos benefícios da AF sejam mais disponíveis às mães mais instruídas, esses também estão disponíveis para a população em geral, estando a AF provavelmente mais intimamente relacionada à disponibilidade de recursos e acesso às práticas do que ao conhecimento sobre sua importância (SILVA *et al.*, 2018).

2.5.1.3 Idade materna na gestação

A idade materna mais avançada (> 35 anos) está associada a fatores perinatais mais adversos, como a prematuridade. No entanto, também existem evidências de que ser mãe muito jovem (<19 anos) em países de baixa e média rendas esteja associado com fatores como baixo peso ao nascer, prematuridade e desnutrição infantil (FALL *et al.*, 2015). Estes fatores perinatais desfavoráveis estão associados a menor desenvolvimento motor infantil, o que pode interferir também na AF das crianças (COLLINGS *et al.*, 2020).

Além disso, aspectos socioambientais podem permear a relação da idade materna com a AF da prole. A idade materna pode estar associada a uma independência econômica e habitacional, em que quanto maior a idade da mãe maior a probabilidade de possuir uma autonomia nestes requisitos e de possuir uma inserção no mercado de trabalho mais consolidada. Mães muito jovens podem apresentar alta dependência econômica dos pais ou avós da criança. Esses fatores interferem de forma direta nas condições de cuidados adotados com a criança e na rotina familiar, exercendo influência sobre os hábitos e atividades infantis (WALL; JOSÉ; CORREIA, 2002).

Além disso, a idade materna no período de nascimento da criança pode influenciar os aspectos de cuidado com a criança e a rotina adotada por mãe e filho. Filhos de mães mais velhas podem ser influenciados pelos hábitos do estilo de vida da mãe. Uma vez que a AF tende a reduzir com a idade, mães mais velhas podem apresentar comportamentos mais inativos, transferindo estes para o comportamento das crianças.

2.5.1.4 Ganho de peso gestacional materno

O Ganho de peso gestacional (GPG) adequado tem por referência o Índice de Massa Corporal (IMC) materno no período pré-gestacional. Mães que apresentam baixo peso neste período podem ter um acréscimo de peso aceitável de 12,5 Kg a 18,0 Kg, aquelas que se apresentam eutróficas antes da gestação podem apresentar um aumento de peso de 11,5 Kg a 16,0 Kg, mães que já apresentam sobrepeso antes da gestação devem ter um aumento de peso entre 7,0 Kg a 11,5 Kg, enquanto as mães com obesidade prévia não devem exceder ao acréscimo de 6,8 Kg (INSTITUTE OF MEDICINE; NATIONAL RESEARCH COUNCIL, 2009).

O peso adquirido pela mãe no decorrer da gestação pode ser um importante fator modificável que interfere potencialmente no crescimento e na saúde do feto e ao longo da vida da prole (YU *et al.*, 2011; WROTNIAC *et al.*, 2008). O GPG materno já apresenta evidências de estar associado ao IMC dos filhos na primeira infância (OKEN *et al.*, 2007), na infância (WROTNIAC *et al.*, 2008), adolescência (OKEN *et al.*, 2010) e idade adulta (MAMUN *et al.*, 2009).

Essa associação pode ser fruto de mecanismos compartilhados pela mãe e criança por diversas vias, incluindo genética, preferências alimentares e padrões de AF (OKEN *et al.*, 2010; MAMUN *et al.*, 2009; WROTNIAC *et al.*, 2008). Uma das possíveis vias desta associação é que mães que ganham mais peso na gravidez podem possuir um estilo de vida mais propenso a este ganho, como má alimentação e baixos níveis de AF, e seguir com este estilo de vida após a gravidez, compartilhando com seus filhos (MAMUN *et al.*, 2009).

No entanto, segundo Oken *et al.* (2010), a manutenção da associação do GPG com o IMC infantil após ajuste para o IMC materno e comportamento infantil minimizam efeitos de genes compartilhados e do ambiente extrauterino e parecem evidenciar que o GPG pode programar o IMC infantil, por modificações no ambiente intrauterino do feto. Neste sentido, a quantidade de peso adquirido pela mãe no decorrer da gestação parece não apenas influenciar no crescimento do feto, mas também devido a essas alterações no ambiente intrauterino, acarretar uma programação do peso da criança no decorrer de toda a vida (OKEN *et al.*, 2007).

Evidências têm demonstrado uma das possíveis vias pela qual o GPG pode afetar esta programação do IMC da prole. O GPG materno excessivo está associado a elevados níveis de leptina no sangue do cordão umbilical e no feto, sendo a leptina

um hormônio associado ao desenvolvimento da regulação do balanço energético, a incapacidade de detectar saciedade e, conseqüentemente, ao peso excessivo (LOGAN *et al.*, 2017). Além disso, a dieta materna inadequada com conseqüente GPG excessivo pode levar a um quadro de inflamação de baixo grau, que pode ocasionar processos epigenéticos no feto no decorrer da gestação, os quais podem gerar redução da massa ou força muscular fetal e futuramente influenciar a AF de forma indireta (DU *et al.*, 2010).

O GPG excessivo também apresenta evidências de uma associação negativa com o desenvolvimento infantil em crianças da Coorte 2015 de Pelotas (RS) (NEVES *et al.*, 2020), o que também pode influenciar nas características comportamentais da criança. Além disso, recente estudo apresentou evidências de que filhos de mães com GPG excessivo apresentam maior probabilidade de baixo desempenho em testes de aptidão física (TAMBALIS; MOURTAKOS; SIDOSSIS, 2020), o que pode estar associado a menores níveis de AF entre estas crianças.

2.5.1.5 Idade gestacional

Idade gestacional se refere ao intervalo em semanas completas entre a data da última menstruação da mãe e o dia do parto. Este intervalo também pode ser estimado com base na ultrassonografia da mãe ou através do exame físico do recém-nascido (WHO, 2004; WHO, 1977).

O período adequado de nascimento ocorre entre a 38^a e 41^a semana e seis dias de gestação, crianças nascidas neste período são consideradas a termo. Crianças nascidas com menos de 37 semanas completas de gestação são consideradas pré-termo (prematuras) e aquelas que nascem após a 42^a semana de gestação são consideradas pós-termo (WHO, 2004; WHO, 1977).

A prematuridade tem sido considerada a principal causa de morte de crianças até cinco anos, sendo responsável no ano de 2015 por um milhão de mortes em todo o mundo (LIU *et al.*, 2016), além de estar associada a conseqüências a longo prazo para a saúde e desenvolvimento da criança (SILVEIRA *et al.*, 2019). Estudo que comparou dados das quatro coortes de nascimentos (1982, 1993, 2004 e 2015) de Pelotas (RS) observou aumento dos nascimentos prematuros de 5,8% para 13,8% no decorrer dos 33 anos de acompanhamento (SILVEIRA *et al.*, 2019).

A associação da prematuridade com a AF infantil ainda é pouco explorada, mas se hipotetiza que o nascimento prematuro por poder ocasionar atrasos no desenvolvimento e maturação da criança possa influenciar na AF dessa (FINN; JOHANNSEN; SPECKER, 2002). Crianças prematuras apresentam habilidades de autorregulação mais baixas, devido à sua imaturidade biológica e neurológica, sendo menos capazes de organizar e modular os aspectos fisiológicos e comportamentais em respostas ao meio ambiente, tornando-se mais passivas e menos comunicativas, aspectos que podem se apresentar como barreiras à AF (TOSCANO; SOARES; MESMAN, 2020). Além de apresentarem redução na função pulmonar, capacidade de exercício e aumento dos sintomas respiratórios em comparação com crianças nascidas a termo (LOWE *et al.*, 2016).

Além disso, o histórico de prematuridade da criança pode gerar efeitos psicológicos e emocionais duradouros nos pais, tendo em vista que este se constitui em um evento desafiador e estressante para muitas famílias. Isso pode levar os pais a perceberem o filho como indivíduo mais vulnerável a doenças e acidentes, tornando os pais superprotetores, especialmente na primeira infância. Essa superproteção pode levar os pais a desempenharem um papel controlador, interferindo demasiadamente nas demandas infantis, limitando a exploração e os comportamentos apropriados para a idade da criança e as suas oportunidades de interações positivas, bem como desencorajando atividades mais ativas (TOSCANO; SOARES; MESMAN, 2020; FINN; JOHANNSEN; SPECKER, 2002).

2.5.1.6 Peso ao nascer

O PN refere-se ao primeiro peso do recém-nascido, obtido após o nascimento e devendo ser medido preferencialmente dentro da primeira hora de vida da criança (WHO, 1977). É considerado um indicador das condições vivenciadas no útero pelo feto, sendo que o PN adequado demonstra a ocorrência de um ambiente intrauterino mais favorável (YU *et al.*, 2011).

O PN normal ou adequado é definido pelo peso entre 2.500 e 3.999 gramas. Crianças nascidas com menos de 2.500g são consideradas com baixo peso ao nascer (BPN), com menos de 1.500g, com muito baixo peso ao nascer (MBPN) e as crianças nascidas com menos de 1.000g são consideradas com peso ao nascer extremamente baixo (PNEB). As crianças nascidas com mais de 4.000g são consideradas com alto

peso ao nascer (APN), condição também conhecida como macrosomia (WHO, 2004). O PN fora da faixa considerada normal, tanto BPN, quanto APN está associado a maior risco de mortalidade por todas as causas na vida adulta (BAKER; OLSEN; SØRENSEN, 2008).

Junto ao nascimento prematuro, o BPN tem se apresentado como principal fator de risco para mortalidade neonatal e em crianças menores de cinco anos. Esse BPN pode ser resultante de um parto prematuro, da RCIU ou mesmo uma combinação dos dois fatores (SILVEIRA *et al.*, 2019). Em Pelotas (RS), estudo que comparou dados das quatro coortes de nascimento (1982, 1993, 2004 e 2015) observou que a prevalência de BPN aumentou de 9,0% para 10,1% ao longo dos 33 anos (SILVEIRA *et al.*, 2019).

O BPN pode gerar adaptações estruturais e respostas fisiológicas adaptativas ao indivíduo que podem acarretar alterações comportamentais relacionadas ao balanço energético, como comportamento alimentar e AF, e influenciar posteriormente a saúde (BISCHOFF *et al.*, 2018; DEUTEKOM *et al.*, 2017). O BPN pode influenciar a AF por vias físicas, como desenvolvimento motor mais lento, menor coordenação motora, comprometimentos neurossensoriais, menor acuidade visual, menor massa corporal e força muscular, bem como o desempenho aeróbico alterado, fatores que poderiam reduzir a disposição para AF, especialmente devido à capacidade reduzida e ao cansaço precoce; por vias psicológicas, como baixa autoconfiança, menor percepção de capacidade; ou ainda por vias ambientais, como a superproteção dos pais (BISCHOFF *et al.*, 2018; DEUTEKOM *et al.*, 2017; DODDS *et al.*, 2013; EDWARDS *et al.*, 2011; KAJANTIE *et al.*, 2010; ANDERSEN *et al.*, 2009).

Embora alguns estudos apontem associação do BPN com a obesidade, estudo de metanálise observou que esta influência não ocorre de forma direta, mas através de mecanismos adaptativos, sendo o crescimento de recuperação o fator de risco consistente que torna indivíduos com BPN mais predispostos à obesidade (YU *et al.*, 2011). Por outro lado, o APN tem demonstrado associação com a obesidade ao longo da vida (YU *et al.*, 2011). Esse aumento da adiposidade na vida fetal pode levar também ao aumento de níveis de hormônios de crescimento e insulina no útero, que podem continuar na vida adulta e levar a predisposição à obesidade e outras doenças metabólicas (YU *et al.*, 2011). Isso pode de forma indireta contribuir também para menores níveis de AF, tendo em vista que indivíduos obesos são menos propensos a

se envolverem em AF, por apresentarem menor disposição, conforto e capacidade física (DING *et al.*, 2020; ANDERSEN *et al.*, 2009).

Andersen *et al.* (2009) destacam que se o PN apresentar associação consistente com a AF, a AF pode ser considerada um mediador do efeito do PN inadequado no desenvolvimento futuro de fatores de risco. Os autores destacam ainda que pelo fato de o PN não ser um fator facilmente modificável, a mediação pela AF faria com que essa seja um elo para reduzir os riscos posteriores do PN inadequado. Indo ao encontro, recente estudo apresentou evidências de que a AFMV modificou a associação do PN com a circunferência de cintura, em crianças e com o colesterol HDL em adolescentes e a AFV abrandou a associação do PN com pressão arterial diastólica em crianças, e com o colesterol LDL e com os níveis de triglicerídeos em adolescentes, o que parece indicar que a AFMV pode mitigar as consequências prejudiciais do alto ou baixo PN aos fatores de risco cardiometabólicos e a adiposidade em crianças e adolescentes, demonstrando a importância da promoção da AF na população de crianças com PN inadequado (BERNHARDSEN *et al.*, 2020a).

2.5.1.7 Tipo de parto

O parto por cesariana favorece a sobrevivência materna e do recém-nascido quando indicado adequadamente dentro de um contexto necessário. Porém, dentro de um contexto em que não se faz necessário traz consigo riscos de complicações e possíveis implicações em desfechos de saúde para criança no decorrer dos anos (BARROS *et al.*, 2019a). A principal explicação para a influência do tipo de parto nos desfechos de saúde posteriores de criança é de que como os indivíduos que nascem por cesariana não fazem contato ao nascer com a flora vaginal e intestinal materna, isso poderia gerar alterações na microbiótica intestinal e no desenvolvimento do sistema imunológico infantil, tornando estas crianças mais suscetíveis a algumas doenças (NEU; RUSHING, 2011).

A prevalência de partos cesáreos desnecessários tem aumentado consideravelmente, devido a fatores como a redução da dor durante o parto, melhor recuperação no período pós-parto, à possibilidade de agendamento do procedimento, que é conveniente tanto para médicos, quanto para as mães, e também devido a benefícios financeiros para médicos e hospitais (BARROS *et al.*, 2019a).

Em uma análise global de 150 países, o Brasil foi o segundo país com maior prevalência de partos cesáreos no ano de 2014, correspondendo a 55,6% dos partos realizados (BETRÁN *et al.*, 2014) e dados do IBGE (2015) confirmam que os partos cesáreos já são mais comuns que os partos vaginais. Em Pelotas (RS), em estudo que comparou dados das quatro coortes de nascimentos (1982, 1993, 2004 e 2015) foi observado expressivo aumento na prevalência de partos cesáreos, de 27,7% em 1982 para 65,1%, no ano de 2015 (BARROS *et al.*, 2019a).

A investigação das vias pela qual a AF é afetada pelo tipo de parto precisam de maiores esclarecimentos se confirmada a associação do tipo de parto com a AF. Levanta-se a hipótese de que as implicações do parto nos desfechos adversos de saúde da criança (BARROS *et al.*, 2019a) possam contribuir para alterações nos padrões de AF infantil.

2.5.1.8 Ordem de nascimento e número de irmãos

A ordem de nascimento se refere à posição ordinal da criança na sequência de nascimentos dentro de uma família (SAMPAIO *et al.*, 2007). Hipoteticamente, em uma associação negativa da ordem de nascimento com a AF, questões econômicas podem mediar esta relação, em que evidências têm demonstrado que filhos primogênitos são mais propensos a receberem maior apoio financeiro dos pais, o que pode se refletir também em suporte para AF. Também há evidências de que mães permanecem mais tempo e interagem mais com crianças primogênicas, o que poderia contribuir para maior envolvimento em atividades ativas (SAMPAIO *et al.*, 2007).

Por outro lado, a AF infantil pode ser afetada pela ordem de nascimento por fatores culturais, tendo em vista que pais de crianças primogênicas tendem a ser mais superprotetores, o que pode ocasionar em menor incentivo para brincadeiras ao ar livre e para atividades mais intensas pôr as perceberem como inseguras (JOHANSSON *et al.*, 2016). No caso dos primeiros anos de vida, essa superproteção pode ser ainda mais evidente. Evidências também demonstram que filhos primogênitos apresentam preferência por atividades individuais nas horas de lazer, o que pode reduzir a probabilidade de brincadeiras ativas quando outras crianças estão presentes (SAMPAIO *et al.*, 2007).

Além disso, crianças primogênicas podem ter menores chances de conviver com crianças mais velhas, o que pode se apresentar como limitador da AF da criança,

visto que a convivência com crianças mais velhas tem se apresentado como um preditor positivo da AF infantil, além de uma maior ordem de nascimento ser um indicador de maior número de irmãos e que o maior número de crianças na residência aumenta as oportunidades de interações e brincadeiras ativas (KRACHT *et al.*, 2019; HNATIUK *et al.*, 2013; SEABRA *et al.*, 2008; DUNCAN; DUNCAN; STRYCKER, 2005).

Nesse sentido, o apoio social é um fator frequentemente associado à prática de AF entre as crianças. Uma das formas deste apoio para a AF é através da companhia, que se configura em ter alguém com quem se envolver nas atividades e compartilhar brincadeiras ativas, atuando como um facilitador da AF (DLUGONSKI *et al.*, 2017). Assim, o fato de as crianças pequenas terem irmãos pode atuar como um facilitador da AF, visto que o irmão pode se configurar em um apoio de companhia.

A AF de irmãos tem apresentado associação positiva na literatura, especialmente com o irmão mais velho influenciando na AF do irmão mais novo, em que estes podem agir como modelos positivos de um estilo de vida ativo, seja por aspectos sociais, quando partilham brincadeiras e atividades, mas também por aspectos emocionais, como incentivo e encorajamento a participação em atividades ativas, ou instrumentais, como a partilha de brinquedos e equipamentos esportivos (SEABRA *et al.*, 2008; DUNCAN; DUNCAN; STRYCKER, 2005). Hager *et al.* (2017) destacam que as crianças têm maior probabilidade de serem ativas quando estão próximas de outras crianças, especialmente a partir dos 12 meses, pelo processo de migração de brincadeiras independentes para brincadeiras interativas. Além disso, os pais tendem a ser mais superprotetores com filhos únicos, o que pode ocasionar um menor incentivo para brincadeiras ao livre, mais ativas e atividades mais intensas, pôr as perceberem como inseguras (JOHANSSON *et al.*, 2016).

Kracht *et al.* (2019) destacam que os irmãos mais novos auxiliam a alterar os padrões de AF dos irmãos mais velhos, convertendo tempo de CS em AFL e levantam a hipótese de que esta influência pode se pronunciar mais fortemente à medida em que os irmãos mais novos aumentam de idade e de habilidades, tornando-se mais disponíveis para brincadeiras em conjunto (KRACHT *et al.*, 2019).

2.5.1.9 Aleitamento materno

O aleitamento materno exclusivo (AME) é caracterizado quando a criança recebe nutrição exclusivamente pelo leite materno (diretamente da mama ou

ordenhado) ou leite humano de outra fonte sem que ocorra complementação com outros líquidos ou sólidos (WHO, 2003). A Organização Mundial da Saúde e o Ministério da Saúde brasileiro recomendam que o aleitamento materno seja iniciado já na primeira hora de vida da criança e que este seja exclusivo até os seis meses, sendo recomendado a amamentação continuada após esse período até pelo menos os dois anos da criança, com a introdução da alimentação complementar adequada (BRASIL, 2018; WHO, 2003). O AME até os seis meses é recomendado por oferecer diversos benefícios ao crescimento e a saúde da criança, além de trazer benefícios para saúde da mãe (BRASIL, 2018; WHO, 2003). A ampliação da amamentação para um nível quase universal poderia impedir 823.000 mortes anuais em crianças menores de 5 anos e 20.000 mortes anuais por câncer de mama (VICTORA *et al.*, 2016).

O aleitamento materno continuado até os dois anos ou mais da criança é recomendado por se configurar em uma fonte chave de cálcio, vitamina A e proteínas à criança, além de fornecer proteção contra diversos agentes infecciosos e apresentar benefícios prolongados na infância e idade adulta (HILL; KIRKWOOD; EDMOND, 2004). Evidências têm apontado efeitos protetores da amamentação contra infecções, má oclusão, excesso de peso, diabetes, melhora cognitiva e da saúde mental, além de redução da mortalidade por todas as causas (VICTORA *et al.*, 2016; ODDY *et al.*, 2010; WHO, 2003). Na saúde da mãe, são demonstrados benefícios na redução de peso pós-parto, proteção contra a diabetes, câncer de mama e ovário e o aumento do espaçamento entre as gestações (VICTORA *et al.*, 2016; WHO, 2003). Deste modo, para além do AME, a duração total da amamentação nos primeiros anos da criança se apresenta como um importante fator para saúde e desenvolvimento infantil.

O padrão de aleitamento materno ao um ano da criança refere-se a forma como as práticas alimentares da criança podem ser descritas no primeiro ano de vida. Esses padrões podem ser descritos como AME para aquelas crianças que seguiram recebendo apenas leite materno; aleitamento materno predominante, descrito como crianças que recebem líquidos, como água, chá ou suco, mas não recebem alimentos sólidos ou semissólidos; aleitamento materno parcial referente as crianças que foram alimentadas com leite materno, complementado com outros tipos de leite ou com alimentos sólidos ou semissólidos e ainda crianças em desmame, que não recebem mais aleitamento materno (SANTOS *et al.*, 2019).

Em Pelotas (RS), estudo que comparou dados das quatro coortes de nascimento (1982, 1993, 2004 e 2015) observou que a prevalência de AME aos três

meses aumentou de 7%, para 45% de 1993 a 2015 e o aleitamento materno parcial aos 12 meses da criança aumentou de 16% para 41%, no período de 33 anos (SANTOS *et al.*, 2019).

Embora a literatura científica aborde fortemente a importância da amamentação para a saúde infantil, pouco se tem investigado se estas exercem influência sobre os comportamentos da criança ao longo da vida. Estudos já vêm demonstrando que o aleitamento materno está associado positivamente ao desenvolvimento motor (GRACE *et al.*, 2017; LEVENTAKOU, 2013; ODDY *et al.*, 2011), e a aptidão física ao longo da infância e da adolescência (BERLANGA-MACÍAS *et al.*, 2020; HESHMATI *et al.*, 2018; MORAES *et al.*, 2017), o que poderia auxiliar a explicar uma possível associação da amamentação com a AF.

2.5.1.10 Escola de educação infantil

Crianças que frequentam Escola de Educação Infantil (EEI) costumam passar boa parte do seu dia nestas instituições de ensino. Devido a este longo período, a EEI pode se configurar em um fator que diminui a influência ambiental dos pais na AF das crianças, por reduzir o tempo de ambiente compartilhado entre estes, e exercer forte influência em um processo de homogeneização das crianças que compartilham este ambiente, uma vez que os horários, a rotina e atividades diárias das crianças na EEI são muito semelhantes (FRAYSSE *et al.*, 2019; FISHER *et al.*, 2015). Dentro do modelo ecológico de influências comportamentais, a influência do ambiente físico e social da instituição de ensino podem impactar na AF infantil (GUBBELS *et al.*, 2011).

2.5.1.11 Tipo de moradia

A disponibilidade de um local propício e adequado para AF é uma característica ambiental importante de influência nos níveis de AF (BABEY *et al.*, 2008). Neste sentido, fatores do ambiente doméstico têm sido associados à AF infantil e investigar esses fatores contribui para pensar em medidas de promoção à AF e prevenção a fatores de risco (HAGER *et al.*, 2017). A falta de espaço físico propício pode se apresentar como barreira para a AF, especialmente em crianças pequenas que não têm autonomia e dependem da mãe para ir a outros locais que propiciem brincadeiras ativas.

Neste cenário, o tipo de moradia em que a criança e a família residem pode se apresentar como uma barreira ou como facilitadora para a prática infantil. Comumente as casas costumam se caracterizar com maior espaço físico do que os apartamentos e com maior probabilidade de que as crianças tenham acesso a pátios e ambientes ao ar livre, tendo em vista que o tempo ao ar livre tem apresentado uma associação consistente com a AF infantil (LAROCHE *et al.*, 2018; DOLINSKY *et al.*, 2011; HINKLEY *et al.*, 2008; PATE *et al.*, 2004).

Não entanto, a não associação da AF com o tipo de moradia pode ser explicada por fatores como o não controle dos espaços disponibilizados em cada forma de residência, em que alguns apartamentos podem oferecer espaços de convivência em comum no condomínio, como quadras e praças, enquanto algumas casas podem não oferecer pátio fechado, sendo nestes casos o apartamento mais favorável à AF infantil. Segundo Foster *et al.* (2020), apesar do crescimento populacional urbano ter promovido a proliferação de apartamentos globalmente, as consequências desta urbanização incluindo a inatividade física, fizeram surgir intervenções de planejamento que buscam aumentar o potencial de promover a saúde e o bem-estar dos residentes de apartamentos.

2.5.1.12 Situação conjugal da mãe

É plausível supor que a configuração familiar, expressa pela situação conjugal da mãe, pode exercer influência nos comportamentos infantis. Um relacionamento marital ou a presença de um companheiro tendem a se configurar em rede de apoio e suporte à mãe nos cuidados com a criança, o que influencia a configuração dos padrões deste cuidado e na qualidade das relações entre a mãe e a criança, que por sua vez podem interferir nos hábitos e na rotina adotada, incluindo comportamentos como a AF.

Neste cenário, é imaginável que mães que tenham marido ou companheiro tenham maior apoio nas atividades de cuidado com a criança, com divisão de papéis e partilha conjugal das tarefas e, deste modo, apresentem maior facilidade na conciliação trabalho e família, apresentando maior disposição para interagir e estimular a criança, além de o companheiro também poder interpor e dedicar tempo a brincar e interagir com a criança, facilitando e favorecendo brincadeiras mais ativas (WALL; JOSÉ; CORREIA, 2002). Em famílias monoparentais as crianças podem ser

incentivadas a participarem mais de atividades sedentárias por estas serem consideradas mais seguras e mais fáceis de monitorar (KRACHT; SISSON, 2018).

No entanto, uma ausência de associação pode ocorrer pela interveniência de outros fatores nessa relação como a situação econômica familiar, a inserção da mãe ou não no mercado de trabalho, bem como o contexto social e cultural em que a família está inserida e o papel social que é atribuído a mulher nessa cultura nas relações de cuidado. Ainda, a ausência de associação pode também estar relacionada ao fato das relações monoparentais apresentarem um caráter multifacetado, em que essas podem ser configuradas por mães sós que contam com outras redes de apoio ou com mães sós com pouco ou nenhum apoio. Entre as outras possíveis redes de apoio, as mães podem ter entreajudas informais, como apoio dos avós, tios e, em algumas famílias até uma responsabilização precoce da criança mais velha pela mais nova, ou ainda, dependendo da situação socioeconômica da mãe, está pode ter acesso a serviços formais ou informais de auxílio com o cuidado da criança (WALL; JOSÉ; CORREIA, 2002).

Além disso, nem sempre em uma relação monoparental a figura paterna se faz totalmente ausente. Embora para muitas famílias a realidade da mãe solteira seja de ausência de laços paternais, pais separados podem apresentar uma presença flexível e forte, ainda que não presente diretamente, se configurando em apoios múltiplos, incluindo participação nos cuidados prestados no dia a dia e influenciando a rotina e atividades da criança de mesma forma (WALL; JOSÉ; CORREIA, 2002).

2.5.1.13 Status de trabalho materno

O status de emprego dos pais influencia de forma direta na estrutura ambiental da rotina das crianças e em outras características do cuidado infantil, determinando em grande parte as atividades oportunizadas à criança (HNATIUK *et al.*, 2012). Em crianças menores de cinco anos, as mães costumam passar uma parte considerável do dia com seus filhos, configurando-se geralmente na principal influência em seus comportamentos (HNATIUK *et al.*, 2017). No entanto, o emprego materno pode interferir no tempo que a mãe passa com sua prole e consequentemente na rotina infantil.

Um dos aspectos influenciados é que o fato da mãe exercer uma atividade profissional interfere na escolha de que a criança frequente uma escola de educação

infantil ou de quem será o cuidador principal desta criança (HESKETH; GRIFFIN; VAN SLUIJS, 2015). Por exemplo, mães que trabalham fora podem designar o cuidado da criança aos avôs, que tendem a ser mais superprotetores com as crianças, o que pode ocasionar em menor incentivo para brincadeiras ativas e atividades intensas, pôr as considerarem inseguras (JOHANSSON *et al.*, 2016). Também é plausível supor que mães que se dedicam integralmente aos cuidados da criança possam apresentar maior disposição para estimular a criança e promover brincadeiras ativas.

2.5.1.14 Atividade física gestacional e atividade física materna

O período gestacional é uma oportunidade para promover comportamentos positivos de saúde e pode levar a mudanças no estilo de vida que implicam em benefícios a longo prazo. Neste cenário, mesmo mulheres grávidas que não se exercitavam regularmente antes da gravidez podem aumentar gradualmente sua AF neste período (NASCIMENTO; SURITA; CECATTI, 2012).

As diretrizes para AF no período gestacional preconizam que mulheres sem complicações na gravidez pratiquem AFM por pelo menos 20 a 30 minutos diários, sendo que mulheres ativas previamente devem buscar manter sua prática, e mulheres anteriormente inativas devem ser encorajadas a iniciar a prática de alguma AF (ACOG, 2020). As novas diretrizes da Organização Mundial da Saúde apontam que as gestantes acumulem pelo menos 150 minutos de AFM na semana (WHO, 2020).

A AF gestacional regular não está associada a risco para a gestação ou para o recém-nascido e é benéfica para as mulheres durante a gravidez e no período pós-parto (NASCIMENTO; SURITA; CECATTI, 2012). As investigações sobre a exposição a AF gestacional têm se concentrado em investigar as implicações para a saúde materno-infantil, demonstrando benefícios para mãe e bebê (SILVA *et al.*, 2016; SANABRIA-MARTÍNEZ *et al.*, 2015; WIEBE *et al.*, 2015; NASCIMENTO; SURITA; CECATTI, 2012; STREULING *et al.*, 2010; DOMINGUES; MATIJASEVICH; BARROS, 2009).

Pouco tem sido abordado sobre a influência da prática de AF materna durante o período gestacional nos comportamentos posteriores da criança. Embora faltem evidências para explicar uma possível associação dessa prática com a AF infantil, é plausível supor que mães mais ativas no decorrer da gravidez influenciem seus filhos a reproduzir este comportamento posteriormente, bem como que os efeitos positivos

da AF gestacional nos desfechos de saúde materno-infantis (SILVA *et al.*, 2016; SANABRIA-MARTÍNEZ *et al.*, 2015; WIEBE *et al.*, 2015; NASCIMENTO; SURITA; CECATTI, 2012; STREULING *et al.*, 2010; DOMINGUES; MATIJASEVICH; BARROS, 2009) favoreçam as crianças a serem mais ativas.

Mattocks *et al.* (2008) destacam que é mais provável que essa relação se deva ao fato de a AF gestacional ser um marcador da AF posterior da mãe, que exerce influência na AF infantil, do que que esta associação influenciar fatores biológicos da vida uterina. Ricardo *et al.* (2019) salientam ainda que é recente na literatura a investigação dessa associação e que esta pode ocorrer devido à influência ambiental de mães mais ativas, mas que carece de maior investigação se essa associação pode ter um significado fisiológico no organismo do bebê, sendo necessário mais estudos sobre os efeitos da AF gestacional no comportamento da criança.

Posteriormente no período pós-parto e decorrer dos primeiros anos da criança, os pais desempenham papel essencial no estabelecimento dos comportamentos das crianças, incluindo a AF (YAO; RHODES, 2015). Para que mulheres adultas sejam consideradas ativas, as diretrizes globais e brasileiras de AF preconizam que essas realizem pelo menos 150 minutos semanais de AFMV (BRASIL, 2021; WHO, 2020).

A AF infantil pode ser influenciada pelos pais principalmente por três mecanismos. Primeiramente através da modelagem parental, que se refere à influência que os pais podem exercer realizando AF na presença da criança, sendo ativos e a criança vivenciando a prática dos pais, como por exemplo andar de bicicleta em frente à criança. Podem também oportunizar e incentivar a prática aos seus filhos, por exemplo levando a criança para brincar no parque, fornecendo transporte ou apoio financeiro para participação em AF ou por meio de elogios e incentivos quando a criança realiza estas atividades. Outra forma que pode influenciar a AF dos filhos é através do apoio social por companhia, que se refere à prática de atividades sociais e recreativas de forma compartilhada, como participar de brincadeiras ativas juntos, facilitando e oportunizando a AF à criança (DLUGONSKI *et al.*, 2017; HNATIUK *et al.*, 2017; SCHOEPPE *et al.*, 2017; YAO; RHODES, 2015). Parece evidente supor que pais mais ativos interferiram mais positivamente por meio destas três vias na AF de seus filhos do que pais inativos: com os filhos presenciando mais frequentemente suas práticas, incentivando mais fortemente e repetidamente as atividades infantis e compartilhando atividades ativas com seus filhos com maior facilidade.

No entanto, a influência de pais e mães na AF das crianças parece ser diferente e essas devem ser analisadas separadamente para que se possa compreender mais efetivamente a AF infantil. Especialmente em crianças menores de cinco anos, as mães apresentam uma forte e longa influência no estilo de vida de seus filhos, pois as crianças passam uma parte considerável do dia com suas mães, parecendo importante que as mães também se tornem ativas, para aumentar a atividade na infância (HNATIUK *et al.*, 2017; LU *et al.*, 2017). Corroborando, Schoeppe *et al.* (2017) observaram que a modelagem materna para AF parece ter uma influência maior sobre este comportamento em comparação com a modelagem paterna, explicado pelo fato de as mães normalmente passarem mais tempo supervisionando os filhos em comparação com os pais.

2.5.1.15 Tempo de tela materno

O tempo de tela (TT) se refere ao tempo gasto em comportamentos baseados em telas como assistir TV, utilizar tablet, computador ou smartphone e, embora em sua definição conceitual estes comportamentos possam ocorrer de forma sedentária ou fisicamente ativa (TREMBLAY *et al.*, 2017), este tem sido utilizado amplamente em estudos populacionais para investigar o CS.

O uso de mídias eletrônicas tais como computadores, tablets, televisões e smartphones tem se tornado cada vez mais acessível a maioria das famílias e sua utilização tem crescido muito em todas as faixas etárias (POULAIN *et al.*, 2019). Pesquisa que investigou o uso destes dispositivos em mães de crianças de dois a nove anos, demonstrou que a média de uso de telas foi de 4,33 horas por dia, sendo o celular o dispositivo mais frequente, seguido de computadores e televisão (POULAIN *et al.*, 2019).

Schoeppe *et al.* (2017) observaram que a modelagem materna para comportamentos, incluindo o TT, parece ter uma influência maior sobre os comportamentos em meninos e meninas em comparação com a modelagem paterna, explicado pelo fato de as mães normalmente passarem mais tempo supervisionando os filhos em comparação com os pais. Poulain *et al.* (2019) observou associação entre o TT materno e o TT infantil, em que filhos de mães que permaneciam mais de cinco horas em frente às telas (incluindo TV, computador, celular e jogos eletrônicos) apresentaram quatro vezes mais chance de ficar mais de duas horas em frente às

telas. Além disso, o alto TT das mães foi associado a problemas emocionais, problemas de conduta e sintomas de hiperatividade e desatenção nas crianças.

De mesmo modo, em crianças em idade escolar, a visualização de TV e DVD pela mãe, bem como o uso de computador e jogos eletrônicos foram associados a maior envolvimento das crianças com atividades de tela (SCHOEPPPE *et al.*, 2017) e, em adolescentes brasileiros de ambos os sexos, o TT apresentou associação com o TT de mães e pais (CHRISTOFARO *et al.*, 2019).

O TT materno pode influenciar o comportamento infantil por diferentes vias. Primeiramente, as crianças podem utilizar o comportamento da mãe como modelo e reproduzi-lo, criando o desejo de usar esses dispositivos sozinho e dedicando boa parte do seu tempo às telas do mesmo modo que a mãe, permanecendo elevado tempo em CS. Outra possível razão é que mães e filhos compartilhem seu tempo utilizando mídias eletrônicas, como assistir televisão ou jogar no celular juntos, o que estimula o CS da criança. Também o TT da mãe, especialmente se a mídia é usada na presença da criança, pode fazer com que esta dedique menos tempo a interagir com seu filho, em que o uso da mídia eletrônica reduz a atenção e a capacidade de resposta das mães às demandas da criança, podendo reduzir os estímulos a comportamentos ativos. Além disso, o alto uso de telas entre mães e filhos provavelmente se deva à onipresença de dispositivos de tela em casa, que incentivam que estes sejam incorporados à rotina (POULAIN *et al.*, 2019; SCHOEPPPE *et al.*, 2017).

Um estudo com crianças de seis anos e suas mães demonstrou que o uso de dispositivos móveis pelas mães era comum e associado a menos interações com crianças durante uma tarefa de interação estruturada, reduzindo as interações verbais e não verbais no decorrer da tarefa (RADESKY *et al.*, 2015). Vindo ao encontro, estudo realizado com pré-escolares canadenses demonstrou que em um dia ocorrem em média de 12 a 16 interrupções da interação de pais com seus filhos por conta de dispositivos eletrônicos, sendo 60% dessas interrupções por conta de celulares ou smartphones. Essas interrupções na interação apresentaram associação negativa com vários subdomínios do desenvolvimento cognitivo e socioemocional da prole (CARSON; KUZIK, 2021). Desta forma, parece plausível supor que o TT materno, com consequente estímulo e participação em CS da criança, possa promover redução na AF infantil.

2.5.1.16 Tempo de tela infantil

O CS em crianças pequenas inclui atividades como olhar livros, ouvir histórias, brincadeiras tranquilas, atividades artesanais, TT e ficar restrito em bancos de carro, cadeiras altas ou carrinhos de bebê. Algumas destas atividades apresentam benefícios ao desenvolvimento cognitivo e devem ser incentivadas, já outras atividades, como o TT não produzem benefícios às crianças pequenas (DOWNING; HNATIUK; HESKETH, 2015).

O TT tem se apresentado como um dos indicadores de CS mais frequente em estudos conduzidos com crianças e adolescentes (GUERRA *et al.*, 2020; DOWNING; HNATIUK; HESKETH, 2015). Computadores, tablets, televisões e smartphones têm se tornado cada vez mais acessíveis a maioria das famílias e sua utilização tem iniciado cada vez mais cedo entre as crianças (POULAIN *et al.*, 2019).

Com relação ao tempo de exposição das crianças a telas, as diretrizes da Organização Mundial da Saúde para crianças até cinco anos não recomendam que crianças até os dois anos realizem estas atividades. Dos dois aos quatro anos as diretrizes determinam que esta exposição não exceda a uma hora, sendo que quanto menos tempo a criança for exposta melhor (WHO, 2019).

No entanto, as prevalências do TT são preocupantes já nos primeiros anos de vida. Estudo com amostra de crianças brasileiras na faixa etária dos dois aos quatro anos, observou que a prevalência de uso de mídias foi de 67,2%, sendo o tempo médio de envolvimento de 69,2 minutos diários (GUEDES *et al.*, 2020). Também entre pré-escolares de três a cinco anos de João Pessoa (PB), Martins *et al.* (2020a) observaram média diária de 167,50 minutos de TT e apenas 12% das crianças cumpriam as diretrizes. Corroborando, revisão sistemática que investigou o CS de crianças menores de dois anos, observou estimativas de TT que variaram de 36,6 a 330,9 minutos por dia e a proporção de crianças que atendiam à recomendação de não ser exposta a telas variou de 2,3% a 83,0% (DOWNING; HNATIUK; HESKETH, 2015).

Evidências indicam associação entre o TT de crianças pequenas menores de quatro anos e aumento da adiposidade, menor desenvolvimento motor ou cognitivo e redução da saúde psicossocial, demonstrando ser importante controlar e reduzir o tempo das crianças nestes comportamentos (POITRAS *et al.*, 2017; LEBLANC *et al.*, 2012). Também o alto TT infantil tem sido associado a maiores problemas de conduta

da criança, como hiperatividade, desatenção e redução do comportamento pró-social (POULAIN *et al.*, 2019). E ainda, estudo de revisão sistemática apresentou evidências que alta AF e baixo CS foram favoravelmente associados ao desenvolvimento motor e à aptidão física em crianças em três a cinco anos (KUZIK *et al.*, 2017).

O alto tempo dedicado às telas pode gerar deslocamento de outras atividades, como AF, para tempo em frente aos dispositivos, além de gerar um excesso de estimulação ao cérebro das crianças que pode contribuir para sensação de cansaço e distração, desviando estas de atividades ativas (POULAIN *et al.*, 2019). Neste sentido, o TT das crianças impacta de forma considerável nos níveis de AF dessas, tendo em vista que o momento que as crianças pequenas poderiam estar envolvidas com atividades ativas pode ser deslocado para permanecer em frente às telas (DAWSON-HAHN; FESINMEYER; MENDOZA, 2015; WOROBEY *et al.*, 2014).

Em estudo com crianças australianas de dois a seis anos foi observado que o deslocamento de AF para CS foi o mediador mais forte da associação entre o tempo de tv e o escore z do IMC, indicando que o tempo despendido em frente à tv limita a prática de AF e pode tornar as crianças vulneráveis aos ganho de peso (COX *et al.*, 2012). No entanto, Farias Junior *et al.* (2012) destacam que CS e AF apresentam diferentes construtos e determinantes e que o primeiro não é oposto do segundo, sendo que a criança pode apresentar níveis elevados de AF e ainda assim permanecer muito exposta às telas e a outros CS.

2.5.1.17 Tempo de sono infantil

O tempo de sono adequado nos primeiros anos de vida é de fundamental importância para o desenvolvimento da criança. As diretrizes da Organização Mundial da Saúde recomendam que crianças nos três primeiros meses de vida durmam de 14 a 17 horas diárias (incluindo sonecas); dos quatro aos 11 meses, de 12 a 16 horas; dos um aos dois anos, de 11 a 14 horas diárias; e dos dois aos quatro anos, de dez a 13 horas diárias de sono (WHO, 2019). Evidências indicam que maior duração do sono de crianças até quatro anos está associada a melhor composição corporal, regulação emocional e crescimento, enquanto a menor duração do sono associou-se com maior TT (CHAPUT *et al.*, 2017).

Em Pelotas (RS), estudo com a coorte de 2004, aos três, 12, 24 e 48 meses das crianças, observou que 72,1% das crianças apresentavam uma trajetória de sono

descrita pelos autores como “*sleepers* típicos”, sendo esta descrita como trajetória habitual de sono das crianças da amostra, 9,1% das crianças eram consideradas “*sleepers* curtos” e 18,8% “*sleepers* inicialmente mais longos”, sendo que as diferenças na duração do sono foram maiores nos primeiros acompanhamentos e tornou-se menos pronunciada conforme a idade da criança aumentou (XAVIER *et al.*, 2020). Também em crianças brasileiras, Martins *et al.* (2020a) observaram média de 567,95 minutos de sono por dia de pré-escolares de três a cinco anos de João Pessoa (PB), o que corresponde a aproximadamente 9,5 horas de sono, e apenas 24% da amostra avaliada cumpria as diretrizes de sono para a idade.

O tempo que é despendido entre comportamentos de movimento e não-movimento, tais como sono, CS e AF em diferentes intensidades, é dependente naturalmente da composição do restante das atividades diárias, tendo em vista a janela finita de 24 horas. Nesse contexto, se um dos componentes aumenta, outro componente dentro do limite diário deve reduzir (WILLIAMS *et al.* 2014).

O agrupamento das atividades ao longo do dia e a interação entre comportamentos apresentam implicações importantes na saúde, devendo todas estas serem direcionadas para maximizar os benefícios para a saúde (CHAPUT *et al.*, 2014). Revisão sistemática investigou a associação das combinações de comportamentos (AF, CS e sono) e os indicadores de saúde e as combinações mais adequadas – sono e AF altos e CS baixo – foram favoravelmente associadas à adiposidade entre lactentes (menos de um ano) e em crianças pequenas (até três anos) (KUZIK *et al.*, 2017).

A forma de investigação do tempo de sono das crianças pode ocorrer por diferentes medidas, como entrevistas estruturadas com perguntas aos pais sobre a hora habitual em que as crianças vão dormir e que acordam, por meio do uso de diários ou recordatórios ou por meio de medidas objetivas por acelerometria (HENSE *et al.*, 2011). Diferentes métodos de medida, tanto do sono, quanto da AF podem interferir nos resultados dos estudos e produzir efeitos distintos nas associações destes comportamentos (WANG *et al.*, 2019).

A associação entre sono e AF pode ser interpretada de forma bidirecional, em que tanto a redução de sono pode levar a menores níveis de AF, quanto os níveis de AF ao longo do dia podem interferir na duração, ou até na qualidade, do sono (ORTEGA *et al.*, 2011). Algumas hipóteses de possíveis explicações para influência do tempo de AF na redução do tempo de sono são descritas. Primeiramente esta pode

ocorrer simplesmente pelo deslocamento de tempo entre as atividades, em que o número de horas dedicada a um comportamento pode produzir um déficit em outro em um tempo limitado de 24 horas; também pode ocorrer devido a características temperamentais das crianças pequenas, em que crianças mais ativas ao longo do dia, expressam este padrão também nos comportamentos referentes ao sono; ou como uma terceira hipótese, pode ser que a AF auxilie apenas na qualidade do sono e não na quantidade (WILLIAMS *et al.*, 2014; STONE; STEVENS; FAULKNERC, 2013; PESONEN *et al.*, 2011).

Com relação às análises tendo a AF como desfecho, objeto de investigação no presente estudo, se hipotetiza que o sono mais longo seja associado a maiores níveis de AF, pois o sono insuficiente ou ruim pode gerar cansaço, menor energia e desinteresse por atividades fisicamente ativas (WILLIAMS *et al.*, 2014; ORTEGA *et al.*, 2011; PESONEN *et al.*, 2011).

2.6 Evidências dos benefícios da atividade física nos primeiros anos de vida

Em adultos os benefícios da AF já estão bem estabelecidos, com efeitos positivos sobre DCNT (LEAR *et al.*, 2017; WARBURTON; BREDIN, 2017; EKELUND *et al.*, 2016; KYU *et al.*, 2016; REINER *et al.*, 2013), função cognitiva (GUURE *et al.*, 2017), saúde mental (CHEKROUD *et al.*, 2018; WHITE *et al.*, 2017) e na saúde óssea (MOAYYERI, 2008). De mesmo modo, em crianças e adolescentes em idade escolar, existem evidências dos benefícios da AF para saúde mental (WHITE *et al.*, 2017; AHN; FEDEWA, 2011; JANSSEN; LEBLANC, 2010), cognitiva (FEDEWA; AHN, 2011); saúde óssea (JANSSEN; LEBLANC, 2010), para aptidão física (POZUELO-CARRASCOSA *et al.*, 2017) e na prevenção de diversas DCNT (CESA *et al.*, 2014).

No entanto, as evidências sobre os efeitos dos níveis de AF nos primeiros anos são mais escassas e carecem de maiores elucidicações. As investigações sobre estas associações foram resumidas em três revisões sistemáticas (PATE *et al.*, 2019; CARSON *et al.*, 2017; TIMMONS *et al.*, 2012). A primeira investigou a relação da AF com indicadores de saúde de crianças de zero a quatro anos e apresentou evidências de baixa a moderada qualidade para melhora da adiposidade, desenvolvimento de habilidades motoras e desenvolvimento cognitivo em crianças de até um ano. Em crianças de um a três anos foram encontradas evidências de qualidade moderada para associação com a saúde óssea e esquelética e em crianças de três a quatro anos

se observaram evidências de baixa a alta qualidade para a redução da adiposidade, desenvolvimento de habilidades motoras, saúde psicossocial e indicadores de saúde cardiometabólicos (TIMMONS *et al.*, 2012).

De mesmo modo, a segunda revisão sistemática também sumarizou os estudos referentes à associação da AF com os indicadores de saúde até os quatro anos. Em uma análise por intensidade, a AFL e AFM não foram associadas a nenhum dos indicadores de saúde, porém a AFV e AFT apresentaram associações. Os autores observaram que a AF foi consistentemente associada a melhora do desenvolvimento motor e cognitivo e à saúde psicossocial em estudos de intervenção; e ao desenvolvimento motor, condicionamento físico e saúde óssea e esquelética, nos estudos observacionais. As evidências variaram de qualidade muito baixa a alta. (CARSON *et al.*, 2017).

Revisão sistemática mais recente sobre a relação entre AF e saúde em crianças menores de seis anos encontrou evidências limitadas e inconsistentes para os efeitos da AF na cognição e na saúde cardiometabólica, mas observou fortes evidências de associação com a saúde óssea e com menor peso corporal e adiposidade (PATE *et al.*, 2019).

3 Revisão da literatura

3.1 Padrões de atividade física por acelerometria nos primeiros anos

O estudo dos padrões de AF por meio de acelerometria nos anos iniciais de vida é relativamente recente, especialmente em crianças menores de três anos. Em 2011, Cardon, Cauwenberghe e Bourdeaudhuij (2011) realizaram uma revisão sistemática investigando estudos que avaliaram os níveis de AF de crianças de até três anos e encontraram apenas dois estudos. Um utilizou observação direta e outro relato dos pais para medir AF das crianças, não sendo encontrado nenhum estudo que utilizou acelerometria. No mesmo ano, Bornstein *et al.* (2011) realizaram uma metanálise sumarizando as estimativas de AFMV por acelerometria em crianças de três a cinco anos de estudos publicados até março de 2010. Foram incluídos 29 artigos com uma amostra total de 6.309 crianças e a média de AFMV na amostra foi de 42,8 minutos diários.

A partir de 2011, entre os 49 estudos encontrados na literatura que descrevem os padrões de AF nos primeiros anos, nove estudos foram realizados no Canadá e sete nos Estados Unidos (descritos no quadro 1). Sete estudos foram desenvolvidos com crianças menores de três anos (MCCULLOUGH; DUCH; GARBER, 2018; CARSON; TREMBLAY; CHASTIN, 2017; LEE *et al.*, 2017; GARRIGUET *et al.*, 2016; HAGER *et al.*, 2016; VANDERLOO; TUCKER, 2015; GRZYWACZ *et al.*, 2014), sete com crianças de três a cinco anos (PROUDFOOT *et al.*, 2019; STONE *et al.*, 2019; WEBSTER; MARTIN; STAIANO, 2019; DLUGONSKI; DUBOSE; RIDER, 2017; FESINMEYER; MENDOZA, 2015; OCOLLEY *et al.*, 2013; DAWSON-HAHN; OBEID *et al.*, 2011;) e dois estudos incluíram uma faixa etária mais ampla, com crianças até cinco anos (BORKHOFF *et al.*, 2015; DOLINSKY *et al.*, 2011).

Quadro 1: Estudos sobre padrões de AF nos primeiros anos de vida conduzidos na América do Norte (2011 a 2020).

Autor(es) e ano de publicação	País do estudo	Amostra	Faixa etária	Acelerômetro	Local de uso	Tempo de uso	Epoch	AFT diária ($\bar{X}$)	AFL diária ($\bar{X}$)	AFVM diária ($\bar{X}$)
Dolinsky <i>et al.</i> (2011)	EUA	337	2-5 anos	Actical	Quadril	7 dias* (mín. 3 dias)	15s	NR	NR	14,9min
Grzywacz <i>et al.</i> (2014)	EUA	248	2-3 anos	Actical	Quadril	7 dias (mín. 5 dias)	15s	NR	NR	6,0min
Dawson-hahn; Fesinmeyer; Mendoza (2015)	EUA	81	3-5 anos	ActiGraph GT1M	Quadril	Mín. 5 dias	15s	285,7min	212,9min	72,8min
Hager <i>et al.</i> (2016)	EUA	191	1-3 anos	Actical	Tornozelo não dominante	7 dias (mín. 1 dia)	60s	636,5min	582,4min	54,1min
Dlugonski; DuBose; Rider (2017)	EUA	17	$\bar{X}$ = 3,4 $\pm$ 1,4 anos	ActiGraph GT3x-BT	Quadril direito	7 dias* (mín. 2 dias)	60s	308,7min	270,2min	38,5min
Mccullough; Duch; Garber (2018)	EUA	65	2 anos	ActiGraph GT3x-BT	Cintura	7 dias* (mín. 3 dias)	15s	355,0min	293,7min	61,3min
Webster; Martin; Staiano (2019)	EUA	88	3-4 anos	ActiGraph GT3X+ 9	Quadril direito	7 dias (mín. 3 dias)	15s	5,9h	4,1h	1,7h
Obeid <i>et al.</i> (2011)	Canadá	30	3-5 anos	ActiGraph GT1M	Quadril direito	7 dias* (mín. 4 dias)	3s	219,7min	144,3min	75,4min
Colley <i>et al.</i> (2013)	Canadá	459	3-5 anos	Actical	Quadril direito	7 dias* (mín. 4 dias)	60s	3-4 anos: 352min	3-4 anos: 285min	3-4 anos: 66min
Borkhoff <i>et al.</i> (2015)	Canadá	90	<5 anos	Actical	Quadril direito	7 dias* (mín. 4 dias)	2s	206min	179min	27min
Vanderloo; Tucker (2015)	Canadá	40	18-29 meses	Actical	Quadril direito	7 dias* (mín. 4 dias)	15s	10,6/ 2,8 min/h ^a	9,8/ 18,8 min/h ^a	0,8/ 4,0 min/h ^a
Garriguet <i>et al.</i> (2016)	Canadá	566	3-4 anos	Actical	Quadril direito	7 dias* (mín. 3 dias)	60s e 15s	283min	213min	69min
Carson; Tremblay; Chastin (2017)	Canadá	552	3-4 anos	Actical	Quadril direito	7 dias* (mín. 3 dias)	60s e 15s	293,8min	229,5min	64,3min
Lee <i>et al.</i> (2017)	Canadá	151	$\bar{X}$ = 19,0 $\pm$ 1,9 meses	ActiGraph wGT3X-BT	Cintura	Mín. 4 dias	15s	298,9min	240,2min	58,7min
Stone <i>et al.</i> (2019)	Canadá	124	3-5 anos	ActiGraph wGT3X+	Quadril direito	9 dias* (mín. 4 dias)	15s	466,7min	253,3min	213,5min
Proudfoot <i>et al.</i> (2019)	Canadá	418	3-5 anos	ActiGraph GT3X line	Quadril direito	7 dias* (mín. 3 dias)	3s	256,5min	169,1min	96,4min

$\bar{X}$: média; *Protocolo retirando o dispositivo para sono e atividades aquáticas; NR: Não reportado; ^a Autores utilizaram dois pontos de corte distintos para as intensidades.

Com crianças europeias foram encontrados 14 estudos, sendo estes em maior número na Suécia (BERGLIND; TYNELIUS, 2017; JOHANSSON *et al.* ; 2016; JOHANSSON *et al.*, 2015) e Reino Unido (BINGHAM *et al.*, 2016a; HESKETH *et al.*, 2014b; COLLINGS *et al.*, 2013) onde foram observadas três publicações, seguido da Suíça (SCHMUTZ *et al.*, 2018; HERZIG *et al.*, 2017) onde foram observados dois estudos, um estudo com crianças holandesas (WIJTZES *et al.*, 2013), dinamarquesas (MØLLER *et al.*, 2017), belgas (CRAEMER *et al.*, 2018), norueguesas (NILSEN *et al.*, 2019), finlandesas (LEPPÄNEN *et al.*, 2019) e um estudo incluiu crianças de oito países (Suécia, Alemanha, Hungria, Itália, Chipre, Espanha, Bélgica e Estônia) (KONNSTABEL *et al.*, 2014).

Em quatro estudos a amostra contemplava uma ampla faixa etária das crianças, incluindo crianças com menos de 36 meses e acima dessa idade (COLLINGS *et al.*, 2020; SCHMUTZ *et al.*, 2018; HERZIG *et al.*, 2017; KONNSTABEL *et al.*, 2014). Cinco estudos foram realizados com crianças de até 36 meses (MØLLER *et al.*, 2017; BINGHAM *et al.*, 2016a; JOHANSSON *et al.* ; 2016; JOHANSSON *et al.*, 2015; WIJTZES *et al.*, 2013). Ainda, seis estudos foram realizados com crianças acima dos 36 meses (LEPPÄNEN *et al.*, 2019; NILSEN *et al.*, 2019; CRAEMER *et al.*, 2018; BERGLIND; TYNELIUS, 2017; HESKETH *et al.*, 2014b; COLLINGS *et al.*, 2013). No quadro 2 são descritos os aspectos metodológicos e os padrões de AF observados nesses estudos.

Quadro 2: Estudos sobre padrões de AF nos primeiros anos de vida conduzidos na Europa (2011 a 2020).

Autor(es) e ano de publicação	País do estudo	Amostra	Faixa etária	Acelerômetro	Local de uso	Tempo de uso	Epoch	AFT diária ($\bar{X}$)	AFL diária ($\bar{X}$)	AFVM diária ($\bar{X}$)
Konnstabel <i>et al.</i> (2014)	Suécia, Alemanha, Hungria, Itália, Chipre, Espanha, Bélgica e Estônia	7.684	2-10 anos	ActiGraph ActiTrainer ou GT1M	Quadril direito	3 dias*	15s	2 anos: 434min (mas.) 438min (fem.) 3 anos: 450min (mas.) 437min (fem.) 4 anos: 464min (mas.) 445min (fem.)	2 anos: 410min (mas.) 414min (fem.) 3 anos: 416min (mas.) 410min (fem.) 4 anos: 422min (mas.) 412min (fem.)	2 anos: 24min (mas.) 24min (fem.) 3 anos: 34min (mas.) 27min (fem.) 4 anos: 42min (mas.) 33min (fem.)
Johansson <i>et al.</i> (2016)	Suécia	146	2 anos	Actigraph GT3X+	Pulso não dominante	7 dias	5s	334min	261min	73min
Johansson <i>et al.</i> (2015)	Suécia	123	2 anos	Actigraph GT3X	Pulso esquerdo	7 dias (mín. 4 dias)	5s	349min	265min	84min
Berglind; Tynelius (2017)	Suécia	899	4 anos	Actigraph GT3X+	Quadril direito	7 dias (mín. 4 dias)	10s	1.485,5 CPM	361,2min	50,4min
Bingham <i>et al.</i> (2016a)	Inglaterra	152	$\bar{X}$ = 2,9 $\pm$ 0,6 anos	ActiGraph GT3X+	Quadril direito	7/8 dias* (mín. 1 dia)	5s e 15s	Dia da semana: 286,2min Dia do final de semana: 273,0min	Dia da semana: 216,5min Dia do final de semana: 202,3min	Dia da semana: 69,7min Dia do final de semana: 70,7min
Collings <i>et al.</i> (2013)	Reino Unido	398	4 anos	Actiheart	Peito	7 dias (mín. 1 dia)	60s	508,3min	423,6min	84,7min
Hesketh <i>et al.</i> (2014b)	Reino Unido	593	4 anos	Actiheart	Tórax esquerdo	7 dias (mín. 1 dia)	60s	568,5min	498,9min	69,6min

Herzig <i>et al.</i> (2017)	Suíça	309	2-7 anos	Actigraph wGT3x	Cintura	8 dias* (mín. 4 dias)	NR	2 anos: 1.321 CPM 3 anos: 1.357 CPM 4 anos: 1.489 CPM	NR	2 anos: 58,4min 3 anos: 60,6min 4 anos: 83,6min
Schmutz <i>et al.</i> (2018)	Suíça	555	3-6 anos	ActiGraph GT3x-BT	Quadril	7 dias* (mín. 3 dias)	15s	3 anos: 577,8 CPM 4 anos: 631,3 CPM	NR	3 anos: 81,2min 4 anos: 93,9min
Wijtzes <i>et al.</i> (2013)	Holanda	347	2 anos	ActiGraph Am-7164	Quadril direito	2 dias ^a	15s	Dia da semana: 70,8min Dia do final de semana: 75,1min	Dia da semana: 47,2min Dia do final de semana: 49,9min	Dia da semana: 23,6min Dia do final de semana: 25,2min
Møller <i>et al.</i> (2017)	Dinamarca	231	3 anos	ActiGraph GT3X	Quadril direito	7 dias* (mín. 4 dias)	2s	Meninos: 584 CPM Meninas: 527 CPM	NR	Meninos: 1,4h Meninas: 1,2h
Craemer <i>et al.</i> (2018)	Bélgica	595	$\bar{X}$ = 4,2 ± 0,5 anos	ActiGraph GT1M; GT3X GT3X+	Quadril direito	6 dias (mín. 3 dias)	15s	133,74min	NR	NR
Nilsen <i>et al.</i> (2019)	Noruega	1.154	3-6 anos	ActiGraph GT3X+	Quadril direito	14 dias* (mín. 3 dias)	10s	3 anos: 343min 4 anos: 346min	3 anos: 291min 4 anos: 286min	3 anos: 52min 4 anos: 60min
Leppänen <i>et al.</i> (2019)	Finlândia	778	3-6 anos	ActiGraph GT3X	Cintura	7 dias*	15s	390,5min	304,5min	86,0min

$\bar{X}$: média; * Protocolo retirando o dispositivo para sono e atividades aquáticas; NR: Não reportado; ^a 1 dia da semana e 1 dia do final de semana.

Os únicos estudos asiáticos são chineses. Três estudos mediram a AF até o primeiro ano da criança. Aos seis meses se observou média de 216,2 CPM de AF (WANG *et al.*, 2019), aos nove meses, 2.580,5 CPM (JIA *et al.*, 2018) e aos um ano, a média de AF foi de 2.078 CPM (MEI *et al.*, 2016). Ainda, no estudo de Johansson *et al.* (2016) com crianças de dois anos foi observada média de 195 minutos diários de AFL e de 40 minutos de AFMV. Recente estudo, mediu a AF de crianças chinesas entre os três e os seis anos e encontrou médias de 249,6 minutos diários de AFL e de 50,5 minutos de AFMV (LU *et al.*, 2020). No quadro 3 são descritas as características metodológicas referente à mensuração dos dados de acelerometria nestes estudos.

Quadro 3: Estudos sobre padrões de AF nos primeiros anos de vida conduzidos na Ásia (2011 a 2020).

Autor(es) e ano de publicação	País do estudo	Amostra	Faixa etária	Acelerômetro	Local de uso	Tempo de uso	Epoch	AFT diária ($\bar{X}$)	AFL diária ($\bar{X}$)	AFVM diária ($\bar{X}$)
Johansson <i>et al.</i> (2016)	China	79	2 anos	Actigraph GT3X+	Pulso não dominante	7 dias	5s	235min	195min	40min
Mei <i>et al.</i> (2016)	China	123	1 ano	Actigraph GT3X+	Pulso esquerdo	7 dias	NR	2.078 CPM	NR	NR
Jia <i>et al.</i> (2018)	China	143	9 meses	Actigraph GT3X+	Pulso esquerdo	7 dias	60s	2.580,5 CPM	NR	NR
Wang <i>et al.</i> (2019)	China	183	6 meses	Actiwatch 2	Tornozelo	7 dias	30s	216,2 CPM	NR	NR
Lu <i>et al.</i> (2020)	China	134	3-6 anos	ActiGraph	Quadril direito	7 dias*	15s	300,1min	249,6min	50,5min

$\bar{X}$: média; * Protocolo retirando o dispositivo para sono e atividades aquáticas; NR: Não reportado.

Na África foram encontrados dois estudos, ambos na África do Sul. Em um deles, com amostra de 140 crianças de três a 24 meses, foi observada média de aceleração diária de 23 *mg* em crianças de três meses; de 30 *mg*, em crianças de seis meses; de 36 *mg* aos 12 meses; de 39 *mg* aos 18 meses e aos 24 meses, a média de aceleração foi e 44 *mg* (PRIORESCHI *et al.*, 2017). Em outro estudo, com 152 crianças de três a 24 meses da África do Sul, se observou que a média de aceleração por dia entre as crianças era de 17 *mg* (PRIORESCHI *et al.*, 2018). As características desses estudos estão descritas no quadro 4.

Quadro 4: Estudos sobre padrões de AF nos primeiros anos de vida conduzidos na África (2011 a 2020).

Autor(es) e ano de publicação	País do estudo	Amostra	Faixa etária	Acelerômetro	Local de uso	Tempo de uso	Epoch	$\bar{X}$ de aceleração
Prioreschi <i>et al.</i> (2017)	África do Sul	140	3-24 meses	Axivity AX3	Pulso	7 dias	15s	3 meses: 23 <i>mg</i> 6 meses: 30 <i>mg</i> 12 meses: 36 <i>mg</i> 18 meses: 39 <i>mg</i> 24 meses: 44 <i>mg</i>
Prioreschi <i>et al.</i> (2018)	África do Sul	152	3-24 meses	Axivity AX3	Pulso	7 dias	15s	17mg

 $\bar{X}$: média;

O quadro 5 apresenta os sete estudos observados na Oceania, sendo cinco australianos e dois neozelandeses.

Quadro 5: Estudos sobre padrões de AF nos primeiros anos de vida conduzidos na Oceania (2011 a 2020).

Autor(es) e ano de publicação	País do estudo	Amostra	Faixa etária	Acelerômetro	Local de uso	Tempo de uso	Epoch	AFT diária ($\bar{X}$)	AFL diária ($\bar{X}$)	AFVM diária ($\bar{X}$)
Hinkley <i>et al.</i> (2012a)	Austrália	703	3-5 anos	ActiGraph GT1M	Quadril direito	8 dias* (mín. 4 dias)	15s	127,2min	90,0min	37,2min
Hnatiuk <i>et al.</i> (2012)	Austrália	295	19 meses	ActiGraph GT1M	Quadril direito	7 dias* (mín. 4 dias)	15s	232,4min	184,5min	47,9min
Hnatiuk <i>et al.</i> (2013)	Austrália	206	19 meses	ActiGraph GT1M	NR	7 dias* (mín. 4 dias)	15s	233,5min	NI	NI
Hnatiuk <i>et al.</i> (2017)	Austrália	136	1-3 anos	Acti-Graph GT3X	Quadril	7 dias* (mín. 4 dias)	15s	303,8min	228,4	75,4
Santos <i>et al.</i> (2017)	Austrália	202	$\bar{X}$ = 19,0 $\pm$ 4,1 meses	Actigraph GT3X +	Quadril direito	7 dias* (mín. 1 dia)	15s	295,0min	237,7	57,3
Willians <i>et al.</i> (2014)	Nova Zelândia	234	3, 5 e 7 anos	Actical	Cintura	Mín. 5 dias	15s	3 anos: 546min	3 anos: 450min	3 anos: 96min
Taylor <i>et al.</i> (2018)	Nova Zelândia	380	1, 2, 3, 5 e 5 anos	Actical	Cintura	7 dias (mín. 3 dias)	15s	1 ano: 188min 2 anos: 294min 3,5 anos: 314min	1 ano: 184min 2 anos: 284min 3,5 anos: 292 min	1 ano: 4min 2 anos: 10min 3,5 anos: 22min

 $\bar{X}$: média; * Protocolo retirando o dispositivo para sono e atividades aquáticas; NR: Não reportado.

Em quatro desses estudos foram incluídas crianças de até 36 meses (HNATIUK *et al.*, 2017; SANTOS *et al.*, 2017; HNATIUK *et al.*, 2013; HNATIUK *et al.*, 2012) e um estudo inclui crianças de três a cinco anos (HINKLEY *et al.*, 2012a). Os dois estudos conduzidos na Nova Zelândia realizaram um acompanhamento da AF nos primeiros anos da criança (TAYLOR *et al.*, 2018; WILLIAMS *et al.*, 2014). No estudo de Taylor *et al.* (2018) a AF foi medida com um, dois, 3,5 e cinco anos. As crianças de um ano passaram 184 minutos do dia em AFL e 4 minutos em AFMV. Aos dois anos, 284 minutos em AFL e 10 minutos em AFMV. Aos três anos e meio, 292 minutos diários foram despendidos em AFL e 22 minutos em AFMV e aos cinco anos, 287 minutos diários foram gastos em AFL e 33 minutos em AFMV.

Já no estudo de Willians *et al.* (2014), a AF infantil foi medida aos três, cinco e sete anos. Aos três anos as crianças envolveram-se em média 7,5 horas em AFL e 1,6 horas em AFMV; aos cinco anos, observou média de 6,0 horas de AFL e de 0,9 horas diárias de AFMV; e aos sete anos, a média de AFL foi de 4,8 horas e de AFMV de 1,0 hora por dia. O tamanho amostral nos estudos da Austrália e Nova Zelândia variou de 136 (HNATIUK *et al.*, 2017) a 703 crianças (HINKLEY *et al.*, 2012a).

Além das características particulares de cada local, da faixa etária investigada e do tamanho amostral, a grande amplitude observada na variação das médias de AF entre os estudos se deve em grande parte também à variação dos diferentes aspectos metodológicos empregados na mensuração da AF. Em primeiro lugar, o tipo de acelerômetro utilizado para medir a AF variou entre os estudos, em que dez estudos utilizaram acelerômetros Actical (TAYLOR *et al.*, 2018; CARSON; TREMBLAY; CHASTIN, 2017; GARRIGUET *et al.*, 2016; HAGER *et al.*, 2016; BORKHOFF *et al.*, 2015; ; GRZYWACZ *et al.*, 2014; VANDERLOO; TUCKER, 2015; WILLIAMS *et al.*, 2014; COLLEY *et al.*, 2013; DOLINSKY *et al.*, 2011), dois estudos, Actiheart (HESKETH *et al.*, 2014b; COLLINGS *et al.*, 2013), dois estudos, Axivity AX3 (PRIORESCHI *et al.*, 2018; PRIORESCHI *et al.*, 2017) e um estudo, acelerômetro Actiwatch 2 (WANG *et al.*, 2019). Os demais estudos fizeram uso de acelerômetros ActiGraph, mas os modelos também variaram, em que um estudo utilizou modelo Am-7164 (WIJTZES *et al.*, 2013), cinco estudos, acelerômetro ActiGraph GT1M (DAWSON-HAHN; FESINMEYER; MENDOZA, 2015; HNATIUK *et al.*, 2013; HINKLEY *et al.*, 2012a; HNATIUK *et al.*, 2012; OBEID *et al.*, 2011), enquanto os estudos mais recentes têm feito uso do acelerômetro triaxial ActiGraph GT3X, observado em 23 estudos (COLLINGS *et al.*, 2020; LU *et al.*, 2020; LEPPÄNEN *et al.*,

2019; NILSEN *et al.*, 2019; PROUDFOOT *et al.*, 2019; STONE *et al.*, 2019; WEBSTER; MARTIN; STAIANO, 2019; CRAEMER *et al.*, 2018; JIA *et al.*, 2018; MCCULLOUGH; DUCH; GARBER, 2018; SCHMUTZ *et al.*, 2018; BERGLIND; TYNELIUS, 2017; DLUGONSKI; DUBOSE; RIDER, 2017; HERZIG *et al.*, 2017; HNATIUK *et al.*, 2017; LEE *et al.*, 2017; MØLLER *et al.*, 2017; SANTOS *et al.*, 2017; BINGHAM *et al.*, 2016a; JOHANSSON *et al.* ; 2016; MEI *et al.*, 2016; JOHANSSON *et al.*, 2015; WIJTZES *et al.*, 2013).

Entre os 44 estudos descritos, na maioria o acelerômetro foi utilizado no quadril (n=26), principalmente no quadril direito (n=21), mas em um menor número o acelerômetro foi utilizado no tornozelo (WANG *et al.*, 2019), no tornozelo não dominante (HAGER *et al.*, 2016), no pulso (PRIORESCHI *et al.*, 2018; PRIORESCHI *et al.*, 2017), no pulso não dominante (JOHANSSON *et al.* ; 2016; JOHANSSON *et al.*, 2015), no pulso esquerdo (JIA *et al.*, 2018; MEI *et al.*, 2016), no peito (COLLINGS *et al.*, 2013) ou tórax esquerdo (HESKETH *et al.*, 2014b).

O protocolo de tempo de uso do acelerômetro foi de sete dias na maioria dos estudos (n=30), mas também foram observados protocolos de três dias (KONNSTABEL *et al.*, 2014), seis dias (CRAEMER *et al.*, 2018), oito dias (HERZIG *et al.*, 2017; HINKLEY *et al.*, 2012a), de seis a oito dias (COLLINGS *et al.*, 2020), de nove dias (STONE *et al.*, 2019), de 14 dias (NILSEN *et al.*, 2019) e ainda protocolo de um dia da semana e um do final de semana (WIJTZES *et al.*, 2013). Além disso, alguns estudos descreveram apenas o número mínimo de dias de utilização para criança compor a amostra sem descrever o protocolo completo de dias de utilização (LEE *et al.*, 2017; DAWSON-HAHN; FESINMEYER; MENDOZA, 2015; WILLIANS *et al.*, 2014).

O número mínimo de dias de uso para criança ser incluída na análise variou de apenas um dia (COLLINGS *et al.*, 2020; SANTOS *et al.*, 2017; BINGHAM *et al.*, 2016a; HAGER *et al.*, 2016; HESKETH *et al.*, 2014b; COLLINGS *et al.*, 2013) até cinco dias (DAWSON-HÁHN; FESINMEYER; MENDOZA, 2015; GRZYWACZ *et al.*, 2014; WILLIANS *et al.*, 2014), bem como variou consideravelmente o número de horas para que um dia fosse considerado válido e o tempo de zero contagens para considerar tempo de não uso.

O epoch utilizado para coleta de dados de acelerômetros foi de 15 segundos na maior parte dos estudos (21 dos 44 estudos). No entanto, também foi observada a utilização de epochs de dois (MØLLER *et al.*, 2017; BORKHOFF *et al.*, 2015), três

(PROUDFOOT *et al.*, 2019; OBEID *et al.*, 2011), cinco (BINGHAM *et al.*, 2016a; JOHANSSON *et al.* ; 2016; JOHANSSON *et al.*, 2015), dez (NILSEN *et al.*, 2019; BERGLIND; TYNELIUS, 2017), 30 (WANG *et al.*, 2019) e 60 segundos (CARSON; TREMBLAY; CHASTIN, 2017; DLUGONSKI; DUBOSE; RIDER, 2017; GARRIGUET *et al.*, 2016; HAGER *et al.*, 2016; HESKETH *et al.*, 2014b; COLLEY *et al.*, 2013; COLLINGS *et al.*, 2013;). Por fim, a determinação dos limiares de intensidade variou consideravelmente entre os estudos.

Recentemente estudo de revisão sistemática e metanálise sobre a AF de bebês (<12 meses) e crianças pequenas (12 a 35,9 meses) incluiu 24 estudos, totalizando uma amostra de 3.699 crianças de 16 países. A maioria dos 24 estudos utilizou o acelerômetro por sete ou oito dias (n=18) e utilizou um epoch de 15 segundos (n= 13) e em 90% dos estudos o acelerômetro foi utilizado na cintura. Com relação aos dados dos bebês, cinco estudos foram encontrados e a AF dos bebês foi em média de 1.494,4 CPM. Vinte estudos traziam dados da AF de crianças pequenas e os autores concluíram que a média de AFT da amostra foi de 246,2 minutos por dia, sendo 194,1 minutos de AFL e 60,2 minutos de AFM (BRUIJNS *et al.*, 2020).

É possível observar que, apesar de alguns avanços, os estudos nos primeiros anos de vida seguem escassos, especialmente em países de renda média e baixa. No Brasil os estudos são recentes e quatro estudos foram encontrados medindo a AF nos primeiros anos de vida. Ricardo *et al.* (2019) avaliaram a AF aos 12 meses em 2.974 crianças da Coorte de Nascimentos de 2015 de Pelotas (RS), em que o estudo analisou a AF em intervalos de 50 *mg* de aceleração e observaram que bebês que ambulavam passavam em média 19 horas do dia abaixo de 50 *mg*, enquanto as crianças que não ambulavam passaram em média 21 horas nesta intensidade. Já Mota *et al.* (2020), Bezerra *et al.* (2020), Martins *et al.* (2020a) e Martins *et al.* (2020b) investigaram a AF de pré-escolares de três a cinco anos de João Pessoa (PB) e apresentaram os resultados em médias de minutos de AFL e AFMV. No quadro 6 são descritas as características metodológicas e padrões de AF observados nesses estudos.

Quadro 6: Estudos sobre padrões de AF nos primeiros anos de vida conduzidos no Brasil (2011 a 2020).

Autor(es) e ano de publicação	Local do estudo	Amostra	Faixa etária	Acelerômetro	Local de uso	Tempo de uso	Epoch	AFT diária ($\bar{X}$)	AFL diária ($\bar{X}$)	AFVM diária ($\bar{X}$)
Ricardo <i>et al.</i> (2019)	Pelotas (RS)	2.974	1 ano	Actigraph wGT3X-BT	Punho esquerdo	4 dias (mín. 1 dia)	5s	NR	Ambulam: 19h <50mg Não ambulam: 21h <50mg	NR
Mota <i>et al.</i> (2020)	João Pessoa (PB)	204	3-5 anos	Actigraph, WGT3-X	Quadril direito	7 dias*	15s	230,4min	187,2min	43,2min
Bezerra <i>et al.</i> (2020)	João Pessoa (PB)	123	3-5 anos	Actigraph WGT3-X	Quadril direito	7 dias*	15s	301,8min	250,9min	50,9min
Martins <i>et al.</i> (2020a)	João Pessoa (PB)	212	3-5 anos	Actigraph WGT3-X	Quadril direito	7 dias*	15s	269,5min	211,6min	57,9min
Martins <i>et al.</i> (2020b)	João Pessoa (PB)	270	3-5 anos	Actigraph WGT3-X	Quadril direito	7 dias*	15s	273,5min	214,8min	58,7min

$\bar{X}$: média; * Protocolo retirando o dispositivo para sono e atividades aquáticas; NR: Não reportado.

3.2 Trajetória de atividade física nos primeiros anos

Estudos vêm demonstrando que crianças ativas no início da infância tendem a se manter mais ativas no decorrer dessa, na juventude e na idade adulta (TELAMA *et al.*, 2014; JONES *et al.*, 2013; TELAMA, 2009). De fato, revisão guarda-chuva demonstrou que a AF anterior apresentou evidências de associação positiva com a AF entre crianças, adolescentes e adultos (CONDELLO *et al.*, 2018). No entanto, a estabilidade deste comportamento parecer ser menor na primeira infância do que na adolescência e na idade adulta, e menor na idade adulta do que nos períodos de transição, como da infância para adolescência ou da adolescência para a idade adulta (TELAMA, 2009).

Recente metanálise incluiu 91 estudos com amostra de 42.338 participantes de seis continentes e observou redução significativa da AFMV dos anos pré-escolares para a fase escolar, da pré-escolar para a adolescência e da infância para adolescência (CHEN; LIU; BAI, 2020). Em crianças brasileiras, foi demonstrado que aquelas apresentando medida global de AF de mais de 300 CPM em idade pré-escolar (três a cinco anos) apresentaram 173% mais chances de manter esse nível de AF após ingressarem na idade escolar (cinco a sete anos) (BARROS *et al.*, 2019b).

Em crianças em idade escolar, adolescentes e adultos, a idade é um correlato consistente de associação inversa com a AF, em que faixas etárias mais jovens tendem a ser mais ativas que as mais velhas (CONDESSA *et al.*, 2019; WERNECK *et al.*, 2019; BAUMAN *et al.*, 2012; HALLAL *et al.*, 2012). Hansen *et al.* (2019) observaram que crianças de seis anos são 21% mais ativas que as de nove anos e 70% mais ativas que adolescentes de 15 anos e as crianças de nove anos são 40% mais ativas que os adolescentes. Passar da adolescência para a idade adulta gerou uma redução de 18% nos níveis de AF (HANSEN *et al.*, 2019).

De fato, estudo de revisão sistemática demonstrou que o declínio da AF durante a adolescência é um achado consistente da literatura, com um declínio médio no percentual de AF de -7,0% por ano entre os estudos incluídos (DUMITH *et al.*, 2011). Corroborando, recente estudo com amostra de 20.533 adolescentes de 105 países, demonstrou que a prevalência de adolescentes que não relatam nenhuma atividade física aumenta dos 11 a 12 anos para 16 a 17 anos, com maior aumento ocorrendo dos 13 a 15 anos (MARQUES *et al.*, 2020).

Em estudo com uma amostra de 27.637 crianças e adolescentes de dois a 14 anos com dados de 20 estudos provenientes de dez países foi observado uma queda transversal após os cinco anos de 4,2% na AFT para cada ano acrescido, com aumento do CS e redução da AFL (COOPER *et al.*, 2015). Outro estudo com uma amostra de 24.025 crianças e adolescentes de cinco a 18 anos, 20 estudos de dez países observou que para cada ano de acréscimo na idade ocorre uma redução de 6,9% na AFV e de 6,0% na AFM (CORDER *et al.*, 2016).

Em uma amostra de 239 crianças de quatro a 11 anos de Pelotas (RS), as crianças de quatro e cinco anos despendiam mais tempo em AF medida objetivamente e após essa idade foi observado declínio nos níveis de AF, especialmente na AFMV (BIELEMANN *et al.*, 2013). Em estudo com 47.497 indivíduos de dois a 18 anos de 18 países europeus foi observado que o início da redução dos níveis de AF e aumento

do CS parecem se tornar aparentes aos seis ou sete anos (STEENE-JOHANNESSEN *et al.*, 2020).

Poucos estudos de acompanhamento da AF nos primeiros anos são observados na literatura. Em uma amostra de 506 crianças do sudeste dos Estados Unidos, a AF foi medida por acelerômetros utilizados no tornozelo aos três, seis, nove e 12 meses e foi observado aumento significativo na contagem de AFT a cada acompanhamento (BENJAMIN-NEELON *et al.*, 2020). Em uma amostra de 60 crianças escocesas de três e quatro anos que tiveram a AF determinada na linha de base e um ano depois por acelerometria, foi observado aumento da AFT (JACKSON *et al.*, 2003). Em uma amostra de 400 crianças canadenses de média de idade de $4,5 \pm 0,9$ anos acompanhadas por um ano, a AFL diminuiu 3,2 minutos, enquanto a AFV aumentou 3,7 minutos neste período (CALDWELL *et al.*, 2016).

Em crianças suíças, com idade entre três e seis anos, a AFT e AFMV aumentaram acentuadamente ao longo de um ano de acompanhamento, com os níveis agregados sendo significativamente mais altos aos quatro, cinco e seis anos em comparação com a AF aos três anos (SCHMUTZ *et al.*, 2018). Já ao avaliar a AF de 330 crianças australianas aos 19 meses, 3,5 anos e aos cinco anos, Hnatiuk *et al.* (2019) observaram que o volume total de AF foi maior aos 19 meses, enquanto o volume de AFMV aumentou com a idade, aos 3,5 e aos 5 anos. De modo semelhante, Taylor *et al.* (2009) acompanharam a AF de 244 crianças da Nova Zelândia aos três, quatro e cinco anos e observaram que a AF reduziu significativamente aos quatro e aos cinco anos em comparação aos três anos.

Em crianças da Nova Zelândia acompanhadas com um, dois, 3,5 e cinco anos, Taylor *et al.* (2018) observaram que do primeiro para o segundo ano ocorreu um aumento médio de 100 minutos diários de AFL e que aumentos graduais de AFMV foram observados ao longo dos quatro anos de acompanhamento, com uma diferença de 10% nos níveis de AFMV dos dois aos cinco anos. Em outro estudo longitudinal acompanhando crianças da Nova Zelândia dos três aos sete anos foi observada uma redução acentuada da AF a partir dos quatro anos, caindo aproximadamente 50% com relação à avaliação inicial. A AF dos quatro aos sete anos foi semelhante, com exceção aos 5,5 anos em que foi observado um declínio (TAYLOR *et al.*, 2013).

Em estudo longitudinal, crianças australianas tiveram a AF medida objetivamente em três momentos: na linha de base durante a pré-escola (média de idade de 4,6 anos), três anos depois (média de 7,6 anos) e seis anos após (média de

10,6 anos). Foi observado aumento no volume total de CS e AFV e redução do volume total de AFL entre ambos os sexos ao longo dos anos. O volume total de AFM apresentou uma pequena redução apenas entre as meninas (DOWNING *et al.*, 2021).

Estudos com crianças pequenas também têm demonstrado associação da AFT e AFMV com a idade de forma transversal. Em uma amostra de 1.154 pré-escolares noruegueses de três a seis anos, os níveis de AFT foram maiores entre as crianças mais velhas (NILSEN *et al.*, 2019). Em crianças latino americanas do Texas (EUA) de três a cinco anos, Dawson-hahn, Fesinmeyer e Mendoza (2015) observaram associação positiva entre a idade e a AFT infantil. Também, Borkhoff *et al.* (2015) concluíram que crianças canadenses menores de 18 meses eram significativamente menos ativas que crianças de 18 a 59 meses e com mais de 60 meses. De modo semelhante, Collings *et al.* (2020) observaram maior AF e AFMV nas crianças mais velhas.

Em 140 crianças de três a 24 meses da África do Sul, a AF apresentou uma associação linear com a idade, com efeito significativo da idade sobre a distribuição das intensidades de AF, em que em crianças mais velhas o tempo gasto em intensidade de atividade $<40\text{ mg}$ foi menor e o tempo gasto em intensidade $>70\text{ mg}$ foi maior (PRIORESCHI *et al.*, 2017).

No estudo de Dias *et al.* (2019), com uma amostra de 1.052 crianças de três e quatro anos de quatro países de alta renda, as crianças de quatro anos despenderam mais minutos em AFMV. De mesmo modo, estudo com crianças pré-escolares de três a cinco anos norte-Americanas (da Carolina do Sul) observou uma associação positiva entre idade e AFMV (PFEIFFER *et al.*, 2009). Também Wijtzes *et al.* (2013) encontraram associação da idade com a AF aos dois anos, com maiores níveis de AFMV em crianças mais velhas. Hager *et al.* (2016) observaram que crianças Americanas de baixa renda de 24 a 32 meses despendiam quase duas vezes mais tempo em AFMV do que crianças de 12 a 24 meses. Em crianças de dois a cinco anos da Carolina do Norte, Estados Unidos, as crianças mais velhas apresentaram maiores médias de AFMV (DOLINSKY *et al.*, 2011).

Hinkley *et al.* (2012a) observaram uma redução de 12% no tempo de AF a cada ano acrescido em uma amostra de crianças australianas de três a seis anos e em estudo de revisão não foi observada essa associação (HINKLEY *et al.*, 2008). Também em uma amostra de 705 crianças australianas de três a cinco anos, a cada ano avançado as crianças gastavam aproximadamente 10% menos tempo em AF

avaliada objetivamente (HINKLEY *et al.*, 2012b). Semelhante a estes achados, Lu *et al.* (2020) observaram redução da AFMV com a idade em crianças chinesas de três a seis anos.

Alguns estudos têm adotado como estimativa da AF nos primeiros anos a percepção da mãe sobre a AF infantil e utilizado essa medida como forma de acompanhar a AF infantil. Estudos têm apresentado diferentes formas de investigar a percepção materna sobre a AF infantil. Nas coortes de nascimento de Pelotas (RS) esta variável tem sido averiguada através da questão que solicita que a mãe relate se o filho se apresenta tão ativo quanto, mais ativo ou menos ativo do que as outras crianças da mesma idade. Em estudo realizado com 4.453 participantes da coorte de Nascimentos de 1993 de Pelotas, as crianças que aos quatro anos foram classificadas pelas mães como ativas na média ou acima da média em comparação com as outras crianças eram mais ativas na adolescência (HALLAL *et al.*, 2006b). Já em outro estudo com dados do acompanhamento de seis anos de 2.604 crianças da coorte de 2004 de Pelotas não foi observada associação da AF infantil aos seis anos com a percepção da mãe sobre a AF da criança aos quatro anos (KNUTH *et al.*, 2017).

Outros estudos que utilizaram outras questões para esta medida também apresentam resultados divergentes. Em uma amostra de 206 crianças australianas, a percepção da mãe sobre a AF das crianças aos quatro meses, medida por meio de quatro questões respondidas pela mãe, não apresentou associação com a AF infantil aos 19 meses medida objetivamente (HNATIUK *et al.*, 2013). Já em estudo com crianças pequenas de três a cinco anos da Carolina do Sul, a percepção dos pais sobre o desempenho atlético das crianças apresentou consistente associação com a AF das crianças avaliada por acelerometria (PFEIFFER *et al.*, 2009).

Pelos resultados apresentados nos estudos a AF infantil, especialmente a AFMV, parece aumentar nos primeiros anos de vida e iniciar um declínio quando a criança se aproxima da idade escolar. No entanto, não é consenso entre os estudos a idade em que inicia esse declínio, com pesquisas apontando redução a partir dos quatro, cinco, seis ou sete anos. Deste modo, parece importante que se realize um acompanhamento da AF desde a primeira infância para que possa determinar a partir de qual idade as crianças começam a reduzir o seu envolvimento com AF, especialmente seus níveis de AFMV e assim se possa intervir mais precocemente.

3.3 Sexo e atividade física infantil

A diferença entre os sexos com relação aos níveis de AF já está bem estabelecida na literatura entre adultos e entre crianças e adolescentes na fase escolar, sendo o sexo masculino mais ativo do que o feminino (GUTHOLD *et al.*, 2020; STEENE-JOHANNESSEN *et al.*, 2020; CONDESSA *et al.*, 2019; WERNECK *et al.*, 2019; GUTHOLD *et al.*, 2018; MIELKE *et al.*, 2018; SILVA *et al.*, 2018; LU *et al.*, 2017; COOPER *et al.*, 2015; TELAMA *et al.*, 2014; HALLAL *et al.*, 2012; BAUMAN *et al.*, 2002).

Em Pelotas (RS), Ding *et al.* (2020) investigaram os preditores da AF aos 30, 18 e seis anos das Coortes de nascimentos de 1982, 1993 e 2004 respectivamente, e observaram associação forte e consistente da AF com o sexo desde a infância até a idade adulta. Aos seis e aos 18 anos, os meninos praticavam 20 minutos por dia a mais de AFMV do que as meninas e, aos 30 anos, os homens envolviam-se 13 minutos a mais em AFMV. Associação também apresentada no estudo de Knuth *et al.* (2017) com 2.604 crianças participantes da Coorte de 2004 de Pelotas, em que as meninas se apresentaram menos ativas do que os meninos aos seis anos. Também Bielemann *et al.* (2013) observaram que os meninos apresentavam maiores médias de AFMV em crianças de quatro a 11 anos. Esse achado é consistente até mesmo em crianças na primeira infância. Em crianças da Coorte de 2015 de Pelotas com um ano de idade também foi observada maior aceleração dos meninos, independente da capacidade de marcha da criança (RICARDO *et al.*, 2019).

Alguns estudos já vêm confirmando que a diferença nos níveis de AF entre os sexos ocorre já nos primeiros anos de vida, indicando que este fator se apresenta como importante determinante desde o início da vida. Em revisão sistemática sobre a AF de crianças até seis anos, as evidências demonstram que o sexo masculino foi mais ativo que o feminino (BINGHAM *et al.*, 2016b). Outro estudo de revisão observou que dos 15 estudos avaliando a associação da AF e sexo em pré-escolares, 80% desses concluíram que o sexo masculino era mais ativo do que o feminino (HINKLEY *et al.*, 2008). Em revisão sistemática que avaliou os determinantes das mudanças na AF usando medidas objetivas ou subjetivas em crianças de zero a seis anos, o sexo não se apresentou como um determinante, pois segundo os autores, os níveis de AF dos meninos mantiveram-se superiores aos das meninas, independente da mudança da AF (HESKETH *et al.*, 2017).

No estudo de Taylor *et al.* (2013) com crianças da Nova Zelândia acompanhadas dos três aos sete anos, os meninos eram 12% mais ativos fisicamente do que as meninas, sem diferença no padrão ao longo do tempo. Em crianças escocesas, meninos de três anos eram mais ativos que as meninas e essa diferença tendeu a aumentar aos quatro anos (JACKSON *et al.*, 2003). Em estudo longitudinal com crianças australianas, nos três momentos de acompanhamento as meninas apresentaram maiores médias de CS e menores médias de AFM e AFV do que os meninos. A AFL não diferiu entre os sexos na linha de base (média de idade de 4,6 $\pm$ 0,7 anos) e na segunda avaliação (média de 7,6 $\pm$ 0,7 anos), porém no terceiro momento (média de 10,6 $\pm$ 0,7 anos) meninos apresentaram maiores médias de AFL (DOWNING *et al.*, 2021).

Collings *et al.* (2020) observaram que as meninas eram 3,5 vezes mais inativas que os meninos em uma amostra de crianças do Reino Unido de 1,5 a cinco anos. Também em uma amostra de 506 crianças do sudeste dos Estados Unidos, o sexo foi um preditor significativo da AF aos três, seis, nove e 12 meses (BENJAMIN-NEELON *et al.*, 2020). Em uma amostra de 705 crianças australianas de três a cinco anos, os meninos apresentaram maior média de tempo diário em AF em toda a semana, nos dias de semana e aos finais de semana (HINKLEY *et al.*, 2012b).

Nilsen *et al.* (2019) também encontraram maior média de AFT, AFL e AFMV entre o sexo masculino em estudo com crianças norueguesas de média de idade de 4,7 $\pm$ 0,9 anos. De mesmo modo, Dias *et al.* (2019) observaram que os meninos despendiam mais minutos em AFT e em AFMV ao investigarem a AF de crianças de três e quatro anos de quatro países de alta renda. Em crianças suíças de três a seis anos os meninos apresentaram maiores médias de AFT e AFMV (SCHMUTZ *et al.*, 2018). Também em crianças polonesas de cinco a seis anos os meninos apresentaram maior média de AFT, AFM e AFMV (HERBERT *et al.*, 2020). Hinkley *et al.* (2012a) observaram maior média de AFT, AFL e AFM entre o sexo masculino, sendo que o tempo em AFV não diferiu entre os sexos. De modo semelhante, em estudo conduzido com crianças de 12 meses do Reino Unido, Raza *et al.* (2019) mediram a AF dos bebês com acelerômetros por sete dias e estratificaram os bebês em dois grupos por nível de aceleração (bebês com maior AF e menor AF), e evidenciaram uma associação com o sexo, em que se observou maior probabilidade de meninos estarem no grupo de maior AF.

Outros estudos demonstraram diferença apenas na AFMV, com maior envolvimento dos meninos nos primeiros anos de vida em comparação com meninas na mesma faixa etária (LU *et al.*, 2020; BERGLIND; TYNELIUS, 2017; HAGER *et al.*, 2016; HESKETH *et al.*, 2014b; WIJTZES *et al.*, 2013; DOLINSKY *et al.*, 2011; PFEIFFER *et al.*, 2009).

Já Martins *et al.* (2020a) observaram diferença entre os sexos em crianças brasileiras apenas nas médias de AFMV aos três anos, ao investigar a AF de escolares de três a cinco anos de João Pessoa (PB). Em crianças sul africanas de três a 24 meses, os meninos foram significativamente mais ativos que as meninas e se observou efeito significativo do sexo sobre a distribuição das intensidades de AF, em que as meninas gastaram mais tempo que os meninos em atividades de intensidades mais baixas (<30 mg) e os meninos gastaram mais tempo que as meninas em intensidades acima dos 70 mg (PRIORESCHI *et al.*, 2017).

No entanto, outros estudos com crianças nos primeiros anos de vida não observaram associação da AF com sexo das crianças (CRAEMER *et al.*, 2018; MALTBY; VANDERLOO; TUCKER, 2018; MEI *et al.*, 2016; DAWSON-HAHN; FESINMEYER; MENDOZA, 2015; BORKHOFF *et al.*, 2015; JOHANSSON *et al.*, 2015; HNATIUK *et al.*, 2012).

De modo geral, a maior parte dos estudos têm indicado que desde os primeiros anos de vida o sexo se apresenta como um correlato consistente da AF, com os meninos se apresentando mais ativos do que as meninas, especialmente com relação à AFT e à AF em maiores intensidades. Corroborando, revisão guarda-chuva apresentou evidências de associação negativa do sexo feminino com a AF entre pré-escolares, crianças mais velhas, adolescentes e adultos, demonstrando que de fato o sexo se apresenta como um determinante da AF (ALEKSOVSKA *et al.*, 2019).

3.4 Situação econômica familiar e atividade física infantil

Com relação a associação da situação econômica familiar com a AF, os estudos conduzidos em Pelotas (RS) têm demonstrado uma associação negativa entres essas variáveis. Ding *et al.* (2020) investigaram os preditores da AF aos 30, 18 e seis anos das Coortes de nascimentos de 1982, 1993 e 2004 respectivamente, e observaram que de todos os preditores avaliados, o status econômico foi o mais consistentemente associado com a AF, em que as famílias de menor status

econômico no nascimento da criança, medido pela renda familiar e pela educação materna, apresentaram maiores níveis de AF na infância, adolescência e na idade adulta. Consistentemente, Knuth *et al.* (2017) observaram em crianças da Coorte de 2004 maiores níveis de AF aos seis anos em crianças de famílias de posições econômicas mais baixas e de mães com menor escolaridade. Bielemann *et al.* (2013) observaram que as crianças de quatro a 11 anos de maior status econômico eram mais ativas do que crianças de status econômicos mais baixos. Todavia, a AFL e AFM foram menores entre as crianças de melhores condições socioeconômicas, enquanto a AFMV foi mais alta neste grupo

No entanto, essa associação não tem sido observada em alguns estudos com crianças na primeira infância. Ricardo *et al.* (2019) não observaram associação da AF em crianças de um ano da Coorte 2015 de Pelotas e o índice de bens familiar. De mesmo modo, em países de renda elevada, em estudo com crianças de 12 meses do Reino Unido, Raza *et al.* (2019) não observaram associação da renda materna com a AF infantil e Wijtzes *et al.* (2013) não encontraram associação do nível de AF aos dois anos da criança e a renda familiar em uma coorte holandesa.

Em outros estudos conduzidos em países de alta renda a associação do status econômico com a AF tem se apresentado de forma positiva. Em crianças asiáticas de 1,5 a cinco anos que residem no Reino Unido, a AFL foi menor entre as crianças de menor renda familiar (COLLINGS *et al.*, 2020) e em crianças de dois a cinco anos da Carolina do Norte (Estados Unidos) as crianças de famílias de alta renda apresentaram maiores médias de AFMV (DOLINSKY *et al.*, 2011).

Outras pesquisas têm investigado a situação econômica por meio da escolaridade dos pais e os resultados apresentados são discordantes, em que alguns estudos apresentam ausência de associação (DIAS *et al.*, 2019; JOHANSSON *et al.*, 2015), enquanto outro estudo observou uma associação positiva, em que crianças cujos pais apresentam maior escolaridade se apresentaram mais ativas (DAWSON-HAHN; FESINMEYER; MENDOZA, 2015).

Estudo de Sherar *et al.* (2016) examinou a associação entre educação materna e AF medida objetivamente reunindo dados de dez estudos da Europa, Austrália, Brasil e Estados Unidos, totalizando uma amostra de 12.770 adolescentes de dez a 18 anos. Na amostra geral, os adolescentes cuja mãe possuía ensino superior apresentaram maiores médias de CS e AFL em comparação com os adolescentes cujas mães possuíam somente ensino médio. Em uma segunda análise com os dados

de Brasil e Portugal, os filhos de mães com nível superior passaram menos tempo em AFMV e em AFL e mais tempo em CS.

Em crianças pequenas, Ricardo *et al.* (2019) observaram associação da AF das crianças que ambulavam com a escolaridade materna nas crianças da Coorte 2015 de Pelotas, em que filhos de mães que estudaram de um a oito anos se apresentaram mais ativos. Já Wijtzes *et al.* (2013) não encontraram associação da AF infantil aos dois anos e a escolaridade da mãe em crianças holandesas. Também em crianças de dois a cinco anos da Carolina do Norte, Estados Unidos, a educação materna não apresentou associação com AFMV infantil (DOLINSKY *et al.*, 2011). É importante que as evidências de estudos em países de renda média e baixa sejam comparadas com cautela com estudos desenvolvidos em países de alta renda. É provável que em países como o Brasil, caracterizado por altas desigualdades, a situação econômica interfira de forma mais expressiva na AF, em que, além de questões econômicas, aspectos culturais e políticos permeiam essa relação.

Em geral, ainda que o nível de desenvolvimento local interfira diretamente nesta associação, nos estudos desenvolvidos no Brasil, especificamente nas Coortes de Nascimentos de Pelotas (RS), as famílias com status econômico mais baixo e com mães de menor escolaridade apresentam maiores níveis de AF. Porém os estudos evidenciaram que nos primeiros anos de vida essa associação pode não ser tão expressiva. De fato, revisão guarda-chuva sobre os determinantes socioeconômicos da AF apresentou uma provável evidência de ausência de associação entre status econômico e AFMV em pré-escolares, em que mais de 75% dos estudos nessa população não demonstrou relação entre as variáveis. Já a escolaridade dos pais não se apresentou como um determinante da AF entre pré-escolares, embora o nível de evidência tenha sido limitado devido ao baixo número de estudos que testaram essa relação com essa população (O'DONOGHUE *et al.*, 2018).

3.5 Idade materna na gestação e atividade física da prole

Poucos estudos que testam a relação da idade materna no período gestacional e a AF posterior da prole são encontrados na literatura. Estudo com crianças britânicas e asiáticas de 1,5 a cinco anos apresentou evidências de que filhos de mães com maior idade no parto apresentaram menor tempo desprendido em AFMV (COLLINGS *et al.*, 2020).

No entanto, outros estudos não apresentaram esta associação. Ao avaliar a associação da AF no primeiro ano das crianças da Coorte 2015 de Pelotas, Ricardo *et al.* (2019) não encontraram associação com a idade materna. Bielemann *et al.* (2013) também não observaram associação da AF em crianças de quatro aos 11 anos de Pelotas (RS) com a idade materna.

Ainda, em uma amostra de 487 crianças do Reino Unido a idade materna não apresentou associação com os níveis de AF aos quatro anos (VAN SLUIJS *et al.*, 2013). De modo semelhante, Raza *et al.* (2019) não observaram essa associação em crianças de 12 meses do Reino Unido. Em estudo em uma coorte do Reino Unido não foi observado associação entre a idade materna ao nascimento da criança e a AF do filho medida objetivamente aos 11 e 12 anos (MATTOCKS *et al.*, 2008).

Também Wijtzes *et al.* (2013) não observaram associação entre a AF infantil aos dois anos e a idade da mãe. Em crianças sul africanas não foi observada associação da AF infantil aos três, 18 e 24 meses e idade da mãe (PRIORESCHI *et al.*, 2017). A idade materna não apresentou associação com AFMV infantil em crianças de dois a cinco anos da Carolina do Norte (DOLINSKY *et al.*, 2011).

Deste modo, oito dos nove estudos que testaram a associação da idade materna com a AF infantil não observaram relação entre as variáveis. A falta de associação entre a idade materna e a AF infantil pode em parte ocorrer devido à influência de outros fatores mais fortes que permeiam esta relação, como a situação econômica da família e a rede de apoio presente na atenção à criança, que vão se apresentar como determinantes mais fortes nas medidas de cuidados adotados com a criança.

3.6 Ganho de peso gestacional materno e atividade física da prole

Pouco se tem investigado sobre a possibilidade de eventuais modificações intrauterinas promovidas pelo GPG materno afetar os comportamentos infantis. Que se tenha conhecimento, um único estudo testou a associação do GPG materno com a AF em sua prole. O estudo investigou uma amostra de crianças canadenses com média de idade de 3,5 anos. Os resultados demonstraram que esta associação foi dependente do sexo, em que nos meninos o maior GPG foi associado a menores níveis de AF infantil independente do IMC materno pré gestacional. Já entre as meninas o IMC materno no período pré gestação moderou a relação: entre mães que

já apresentavam excesso de peso antes da gravidez, a associação apresentou uma curva em forma de U invertido, com níveis mais altos de AF quando o GPG era de 18 Kg; em mães eutróficas ou que apresentavam baixo peso antes da gestação, a associação apresentou uma curva em formato de U, com níveis mais altos de AF infantil quando o GPG era de 11 Kg. Quando a variável de GPG foi analisada de forma categórica a associação ocorreu apenas entre o sexo masculino, em que filhos de mães com GPG inadequado apresentaram maiores níveis de AFT do que mães com GPG adequado ou excessivo (WASENIUS *et al.*, 2017).

3.7 Idade gestacional e atividade física infantil

Entre os estudos conduzidos nas Coortes de nascimentos de Pelotas (RS) sobre a relação da idade gestacional com a AF os resultados apresentados são controversos. Pesquisa realizada com dados das Coortes de 1982, 1993 e 2004 referentes aos acompanhamentos de 30, 18 e seis anos, respectivamente, a prematuridade associou-se à AFT apenas aos 30 anos na coorte de 1982, em que os indivíduos com histórico de nascimento prematuro eram 2,0 *mg* mais ativos do que os nascidos a termo. A AFMV não apresentou associação com a idade gestacional em nenhuma das coortes. No entanto, os autores discutem que o tamanho do efeito é pequeno e foi atenuado na análise ajustada, o que pode sugerir confusão por outros preditores (DING *et al.*, 2020). Em estudo com crianças da Coorte de 2004 aos seis anos não foi observada associação da AF infantil com o nascimento prematuro (KNUTH *et al.*, 2017). De mesmo modo, em estudo anterior com as crianças da Coorte 2015 de Pelotas não foi observada associação da AF infantil ao um ano com a prematuridade (RICARDO *et al.*, 2019).

Wijtzes *et al.* (2013) não encontraram associação da AF aos dois anos com a idade gestacional em crianças holandesas. Também em uma coorte do Reino Unido não se observou associação entre a idade gestacional e a AF aos 11 e 12 anos medida objetivamente (MATTOCKS *et al.*, 2008). Entre crianças brasileiras de Recife (PE) de cinco a sete anos não foi encontrada associação entre a idade gestacional e a AFM, AFV e AFMV (ANDRADE; HARDMAN; BARROS, 2020).

Já em crianças norte-americanas de três a cinco anos, a AF apresentou associação com o histórico de nascimento prematuro, em que crianças nascidas prematuras eram menos ativas do que crianças nascidas a termo e despendiam

menos tempo em AFMV (FINN; JOHANNSEN; SPECKER, 2002). Em uma amostra de 426 crianças dinamarquesas de cinco e seis anos o nascimento prematuro foi negativamente associado à AFMV medida objetivamente (OLESEN *et al.*, 2013). Também em estudo conduzido com crianças de 12 meses do Reino Unido, em que a AF dos bebês foi medida por acelerômetros e esses foram estratificados em dois grupos por nível de aceleração (bebês com maior AF e menor AF), o maior nível de AF se mostrou associado com a idade gestacional, em que um período gestacional mais longo estava associado a níveis mais elevados de aceleração (RAZA *et al.*, 2019).

De modo semelhante, estudo com 6.422 crianças de uma coorte do Reino Unido investigou a associação da prematuridade com a AF infantil medida objetivamente aos sete anos. Entre as crianças do sexo feminino não se observou associação entre a prematuridade e a AF. Já entre os meninos, aqueles nascidos com menos de 32 semanas de gestação apresentaram uma redução significativa dos níveis de AFMV quando comparados com as crianças a termo e essa associação não foi mediada por sintomas respiratórios. As crianças nascidas entre 33 ou 34 semanas e 35 ou 36 semanas não apresentaram associação com os níveis de AF (LOWE *et al.*, 2016).

Embora os estudos apresentem resultados discordantes, em geral parecem existir evidências de que crianças prematuras apresentem menores níveis de AF. Corroborando, em recente revisão guarda-chuva sobre determinantes biológicos da AF, a prematuridade apresentou uma relação negativa com a AF apenas entre crianças de idade pré-escolar, em que 75% das revisões identificadas sobre essa associação relataram um tamanho de efeito maior de 0,30 (ALEKSOVSKA *et al.*, 2019).

3.8 Peso ao nascer e atividade física infantil

A associação da AF com PN ainda não está bem elucidada na literatura, com estudos conduzidos em diferentes faixas etárias apresentando resultados conflitantes. Alguns fatores podem contribuir para estas divergências como método empregado para medir a AF, diferenças nos pontos de corte da avaliação do PN e diferenças populacionais (DEUTEKOM *et al.*, 2017). Estudo de revisão sistemática observou que a maior parte dos estudos que mediram a AF por meio de medidas objetivas não

observou associação entre o PN e a AF, enquanto os estudos que mediram os níveis de AF por meio de questionários revelou esta associação, especialmente a AF no domínio do lazer (BISCHOFF *et al.*, 2018). Corroborando, estudo de metanálise sobre a associação da AF com o PN identificou nove estudos com esta temática e dos estudos que mediram a AF objetivamente nenhum observou esta associação e este resultado foi confirmado na metanálise (ØGLUND; HILDEBRAND; EKELUND, 2015).

Já revisão guarda-chuva sobre os determinantes biológicos da AF apontou que essas diferenças podem ocorrer também em virtude da população incluída no estudo, em que o PN foi positivamente associado à AF apenas entre adultos, enquanto entre pré-escolares se observaram prováveis evidências de ausência de associação e entre crianças e adolescentes há convincentes evidências de ausência de associação (ALEKSOVSKA *et al.*, 2019).

Vindo ao encontro dos resultados citados acima, nas Coortes de Pelotas (RS) essa associação não foi observada em estudos com pré-escolares, crianças e adolescentes. Em estudo realizado com 4.453 adolescentes de dez a 12 anos participantes da Coorte de Nascimentos de 1993 de Pelotas (RS) não foram encontradas associações entre o PN e AF dos adolescentes medida por questionário (HALLAL *et al.*, 2006b). Também, Knuth *et al.* (2017) não observaram associação da AFT aos seis anos com o PN em crianças da Coorte de 2004 de Pelotas. Em estudo ao um ano das crianças da Coorte 2015 de Pelotas, Ricardo *et al.* (2019) não observaram associação da AF infantil medida objetivamente com o PN da criança.

Já Ding *et al.* (2020) investigaram os preditores precoces da AF medida objetivamente aos 30, 18 e seis anos das Coortes de nascimentos de Pelotas (RS) de 1982, 1993 e 2004, respectivamente, e observaram que menor PN apresentou associação com a AFT aos 18 e aos seis anos nas amostras das Coortes de 1993 e 2004, em que o grupo de indivíduos com APN foi estabelecido como grupo de comparação. A associação foi mais forte na amostra da Coorte de 1993, em que os indivíduos na categoria de BPN apresentaram 3,8 *mg* a mais de aceleração do que indivíduos na categoria de APN. Com relação à AFMV, os participantes da Coorte de 1993 que apresentaram BPN e PN adequado tiveram 10,6 e 3,2 minutos diários a mais que aqueles com APN, respectivamente.

Uma análise combinada de três coortes europeias (Noruega, Portugal e Estônia) e uma coorte da América do Sul (Pelotas, Brasil) não encontrou evidências de que o BPN prediz AF medida objetivamente em jovens saudáveis (RIDGWAY *et*

al., 2011). Wijtzes *et al.* (2013) também não encontraram associação da AF aos dois anos em crianças holandesas com o PN e essa associação também não foi observada aos 12 meses em crianças do Reino Unido (RAZA *et al.*, 2019). Estudo em crianças de três a cinco anos norte-americanas da Carolina do Sul também não se observou esta associação (PFEIFFER *et al.*, 2009). De mesmo modo, em uma coorte do Reino Unido o PN não foi associado à AF medida por acelerometria aos 11 e 12 anos (MATTOCKS *et al.*, 2008). Essa associação também não foi observada entre crianças brasileiras de cinco a sete anos de Recife (PE) (ANDRADE; HARDMAN; BARROS, 2020).

Já, em crianças asiáticas que residiam no Reino Unido com idade entre 1,5 e cinco anos, as crianças com APN apresentaram maior envolvimento em AFMV (COLLINGS *et al.*, 2020) e em crianças suíças o PN apresentou associação positiva com a AFT e com AFMV medidas objetivamente (SCHMUTZ *et al.*, 2018). Em uma amostra de crianças e adolescentes japoneses de nove a 15 anos, o PN foi associado a AF medida por questionário apenas entre o sexo feminino, em que as meninas com BPN apresentaram níveis de AF significativamente menores (YAMAKITA *et al.*, 2018). De modo contrário, o PN apresentou associação não linear com a AF de lazer aos sete anos apenas em meninos em uma coorte norueguesa: nas extremidades inferiores de PN se observou uma associação positiva com a AF, enquanto nas extremidades superiores, uma associação negativa, indicando que tanto o BPN, quanto o APN estavam associados à redução da AF aos sete anos no sexo masculino (BERNHARDSEN *et al.*, 2020b).

Vindo ao encontro do que tem sido apresentado acima, revisão sistemática com base em dezenove estudos que avaliou as evidências do PN com comportamentos relacionados ao balanço energético não encontrou evidências da associação do PN com a AF, mas observou evidências moderadas de que pesos extremos ao nascer, MBPN ou muito alto peso ao nascer (MAPN), apresentam relação com menores níveis de AF (DEUTEKOM *et al.*, 2017). Estudo em uma coorte finlandesa que acompanhou crianças de MBPN e seus pares que nasceram com peso normal até a idade adulta (média de 22,3 anos) e mediu a AF por questionário em diferentes domínios, observou que os participantes com MBPN relataram menor frequência, intensidade e duração das sessões de AF de lazer (KAJANTIE *et al.*, 2010).

Semelhante aos achados acima, Engan *et al.* (2020) observaram em uma coorte na Noruega que crianças nascidas extremamente prematuras e com PNEB

foram fisicamente menos ativas do que as crianças nascidas a termo aos 11 anos, em que a AF foi relatada pelos pais. De mesmo modo, metanálise realizada por Andersen *et al.* (2009), com os dados de 13 coortes nórdicas, incluindo 43.482 adolescentes e adultos, observou uma associação em forma de “U invertido” entre o PN e a AF de lazer, em que o MBPN ou MAPN foram associados a menor AF de lazer, com força de efeito similar.

Deste modo, os resultados dos diferentes estudos sugerem que a associação do PN com a AF pode depender, além dos aspectos metodológicos empregados e da população investigada, também da ocorrência de valores extremos acima ou abaixo do PN normal, em que quanto mais distante do PN adequado, maior a força de associação. Levantamos a hipótese de que os resultados divergentes dos estudos que avaliam a associação do PN com a AF possam estar relacionados a não discriminação de categorias de PN extremos, em que algumas amostras podem apresentar maior prevalência de sujeitos nestas condições entre os classificados com BPN ou APN do que outras, justificando os resultados discordantes.

3.9 Tipo de parto e atividade física infantil

Foram observados na literatura apenas dois estudos que testaram a associação do tipo de parto com a AF, ambos conduzidos nas Coortes de nascimentos de Pelotas (RS). Em estudo realizado com dados dos acompanhamentos de 30, 18 e seis anos das Coortes de nascimentos de 1982, 1993 e 2004, respectivamente, o parto cesáreo apresentou associação significativa com a AFT apenas na Coorte de 1982, aos 30 anos, sendo que os indivíduos nascidos por meio de cesariana estavam envolvidos 1,0 *mg* a menos que os nascidos por meio de parto vaginal. A AFMV também foi associada na Coorte de 82, em que os participantes nascidos de parto cesáreo despendiam em média 4,6 minutos diários a menos que aqueles nascidos por parto vaginal. No entanto, os autores destacam que o efeito encontrado foi pequeno e atenuado na análise ajustada, sugerindo confusão por outros preditores (DING *et al.*, 2020). Em outro estudo com 2.604 crianças da Coorte de 2004 de Pelotas não foi observada associação entre a AF aos seis anos e o tipo de parto (KNUTH *et al.*, 2017). Os resultados encontrados são inconclusivos e carecem de maiores abordagens.

3.10 Ordem de nascimento, número de irmãos e atividade física infantil

Estudos que busquem elucidar a associação da ordem de nascimento com a AF infantil são recentes e limitados. Estudo realizado com dados das Coortes de nascimentos de 1982, 1993 e 2004 de Pelotas (RS), referentes aos acompanhamentos de 30, 18 e seis anos, respectivamente, em que a AF foi medida por acelerometria, encontrou associação positiva entre AFT e a ordem de nascimentos aos 18 e aos seis anos, em que aqueles com maior ordem de nascimento (+4) apresentaram 3,1 *mg* e 2,7 *mg* a mais de AFT do que os primogênitos. A AFMV apresentou associação com a ordem de nascimento apenas aos 18 anos na Coorte de 1993, em que aqueles com maior ordem de nascimento tiveram 7,7 minutos diários a mais de AFMV do que os primogênitos (DING *et al.*, 2020). Também, em 5.451 crianças de uma coorte do Reino Unido, a ordem de nascimento da criança foi associada positivamente a AF medida de forma objetiva aos 11 e 12 anos (MATTOCKS *et al.*, 2008).

De modo contrário, entre crianças brasileiras de cinco a sete anos de Recife (PE) foi observada uma associação negativa entre a ordem de nascimentos e a AFM, em que a ordem de nascimento de quatro ou mais reduziu as chances de maior percentual de tempo em AFM. A ordem de nascimento não apresentou associação com a AFV e AFMV (ANDRADE; HARDMAN; BARROS, 2020).

Já, em estudo com 4.453 adolescentes de dez a 12 anos participantes da Coorte de Nascimentos de 1993 de Pelotas (RS), a ordem de nascimentos não apresentou associação na análise ajustada com a AF dos adolescentes medida por questionário (HALLAL *et al.*, 2006b). De mesmo modo, em estudo com 2.604 crianças da Coorte de 2004 de Pelotas (RS), não foi observada associação da AF infantil aos seis anos com a ordem de nascimento (KNUTH *et al.*, 2017). Também em crianças da Nova Zelândia a ordem de nascimentos não apresentou associação com a AF aos três, quatro e cinco anos (TAYLOR *et al.*, 2009). No entanto, a comparação entre estudos desenvolvidos em países de alta renda com o contexto brasileiro requer cautela, uma vez que questões econômicas e culturais podem influenciar esta associação.

Já com relação ao número de irmãos, os resultados de um estudo realizado nos Estados Unidos com uma amostra de 74 crianças, que mediu AF objetivamente com acelerômetros utilizados no tornozelo com um protocolo de 7 dias de uso,

apontam que crianças de cinco a sete anos com irmão na faixa etária de dois até cinco anos realizavam 38 minutos a mais de AFL e 38 minutos a menos de CS do que crianças da mesma faixa etária que não possuíam irmãos, porém, não houve diferença para AFMV (KRACHT *et al.*, 2019).

Em estudo de acompanhamento de um ano com uma amostra de crianças suíças de três a seis anos, o número de irmãos mostrou-se associada à alteração da AF ao longo do tempo, em que ter um irmão mais velho na avaliação inicial foi associado a um aumento de 50 CPM na AFT e em um acréscimo de cerca de dez minutos de AFMV (SCHMUTZ *et al.*, 2018). Já no estudo de Wijtzes *et al.* (2013) com crianças de dois anos de uma coorte holandesa, a AFMV foi maior entre as crianças que tinham mais de dois irmãos.

Estudo de Hesketh *et al.* (2019) observou que a associação da AFMV materna com a AF de crianças de seis anos era mais forte entre aquelas crianças que possuíam irmãos mais novos ou mais velhos com relação aos que não possuíam, destacando que o maior número de crianças na residência pode influenciar a maneira como as famílias se envolvem em AF e tornar as famílias como um todo mais ativas. Os autores consideram ainda que ter irmãos mais velhos pode incentivar que o irmão mais novo se movimente mais, mas se o irmão mais velho se tornar mais sedentário, isso pode refletir no comportamento e níveis de AF do irmão mais novo também (HESKETH *et al.*, 2019).

Ainda, em uma amostra de 487 crianças de quatro anos do Reino Unido, possuir irmão mais velho apresentou associação com os minutos de AFMV medidos objetivamente. No entanto, possuir irmão mais novo não apresentou associação com os níveis de AF aos quatro anos (VAN SLUIJS *et al.*, 2013). Estudo de revisão sistemática e metanálise realizado por Kracht e Sisson (2018) observou que crianças que têm irmãos apresentam maior AFMV em relação aos filhos únicos, com potencial dose-reposta para número de filhos no domicílio e maior AFMV.

No entanto, em outros estudos, com crianças na primeira infância, não se observou esta associação. No estudo de Ricardo *et al.* (2019) o número de irmãos não apresentou associação com a AF ao um ano das crianças pertencentes a Coorte 2015 de Pelotas (RS). Também em crianças de dois anos de Estocolmo, a AF infantil não apresentou associação com o fato de a criança possuir irmãos mais velhos (JOHANSSON *et al.*, 2015).

Entretanto, os estudos parecem indicar de modo geral que tanto possuir irmãos mais novos, quanto irmãos mais velhos, pode auxiliar a aumentar os níveis de AF infantil e que a ordem de nascimento apresenta uma relação positiva com a AF.

3.11 Aleitamento materno e atividade física infantil

Os estudos que testaram a associação do aleitamento materno com a AF ainda são recentes e limitados e os poucos estudos conduzidos têm apresentado uma ausência de associação. Wijtzes *et al.* (2013) não observaram associação entre status de amamentação aos seis meses da criança e AF infantil aos dois anos em uma coorte holandesa. Em uma coorte do Reino Unido não se observou associação entre AME da criança e a AF medida por acelerômetros aos 11 e 12 anos (MATTOCKS *et al.*, 2008). De modo semelhante, entre crianças brasileiras de cinco a sete anos de Recife (PE) também não foi encontrada associação entre AME por mais ou menos de seis meses e a AFM, AFV ou AFMV (ANDRADE; HARDMAN; BARROS, 2020).

Já em estudo conduzido com crianças de 12 meses do Reino Unido que tiveram a AF medida por acelerômetros, os bebês foram divididos em dois grupos por nível de aceleração (maior AF e menor AF) e foi observado que bebês do grupo de maior AF foram amamentados por mais tempo em uma análise bivariada, no entanto, essa associação não se manteve no modelo multivariável (RAZA *et al.*, 2019).

3.12 Escola de educação infantil e atividade física infantil

Os estudos que investigam a relação das EEI e a AF das crianças têm tido enfoques diversificados, em que alguns investigam a AF no período em que as crianças estão na instituição, outros abordam a influência das características ambientais e curriculares das EEI na relação com a AF, enquanto outros estudos têm buscado comparar a AF de crianças que frequentam ou não estas instituições.

Revisão sistemática que buscou investigar o tempo de AF medida objetivamente das crianças de dois a cinco anos em instituições de assistência infantil observou resultados altamente variados e inconsistentes entre os estudos. Foram incluídos 55 estudos de 11 países (Estados Unidos, Canadá, Austrália, Reino Unido, Bélgica, Dinamarca, Portugal, Nova Zelândia, Suécia, Finlândia e Brasil) e a amostra

total foi de 13.956 crianças. A AFT relatada nos estudos foi de 4,2 a 47,2 minutos por hora, a AFL variou de 2,9 a 30,0 minutos por hora e a AFMV, de 1,3 a 22,7 minutos por hora (O'BRIEN *et al.*, 2018).

Evidências têm demonstrado que para as crianças que frequentam as EEI estas instituições têm grande contribuição nos níveis de AF diários das crianças. Ao investigarem os fatores associados à AF de crianças de três a cinco anos, Finn, Johannsen e Specker (2002) observaram que a EEI foi o maior preditor individual de AF. Em estudo com crianças da Austrália e Finlândia foi observado que 53% da AFL e 56% da AFMV das crianças finlandesas eram exercidas nas instituições de ensino, enquanto entre as crianças australianas este percentual era ainda maior, 64% para ambas intensidades (SOINI *et al.*, 2014). Corroborando, em uma amostra de crianças dinamarquesas de 36 meses os níveis mais altos de AFT e AFMV e mais baixos de CS ocorreram no período em que as crianças se encontravam em instituições de cuidado infantil (MØLLER *et al.*, 2017).

Em outro estudo, realizado com uma amostra de 202 crianças de três e quatro anos do Reino Unido, a AF foi medida objetivamente por sete dias utilizando acelerômetro no tórax, e foi solicitado aos pais que preenchessem um questionário sobre as rotinas e ambientes de cuidados das crianças. O estudo demonstrou que as crianças despendiam menos tempo em CS e maior tempo AFMV quando estavam nas EEI. Os autores justificaram os achados devido ao fato de o ambiente das instituições infantis oferecerem mais oportunidades ativas e de os pais dedicarem o tempo que as crianças estão em casa a atividades mais sedentárias (HESKETH; GRIFFIN; VAN SLUIJS, 2015).

Segundo Soini *et al.* (2014), os pais podem adotar a ideia de que o filho já executa atividades ativas durante a permanência na instituição de ensino, o que pode limitar o incentivo a atividades desta natureza quando estão fora das EEI. Neste sentido, outros estudos vêm demonstrando que os níveis de AF, embora baixos, são maiores no período em que as crianças estão nestas instituições do que quando estão cuidados em seu ambiente domiciliar (SOINI *et al.*, 2014; VERBESTEL *et al.*, 2011).

No entanto, quando comparamos os níveis de AF entre crianças que frequentam as EEI e as que não o fazem, os estudos parecem sugerir que aquelas que não frequentam estas instituições são mais ativas, embora este não seja um consenso na literatura. Ao investigar a associação da AF de crianças pertencentes a Coorte de 2015 de Pelotas (RS) com o fato da criança frequentar escola ao um ano,

Ricardo *et al.* (2019) encontraram associação apenas entre as crianças que se deslocavam de forma independente, sendo que as crianças que não frequentavam instituições de ensino apresentavam maior AF. De modo semelhante, estudo com crianças do Reino Unido observou que crianças que frequentavam as instituições de ensino em turno integral eram menos ativas pela manhã do que aquelas que frequentavam em período parcial (HESKETH *et al.*, 2014b). Já Wijtzes *et al.* (2013) não observaram associação entre AF infantil aos dois anos e o número de dias que as crianças frequentavam as instituições de cuidado infantil em crianças holandesas.

As características das escolas frequentadas pelas crianças podem apresentar grande influência nos níveis de AF infantil (PATE *et al.*, 2004; ZHANG *et al.*, 2020). Os métodos e organização das instituições de ensino infantil podem atuar como facilitadores ou barreiras para a AF das crianças, bem como características ambientais importantes podem diferir nos diversos contextos escolares e contribuir para diferenças nos níveis de AF das crianças (ZHANG *et al.*, 2020; PEDEN *et al.*, 2017; VANDERLOO *et al.*, 2015; GUBBELS *et al.*, 2011; BROWN *et al.*, 2009).

Os incentivos e as interações entre os professores e monitores da EEI são um dos aspectos relevantes, sendo importante que os profissionais atuantes recebam os conhecimentos e habilidades necessários para reconhecer a importância e melhorar os níveis de AF das crianças através do envolvimento dos educadores com as crianças no decorrer das brincadeiras ativas e de como estes profissionais estimulam estas experiências (PEDEN *et al.*, 2017; HENDERSON *et al.*, 2015; GUBBELS *et al.*, 2011; VERBESTEL *et al.*, 2011; BROWN *et al.*, 2009).

Ainda, estudos vêm apontando que a brincadeira livre também pode ser estimulante para os níveis de AF das crianças e que crianças podem ser menos ativas quando os profissionais estão envolvidos na brincadeira, devido a muitos profissionais adotarem um comportamento passivo na interação com as crianças (HENDERSON *et al.*, 2015; VERBESTEL *et al.*, 2011; BROWN *et al.*, 2009), ou quando há um número maior de profissionais, visto a preferência de algumas crianças de permanecer junto a seus professores (GUBBELS *et al.*, 2011; CARDON *et al.*, 2008).

Em estudo com instituições de ensino infantil e crianças norueguesas foi encontrada uma associação entre os níveis médios de AF dos funcionários da pré-escola durante horário pré-escolar e níveis de AF das crianças durante o horário na escola. Contudo, não foram identificadas associações entre as atitudes, a iniciativa e

a participação dos funcionários e os níveis de AF das crianças no período escolar (FOSSDAL *et al.*, 2018).

No entanto, em revisão sistemática que avaliou os determinantes da mudança na AF usando medidas objetivas ou subjetivas de crianças de zero a seis anos, dos 16 estudos de intervenção que implementaram treinamento aos profissionais de assistência aos cuidados infantis, oito observaram aumento nos níveis de AF das crianças, especialmente na AFMV, indicando que os profissionais da EEI desempenham importante papel na formação dos comportamentos das crianças (HESKETH *et al.*, 2017).

Cardon *et al.* (2008) destacam que o profissional pode estimular a AF ao fornecer acesso a espaços físicos adequados para brincadeiras ativas em períodos curtos mais frequentes, visto que crianças pequenas muitas vezes não se mantêm longos períodos em atividades intensas. Neste contexto, os ambientes ofertados pela escola como espaços internos e externos que oportunizem brincadeiras ativas também são um importante fator, em que ambientes mais favoráveis propiciam o desenvolvimento de AF estruturadas e livres e permitem acesso a equipamentos fixos (playgrounds, escaladores, escorregadores) e materiais de jogos e brincadeiras ativas (bolas, arcos, bicicletas) (ZHANG *et al.*, 2020; HENDERSON *et al.*, 2015; VANDERLOO *et al.*, 2015; GUBBELS *et al.*, 2011; BROWN *et al.*, 2009; PEDEN *et al.*, 2007).

Em estudo com crianças pré-escolares de Seattle, Estados Unidos, foi observado que durante o período em que se encontravam nas instituições de ensino, as crianças eram menos sedentárias, se envolviam menos tempo em AFL e mais tempo em AFMV quando realizavam atividades ao ar livre comparado ao tempo em espaços internos, sendo que cada dez minutos adicionais ao ar livre foi associado a um aumento de 2,9 minutos de AFMV infantil. Os pesquisadores observaram que para alcançar um minuto de AFMV, a criança precisava de 9,1 minutos em ambientes fechados e de apenas 3,8 minutos em ambientes externos (TANDON *et al.*, 2018).

Em estudo realizado em centros de ensino infantil australianos, 47,2% do tempo que as crianças permaneciam na instituição eram destinados a atividades sedentárias. Além disso, os centros de ensino com pontuações mais altas em uma escala de probabilidade de fornecer atividades de qualidade e de maiores cuidados pessoais de rotina apresentaram maiores médias de AFMV medida objetivamente (ZHANG *et al.*, 2018). Em revisão sistemática sobre a AF de crianças até os seis anos,

Bingham *et al.* (2016b) observaram que em quatro estudos que consideravam crianças que frequentavam a pré-escola, as crianças de escolas particulares eram mais ativas que crianças que frequentavam escolas públicas. Os autores atribuíram esta diferença ao fato de as escolas particulares possuírem maior espaço físico para crianças brincarem ativamente.

Ainda, o número de crianças que frequentam o grupo pode influenciar os níveis de AF, em que o tamanho da turma pode apresentar uma associação inversa com a AF (GUBBELS *et al.*, 2011; CARDON *et al.*, 2008). Isso pode ocorrer devido a limitações de espaços físicos e redução do estímulo dos professores a cada criança devido à dificuldade de monitorar cada criança em turmas maiores.

No Brasil, foram observados dois estudos que investigaram as características dos ambientes de EEI e a AF infantil. O primeiro foi conduzido com crianças de 28 EEI de Recife (PE), das quais 20 eram privadas, o número de alunos por turma variou em seis a 35 alunos e a AF foi referida pelos pais. Nas escolas em que haviam menos de cem crianças matriculadas, nenhum fator ambiental se associou com os níveis de AF. Já nas escolas com mais de cem crianças, oferta de aula de educação física, realização de pelo menos um recreio por dia, AF orientada durante o recreio, permissão para que as crianças tragam brinquedos para brincar no recreio e oferecimento de AF supervisionada na escola foram associados inversamente com a AF infantil. Apenas duas escolas das 28 investigadas ofereciam aulas de educação física às crianças, sendo que em apenas uma as aulas eram ministradas por profissionais de educação física (MÉLO *et al.*, 2013).

O segundo estudo foi realizado com 370 crianças de quatro a seis anos de oito escolas de Londrina (PR), as quais utilizaram acelerômetros por cinco dias para medir a AF. O tempo das crianças nas EEI foi predominantemente de CS, seguido de AFL, AFM e AFV, respectivamente. Aos cinco anos foi observada uma associação inversa entre tempo na sala de recreação interna e AF das crianças. Já aos seis anos, a sala de recreação interna, o parque e o recreio se apresentaram como fatores que aumentaram as chances de os escolares serem ativos. Nenhuma das escolas investigadas ofertava aulas de educação física às crianças (BARBOSA *et al.*, 2016).

Sumarizando os achados, embora os resultados pareçam indicar que boa parte do tempo que as crianças permanecem nas EEI seja consumido por atividades de CS, ainda se observa que essas instituições têm importante contribuição para a AF das crianças que as frequentam. Ao se comparar as crianças que frequentam e não

frequentam essas escolas, as evidências indicam que crianças que não frequentam são mais ativas e que questões ambientais, de estrutura física e material, do número de crianças que compartilham os espaços e atitudinais do professor podem influenciar a AF infantil, indicando que escolas privadas, por disporem de melhores condições entre os itens listados, parecem contribuir mais positivamente para a AF das crianças do que EEl públicas.

3.13 Tipo de moradia e atividade física infantil

Os estudos que testaram a relação do tipo de moradia com a AF, embora sejam observados em número limitado, não tem demonstrado associação entre as variáveis. Em adolescentes de 10 a 12 anos participantes da Coorte de 1993 de Pelotas (RS), a inatividade física no lazer (< 300 minutos semanais) não apresentou associação com o tipo de moradia (HALLAL *et al.*, 2006a). De mesmo modo, em estudo com jovens estudantes de 15 a 24 anos de 20 escolas públicas de Florianópolis e Recife, os níveis insuficientes de AF (<60 minutos diários de AFMV por <5 dias/semana) não foram associados ao tipo de moradia (FARIAS JUNIOR *et al.*, 2011). Também no estudo de Sousa *et al.* (2013) com adolescentes, adultos e idosos de São Paulo, o tipo de moradia não apresentou associação com a prática de AF no lazer. Bielemann *et al.* (2013) também não observaram associação da AF em crianças de quatro aos 11 anos de Pelotas (RS) com o tipo de moradia e Bielemann, Xavier e Gigante (2014) não observaram associação entre a preferência por brincadeiras mais ativas, na rua, no pátio ou com outras crianças e o tipo de moradia na mesma população.

Já estudo com adolescentes norte-americanos observou que aqueles que moravam em apartamentos tiveram menor probabilidade de serem inativos se tivessem acesso a parques seguros, mas esta relação não foi observada entre os adolescentes que residiam em casas (BABEY *et al.*, 2008). Nesse sentido, em adolescentes de oito escolas particulares da zona sul da cidade de São Paulo, os adolescentes que moravam em apartamentos apresentaram fator de proteção contra a AF insuficiente (<300 minutos por semana) quando comparados com adolescentes que moravam em casas, mesmo após ajuste para o bloco de variáveis sociodemográficas. Os autores levantaram a hipótese de que a violência de centros urbanos poderia contribuir para maior confinamento de adolescentes residentes de casas e que permanecendo mais tempo em casa, estes estariam mais propensos a

envolverem-se em CS, como TT (CESCHINI; FIGUEIRA JÚNIOR, 2008). No entanto, cabe destacar também a baixa validade externa do estudo, uma vez que a população foi composta apenas de estudantes de escolas privadas que provavelmente possuíam melhores condições socioeconômicas.

3.14 Situação conjugal da mãe e atividade física da prole

Poucos estudos que testam a relação da situação conjugal materna com a AF infantil são observados. Em crianças suíças de três a seis anos, os filhos de famílias monoparentais apresentaram maiores médias de AFT do que aqueles que moravam com os dois pais (SCHMUTZ *et al.*, 2018). Entretanto, a maior parte dos poucos estudos que têm testado esta relação não observou associação da AF infantil com a configuração familiar. Em revisão de Bauman *et al.* (2012), o estado civil dos pais não se apresentou como um determinante para a AF de crianças, incluindo a situação de mãe solteira. De mesmo modo, Wijtzes *et al.* (2013) não observaram associação entre AF infantil aos dois anos e a situação conjugal dos pais. Em uma coorte do Reino Unido não se observou associação entre a presença de parceiro da mãe aos oito meses e a AF da criança aos 11 e 12 anos (MATTOCKS *et al.*, 2008), assim como em crianças de dois a cinco anos da Carolina do Norte (Estados Unidos), em que o estado civil materno não apresentou associação com AFMV infantil (DOLINSKY *et al.*, 2011).

3.15 Status de trabalho materno e atividade física da prole

A associação do status de trabalho da mãe com a AF infantil ainda é pouca explorada na literatura. Em crianças de 19 meses não foi observada associação entre o status de emprego da mãe e os níveis de AFT diário da criança, porém, filhos de mães que trabalham exibiram níveis significativamente mais altos de AFL e AFMV no meio da manhã e meio da tarde, provavelmente quando não estavam com suas mães, enquanto as crianças cujas mães não trabalham fora de casa apresentaram maior AF no início da noite. Os resultados do estudo sugerem que o status de emprego materno pode alterar os padrões de AF da criança ao longo do dia, demonstrando que as diferentes oportunidades ambientais não contribuem igualmente para o envolvimento em AF (HNATIUK *et al.*, 2012).

Corroborando, Pioreschi *et al.* (2018) em estudo sobre associação da AF infantil de crianças sul africanas de três a 24 meses e a AF materna observaram que, tanto a AF das crianças quanto a AF das mães foram maiores quando as crianças não estavam com suas mães. Os autores destacam que o maior nível de AF das mães pode ser atribuído a atividades laborais e de deslocamento ao trabalho, quando essa não está com o filho, enquanto as cuidadoras não maternas parecem oferecer mais oportunidades da criança ser ativa, restringindo menos os movimentos da criança, o que também pode ocorrer devido a um maior número de crianças no ambiente, aumentando a probabilidade de brincadeiras.

Outros estudos não observaram esta associação. Wijtzes *et al.* (2013) não observaram associação entre AF infantil aos dois anos e o status de trabalho materno e Bielemann *et al.* (2013) também não observaram associação da AF em crianças de quatro aos 11 anos de Pelotas (RS) com o status de trabalho da mãe.

Sumarizando os achados pode-se concluir que são escassos os estudos que investigaram a associação do trabalho materno com a AF da prole e que entre os estudos observados não se apresentam evidências de associação entre o status de trabalho materno e a AF infantil. No entanto, os resultados sugerem que filhos de mães que trabalham parecem ser mais ativos quando não compartilham tempo com a mãe.

3.16 Atividade física gestacional e posterior materna e atividade física da prole

O estudo da associação da AF no decorrer da gestação com este comportamento na prole é recente e escasso, carecendo de estudos que confirmem essa associação, bem como de evidências que auxiliem a compreender as vias pelas quais essa associação ocorre. Os resultados apresentados pelos estudos são discordantes, em que alguns têm demonstrado maiores níveis de AF entre filhos de mães ativas, enquanto em outro, essa relação não é observada.

Em estudo realizado com as crianças da Coorte 2015 de Pelotas (RS), a AF materna durante a gravidez foi associada positivamente a maior aceleração infantil ao um ano de idade independente do status de caminhada da criança (RICARDO *et al.*, 2019). Em estudo em uma coorte do Reino Unido, a caminhada rápida e a natação materna no período gestacional foram associadas à AF dos filhos medida por acelerometria aos 11 e 12 anos (MATTOCKS *et al.*, 2008).

De modo contrário, estudo com dados do acompanhamento de seis anos de 2.604 crianças da Coorte de 2004 de Pelotas (RS) não observou associação da prática de AF da mãe antes ou durante a gestação com a AF infantil aos seis anos (KNUTH *et al.*, 2017).

Com relação à AF da mãe no decorrer dos primeiros anos de vida da criança, algumas variáveis podem interferir na associação com a AF infantil, as quais devem ser consideradas e analisadas com cautela nas investigações. Diferentes faixas etárias podem apresentar resultados discordantes, tendo em vista que durante os primeiros anos de vida os pais desempenham papel essencial no estabelecimento dos comportamentos das crianças, porém, a medida em que as crianças vão crescendo e adquirindo autonomia e independência essa influência pode ser transferida dos pais para colegas ou outras crianças do círculo de convivências (YAO; RHODES, 2015). Corroborando, estudo com adolescentes brasileiros demonstrou que nesta fase a AF apresentou maior magnitude de associação com a AF dos amigos do que com a AF dos pais e os autores atribuíram o resultado ao fato dos adolescentes permanecerem mais tempo na companhia dos amigos nesta etapa da vida (MENDONÇA *et al.*, 2019). Deste modo, é possível que nos primeiros anos da criança a associação da AF de mães e crianças apareça de forma mais forte.

Em estudo realizado com 530 pares de mães e crianças de seis anos do Reino Unido que utilizaram acelerômetro no tórax em um protocolo de sete dias, observou-se associação positiva direta da AF materna com AF infantil, em que para cada minuto de AF da mãe a criança se engajava 0,53 minutos a mais em AFMV. Neste mesmo estudo foi testado o efeito longitudinal dos quatro aos seis anos nesta associação, com uma subamostra de 170 pares mãe-filho, em que se observou que a associação da AFMV materna com AF infantil foi mais fraca aos seis anos do que aos quatro anos, o que pode indicar influência do ingresso na escola formal e da maior independência adquirida pela criança nos níveis de AF (HESKETH *et al.*, 2019).

De modo semelhante, em uma amostra de 1.077 pares de crianças australianas de 11 a 12 anos e seus pais (sendo 88% da amostra composta por mães), com medida de AF por acelerômetro utilizado no punho não dominante em protocolo de oito dias de uso, a correlação entre AFT dos pais e das crianças foi fraca e a associação por meio de regressão ocorreu apenas para AFL. Os autores destacaram que a faixa etária das crianças e o fato destas terem maiores períodos em que não compartilham o ambiente com os pais (devido às suas atribuições da escola e ao trabalho dos pais)

poderiam ser os principais determinantes para a fraca associação (FRAYSEE *et al.*, 2019).

Cabe destacar que ao avaliar a associação da AF materna com a AF infantil de forma transversal não se pode afirmar a direção da associação e esquecer o possível caráter bidirecional, sendo que uma mãe mais ativa pode levar os filhos a serem ativos ou crianças mais ativas podem fazer com suas mães se envolvam mais em AF, explicação que parece menos plausível, mas que não pode ser totalmente descartada em uma análise transversal (PRIORESCHI *et al.*, 2018; HAGER *et al.*, 2016).

No entanto, outro ponto a ser observado é que nos casos de mães que compartilham maior tempo com seus filhos, a AF das mães, especialmente a AFMV, pode não estar associada à AF dos filhos devido à dificuldade de encontrar alguma atividade compartilhada que resulte na mesma intensidade para a mãe e criança, pois as atividades de intensidade moderada a vigorosa para um adulto se apresentam intensas demais para crianças pequenas. Desta forma, é mais realista que as mães se envolvam em AFL quando estão com seus filhos. Por exemplo, se a criança e mãe saírem para um passeio e a criança caminhar rapidamente acumulando AFMV, a mãe provavelmente estará envolvida em AFL. Para que a mãe possa caminhar com a criança em um ritmo de AFMV precisaria que a criança fosse passear em um carrinho, estando a criança em CS (DLUGONSKI *et al.*, 2017; HNATIUK *et al.*, 2017).

Vindo ao encontro do observado em crianças norte-americanas de dois anos, em que as médias de AFL das mães e das crianças foram significativamente correlacionadas, mas não as médias de AFMV, embora o tempo de AFMV independente das crianças estivesse associado à AFT conjunta de mãe e filho. As crianças que se envolveram em altos volumes diários de AFMV (≥ 60 min) gastaram em média 18% do tempo diário em AF conjuntamente com suas mães, enquanto as crianças com menores volumes de AFMV (< 60 min) passaram 13% em AF conjunta com suas mães (MCCULLOUGH; DUCH; GARBER, 2018).

Estudo de Dlugonski *et al.* (2017) mediu por meio de acelerômetros a AF compartilhada de mães e crianças norte-americanas com média de idade de $3,4 \pm 1,4$ anos. Devido à amostra pequena ($n=17$) ser composta majoritariamente por mães que trabalhavam fora, o tempo compartilhado das mães com seus filhos foi pequeno (16% do tempo de uso diário do acelerômetro da mãe e 19% da criança). Embora 45% do tempo compartilhado entre a mãe e a criança tenha sido gasto em CS e não tenha sido observada uma associação significativa entre os níveis de AF da mãe e da

criança, se observou uma relação positiva estatisticamente significativa entre a AFMV compartilhada e o nível independente de AFMV da criança, indicando que mesmo que mães e filhos tenham oportunidades limitadas de AF compartilhada, a influência dos pais sobre o comportamento ativo no tempo compartilhado pode aumentar a probabilidade de AF das crianças quando separada da mãe.

De modo semelhante, em crianças sul africanas de três a 24 meses, os níveis de AF infantil foram fortemente associados a AF materna ambos medidos objetivamente, sendo a associação mais forte quando mães eram ativas enquanto estavam com o filho, indicando que as atividades da mãe junto ao filho parecem ser o fator mais fortemente associado aos níveis de AF da criança (PRIORESCHI *et al.*, 2018). Corroborando, um estudo que avaliou a AF infantil e dos pais de forma compartilhada, não observou associação entre os níveis de AFL e AFMV de pais e filhos, mas observou que crianças que passavam mais minutos ativos com os pais apresentaram maior AFMV (DLUGONSKI *et al.*, 2020). De modo semelhante, entre pré-escolares brasileiros o fato de os pais serem ativos não se associou à AF infantil, mas a participação de pais e crianças em AF conjuntamente se apresentou como um fator de proteção a baixos níveis de AF nas crianças (WANDERLEY JÚNIOR *et al.*, 2013).

Também em crianças chinesas de nove meses a AF das crianças não se correlacionou com a AFMV das mães e a AFT correlacionou-se com a AFT das mães apenas durante os finais de semana, mas não nos dias de semana, destacando que apesar de uma dependência lógica do bebê da mãe nesta idade, outras variáveis podem interferir nesta associação, como o fato das mães não serem as únicas cuidadoras dos bebês durante os dias da semana (JIA *et al.*, 2018). Deste modo, os estudos parecem demonstrar que embora o tempo compartilhado entre mães e crianças não contribua para a AFMV da mãe e sua associação com a AF infantil, esse parece ser importante no acúmulo de AF da criança.

Outro tópico que cabe ser discutido e que pode contribuir para as inconsistências entre os estudos é que a modelagem materna sobre a AF infantil pode ocorrer em diferentes domínios da AF, em que a mãe pode modelar algum domínio específico da AF da criança ao invés de influenciar o acúmulo de AFT. Por exemplo, caminhar ou andar de bicicleta como transporte podem se tornar hábitos integrados à vida familiar, enquanto nos demais domínios as atividades de mãe e criança estarem dissociadas (SCHOEPPE *et al.*, 2017). Corroborando em escolares

de seis a 17 anos do sul do Brasil, a AF de lazer materna apresentou associação com a AF de lazer das crianças apenas entre as meninas e entre os adolescentes de ambos os sexos. Já o deslocamento ativo da mãe para o trabalho apresentou associação com o deslocamento ativo para escola nos dois sexos e nas diferentes faixas etárias. Nos dois domínios a AF de mães e crianças foi investigada por meio de questionários (BRAND *et al.*, 2020). Logo, o tipo de instrumento empregado para medir a AF da mãe e da criança pode interferir nas divergências dos resultados.

Em estudos que mediram a AF materna e a AF infantil por acelerometria, seis estudos encontram associação e outro três não. Em uma amostra de 554 crianças de quatro anos do Reino Unido os níveis de AF materno se associaram à AF infantil em todas as intensidades (AFL e AFMV) (HESKETH *et al.*, 2014a). No estudo de Hager *et al.* (2016) com crianças americanas de baixa renda de 12 a 36 meses, o tempo materno em AFMV associou-se positivamente com o tempo da criança em AFMV. Hnatiuk *et al.* (2017) avaliaram a associação da AF de crianças australianas de um a três anos e de suas mães e observaram que para cada hora adicional de AFL das mães, as crianças envolviam-se em 27min a mais de AFT. Em crianças chinesas, a AF materna também apresentou associação com a AF infantil ao um ano (MEI *et al.*, 2016). Em amostra de 1.267 crianças de cinco e seis anos do Reino Unido, a AFMV materna e a AFMV infantil apresentaram associação, em que cada minuto adicional de AFMV materna foi associado a dez minutos a mais de AFMV infantil (JAGO *et al.*, 2014). Em uma amostra de 80 crianças hispânicas e seus pais (97,2% de mães) foi observada associação entre AFL e AFM da criança e dos pais, mas a AFV não apresentou associação significativa entre pais e filhos (RUIZ *et al.*, 2011).

Já Johansson *et al.* (2016) não observaram associação da AF materna e AF de crianças suecas e chinesas de dois anos, ambas medidas objetivamente. Também em uma amostra de 24 crianças canadenses de média de idade de 3,8 anos, a AFL e AFMV da criança não apresentaram associação com a AFMV materna, em que mãe e criança tiveram a AF medida por acelerômetros no quadril direito (MALTBY; VANDERLOO; TUCKER, 2018). Em crianças de dois a cinco anos da Carolina do Norte, Estados Unidos, a AF materna não apresentou associação com AFMV infantil, ambas medidas objetivamente (DOLINSKY *et al.*, 2011).

Outros estudos avaliaram tanto a AF da mãe quanto a da criança por questionário e observaram associação entre estas variáveis. No estudo de Zhang *et al.* (2019) com uma amostra de crianças de dois a cinco anos, a AF materna

autorreferida foi associada à AF infantil referida pela mãe. Em adolescentes de 10 a 12 anos participantes da Coorte de 1993 de Pelotas (RS), a inatividade no lazer apresentou associação positiva com a inatividade física materna (HALLAL *et al.*, 2006a). Também em crianças em idade escolar a participação materna em esportes, atividades ao ar livre e caminhada no transporte associaram-se à maior participação dessas atividades em seus filhos (SCHOEPPE *et al.*, 2017). Em adolescentes brasileiros de 14 a 19 anos, a associação da AF de mãe e filhos medidas por questionários foi moderada por fatores sociodemográficos, em que a prática de AF materna se associou com a AF dos adolescentes apenas entre os das classes econômicas A e B (MENDONÇA *et al.*, 2019). De modo semelhante, em revisão sistemática que avaliou os fatores associados à AF de crianças e adolescentes chineses de três a 18 anos, em que a maioria dos estudos incluídos avaliou a AF por questionário, foi observado que crianças e adolescentes de mães mais ativas eram mais ativos (LU *et al.*, 2017).

Já em outro estudo em Pelotas (RS) com uma amostra de 239 crianças de quatro a 11 anos não foi observado associação da AF infantil medida objetivamente com a AF materna investigada por questionário (BIELEMANN *et al.*, 2013). Também, em estudo com crianças de 12 meses do Reino Unido, em que os bebês tiveram a AF medida por acelerometria e a AF materna foi medida por questionário, não se observou associação entre essas variáveis (RAZA *et al.*, 2019).

Em crianças holandesas de quatro a sete anos, a AF infantil foi medida por acelerômetros e a AF dos pais medida por questionário. A maior AF no domínio do lazer das mães, maior AFV materna e tempo despendido em atividades esportivas pela mãe foram associadas a maior AFMV apenas entre as crianças do sexo feminino. Já a AFMV dos meninos apresentou associação com a AFMV dos pais (BROUWER *et al.*, 2018). Em uma amostra de 299 crianças europeias de três a quatro anos a AFT materna medida por questionário não se associou a AFT da criança medida por acelerômetros, mas apresentou associação positiva com AFMV infantil (SIJTSMA; SAUER; CORPELEIJN, 2015). Van Sluijs *et al.* (2013) observaram em uma amostra de 487 crianças de quatro anos do Reino Unido que maior AFL das crianças medida objetivamente foi associada a maior AF materna relatada. Ainda, maior AFMV infantil foi associada ao transporte ativo materno usado para viagens curtas.

Outros estudos realizaram esta análise de forma longitudinal. Em 5.451 crianças de uma coorte do Reino Unido a AF materna medida por questionário aos 21

meses da criança foi associada à AF dos filhos obtida por meio de acelerômetros aos 11 e 12 anos (MATTOCKS *et al.*, 2008). Diferentemente, a AF materna investigada por questionário aos quatro e aos nove meses da criança não se associou com a AF da criança medida objetivamente aos 19 meses em uma amostra de 206 crianças australianas (HNATIUK *et al.*, 2013). Também em estudo com dados de 2.604 crianças da Coorte de 2004 de Pelotas não foi observada associação da prática de AF de lazer da mãe investigada por questionários aos quatro anos da criança com a AF infantil medida objetivamente aos seis anos (KNUTH *et al.*, 2017). Em crianças do Reino Unido a AF materna apresentou associação com a AF infantil de forma transversal, mas não de forma longitudinal. A AF materna aos oito e nove anos da criança estava associada a AF infantil nesta faixa etária, no entanto, a AF materna aos cinco ou seis anos da criança não previu a AF aos oito e nove anos (JAGO *et al.*, 2017).

Sumarizando os achados, os estudos parecem indicar que a AF da prole está associada à AF materna, principalmente nos primeiros anos de vida, reduzindo a força da associação com a idade especialmente a partir do início da fase escolar. Mães mais ativas parecem influenciar seus filhos a serem mais ativos e se observa uma especial contribuição do tempo compartilhado com a mãe para atividades de maior intensidade da criança.

No entanto a intensidade da AF parece influenciar os resultados discordantes, não se observando associação de atividades de mesma intensidade entre as díades, bem como o aspecto temporal é um fator influente, em que essas associações parecem ser mais observadas de forma transversal, mas sem contribuição da AF materna anterior para esse comportamento posteriormente na criança. Corroborando, recente revisão sistemática buscou sumarizar as evidências dos estudos sobre a associação entre AF de pais e filhos. A revisão incluiu 39 artigos e a maioria (n=31) utilizou acelerometria para medir a AF. O estudo conclui haver uma relação positiva fraca entre AF de pais e filho, independentemente da idade da criança, do sexo da díade pai-filho e do tipo de AF e a associação apresentou maior força quando a AF foi avaliada de forma objetiva do que por autorrelato. A maioria dos 14 estudos conduzidos com crianças na fase pré-escolar (0-6 anos) analisaram a díade mãe-filho(a) e encontraram uma associação positiva fraca (PETERSEN *et al.*, 2020).

3.17 Tempo de tela materno e atividade física da prole

Três estudos que testaram a relação do TT materno com a AF infantil foram observados na literatura e os resultados são conflitantes. No estudo de Zhang *et al.* (2019) com uma amostra de crianças de dois a cinco anos, o TT materno foi associado negativamente à AF infantil. Já em amostra de crianças de dois a cinco anos da Carolina do Norte, Estados Unidos, o tempo de TV e de computador materno não apresentaram associação com AFMV infantil (DOLINSKY *et al.*, 2011). Também em uma amostra de 206 crianças australianas o TT materno aos quatro e aos nove meses da criança não se associou com a AF infantil medida objetivamente aos 19 meses (HNATIUK *et al.*, 2013).

3.18 Tempo de tela e atividade física infantil

Os estudos que consideraram a relação dos comportamentos de tela infantis com a AF são limitados e se observa que a literatura científica ainda não apresenta um consenso se o TT infantil está associado à AF com resultados conflitantes entre os estudos.

Em pré-escolares, estudo de revisão encontrou resultados inconclusivos sobre a associação do tempo de TV e AF, em que dos seis estudos que avaliaram este correlato, três encontraram associação e outros três não (HINKLEY *et al.*, 2008). De modo semelhante, estudos posteriores também divergem sobre esta associação. Dawson-hahn, Fesinmeyer e Mendoza (2015) observaram que maior exibição de TV foi associada a menor AF infantil ao investigarem uma amostra de crianças latino-americanas do Texas (Estados Unidos) de 3 a 5 anos. Em uma coorte do Reino Unido foi observada uma pequena associação entre o tempo que as crianças assistiam TV aos 24 e 38 meses e a AF aos 11 e 12 anos. Os autores destacam que a associação modesta pode ter se dado pelo longo período entre as medidas (MATTOCKS *et al.*, 2008).

Em crianças brasileiras de dez anos a presença de computador no quarto e a combinação de TV e computador no quarto foram associados negativamente com a AFMV infantil (FERRARI *et al.*, 2015). No estudo de Hinkley *et al.* (2012b) com crianças de três a cinco anos o tempo semanal de uso do computador foi associado a menor tempo em AF.

Já Wijtzes *et al.* (2013) não observaram associação entre AF infantil aos dois anos e o tempo de TV da criança, tanto em dias da semana quanto aos finais de semana. Também, em crianças de dois a cinco anos da Carolina do Norte (Estados Unidos) o tempo de TV infantil não apresentou associação com AFMV (DOLINSKY *et al.*, 2011).

Aspectos metodológicos tanto da medida dos comportamentos de tela, quanto da mensuração da AF podem ajudar a explicar os resultados discordantes. Corroborando, revisão guarda-chuva sobre os determinantes comportamentais da AF indicou que na população de crianças pré-escolares o uso de telas apresentou evidências sugestivas de uma relação negativa do uso de telas com a AFMV, mas inconclusivas para a associação com a AFT (CONDELLO *et al.*, 2017).

3.19 Tempo de sono e atividade física infantil

A associação entre sono e AF tem sido testada de forma bidirecional nos estudos (ORTEGA *et al.*, 2011). Poucos estudos com a população de crianças nos primeiros anos de vida foram observados na literatura, mas a maioria dos estudos na população de crianças e adolescentes tem conduzido as análises considerando o sono como desfecho e a AF como exposição, partindo da hipótese de que maiores níveis de AF no decorrer do dia, especialmente AFMV, podem melhorar a qualidade e quantidade do sono (STONE; STEVENS; FAULKNER, 2013; PESONEN *et al.*, 2011).

No entanto, os estudos têm apontado em sua maioria uma associação inversa entre a AF ao longo do dia e a duração do sono. No estudo de Wang *et al.* (2019), maior tempo de AF foi associada a menor tempo de sono noturno e a menos horas totais diárias de sono em crianças de seis meses de Taiwan, ambos medidos por acelerometria. Em crianças da Nova Zelândia acompanhadas aos três, cinco e sete anos, as crianças que despendiam mais tempo em AF apresentaram menor tempo de sono e maior tempo acordado a noite do que as crianças que eram menos ativas nas três idades avaliadas (WILLIAMS *et al.*, 2014). Em 519 crianças de etnia europeia da Nova Zelândia de sete anos a AF diurna foi associada a uma diminuição na dificuldade em adormecer, ambos medidos objetivamente (NIXON *et al.*, 2009).

Estudo com 8.542 crianças de dois a nove anos de oito países (Itália, Estônia, Chipre, Bélgica, Suécia, Hungria, Alemanha e Espanha) não observou associação

entre o tempo de AFMV medida objetivamente e o tempo de sono investigado por recordatório dos pais (HENSE *et al.*, 2011). Já estudo de metanálise com crianças até os cinco anos apresentou evidências, embora de baixa qualidade, de que a AFMV está associada a resultados favoráveis de sono infantil (JANSSEN *et al.*, 2020).

Estudo de Pesonen *et al.* (2011) com 1.049 crianças de oito anos de uma coorte finlandesa abordou as associações do tempo de sono e AF, ambos medidos por acelerometria, nos dois sentidos, investigando se a quantidade e a qualidade do sono durante a noite estão relacionadas à AF no dia seguinte e se maiores níveis de AF ao longo do dia estão associados à quantidade e qualidade do sono durante a noite. O maior tempo de AF ao longo do dia associou-se à redução da duração do sono e da qualidade do sono e aumento da fragmentação do sono no decorrer da noite, e resultados semelhantes foram observados quando se testou o tempo de AFMV e quantidade e qualidade do sono. Já quando a AF foi analisada como desfecho foi observado que maior duração e eficiência do sono à noite estavam associados a uma redução na AF no dia seguinte.

Também em crianças suecas de seis a dez anos a associação da AF e sono foi explorada reciprocamente, analisando as duas variáveis na posição de desfecho. Não foi observada associação do tempo total de sono e AF, ambos medidos por meio de acelerômetros. No entanto, maior tempo em AFMV ao longo do dia promoveu aumento da eficiência do sono na noite seguinte. Na análise em que a AF foi introduzida como desfecho, nem a duração do sono e nem sua eficiência afetaram os níveis de AF no dia seguinte (EKSTEDT *et al.*, 2013).

Gabriel *et al.* (2017) avaliaram o sono de uma amostra de mulheres também de forma bidirecional. Os resultados demonstraram que o sono curto foi associado a maior AFT e AFL e CS no dia seguinte do que o sono ideal. Já o sono prolongado foi associado a menor AFT, AFL e CS e a uma probabilidade reduzida de mais de 20 minutos em AFMV. Quando o sono foi avaliado como desfecho, maiores níveis de AF ao longo do dia foram associados a menor probabilidade de sono curto ou longa a noite. De modo semelhante, em 4.452 adolescentes participantes da Coorte de 1993 de Pelotas (RS) avaliados aos 10 e 12 anos, os adolescentes que dormiam menos apresentavam maiores níveis de AF (WELLS *et al.*, 2008).

Em outro estudo, com crianças de média de idade de 27 meses, a associação do CS e sono também foi avaliada de forma bidirecional. O estudo conclui que o sono noturno é um preditor mais forte de CS subsequente quando comparado com a

relação inversa, em que a redução do sono previu um aumento de CS no dia seguinte (ARMSTRONG *et al.*, 2019).

Já estudo com uma amostra de 856 crianças canadenses de dez a doze anos demonstrou uma variação na associação entre sono (medido por questionário) e AF (medido por acelerometria). Crianças que dormiam menos de nove horas no decorrer da semana eram menos ativas do que aquelas que dormiam mais. Aos finais de semana, as crianças que mantiveram uma regularidade no sono e dormiam menos de nove horas, tanto durante a semana quanto no final de semana, foram mais ativas do que as crianças que dormiam menos de nove horas nos dias da semana e recuperavam o sono aos finais de semana, sugerindo que a regularidade do sono nos dias de semana e fins de semana é importante para os níveis de AF mais adequados (STONE; STEVENS; FAULKNER, 2013).

No estudo de Hinkley *et al.* (2012b) com crianças de três a cinco anos, o tempo de sono diário foi associado a um aumento no percentual do tempo em AF. Em 659 crianças e adolescentes tchecos, dormir menos de nove horas entre os oito e 13 anos esteve associado a uma redução de 16 minutos diários de AFMV e dormir menos de oito horas dos 14 aos 18 anos apresentou uma redução de dois minutos diários nos níveis de AFL (GÁBA *et al.*, 2020).

Em uma amostra de 2.241 crianças (9 a 10 anos) e adolescentes (15 a 16 anos) estonianos e suecos, os participantes que dormiam mais de dez horas passavam mais tempo em AFT do que os que dormem menos, mas estas associações não se mantiveram após ajuste para idade e maturação sexual. A duração do sono foi investigada por questionário e a AF medida objetivamente (ORTEGA *et al.*, 2011).

Também em uma amostra de 3.311 adolescentes de 12 a 17 anos de dez cidades europeias (Áustria, Bélgica, França, Alemanha, Grécia, Hungria, Itália, Espanha e Suécia), Garaulet *et al.* (2011) não observaram associação significativa entre a duração do sono medida por questionário e o tempo diário de AF avaliada por acelerometria, porém sono mais curto foi associado a maior CS. Em crianças de dois a cinco anos norte-americanas da Carolina do Norte, o sono infantil investigado por questionário não apresentou associação com AFMV medida objetivamente (DOLINSKY *et al.*, 2011) e essa ausência de associação também foi observada em crianças de 12 meses do Reino Unido (RAZA *et al.*, 2019).

De forma longitudinal esta associação não foi observada. Em uma coorte do Reino Unido não se observou associação entre a duração do sono da criança avaliada

por questionário aos 30 meses e a AF medida por acelerometria aos 11 e 12 anos (MATTOCKS *et al.*, 2008).

Os estudos que apresentam o sono como exposição e a AF como desfecho apresentam resultados conflitantes, sendo que aspectos metodológicos aplicados na medida do sono e da AF podem apresentar influência nestas diferenças, se fazendo necessários estudos que aprofundem o estudo destas associações, mas com cautela ao comparar resultados com diferentes métodos de medição. Uma vez que alguns estudos indicam associação de menor tempo de sono com maiores níveis de AF e outros de maior tempo de sono com esses níveis, levanta-se a hipótese de que o tempo de sono não apresente uma relação linear com a AF, em que o tempo adequado de sono para a idade esteja associado a maiores níveis de AF, sendo que as duas extremidades parecem estar associadas à redução da AF infantil.

4 Justificativa

Apesar dos benefícios da AF para a saúde já serem bem estabelecidos e da inatividade física ser reconhecida como um fator de risco independente para a mortalidade (WHO, 2020; WHO, 2010), a prevalência de prática de AF tanto entre adultos, quanto na população de crianças e adolescentes é baixa em todo o mundo (GUTHOLD *et al.*, 2020; GUTHOLD *et al.*, 2018; SALLIS *et al.*, 2016; HALLAL *et al.*, 2012).

A necessidade de aumentar a AF da população surge já nos primeiros anos de vida, tendo em vista que recentes estudos têm demonstrado altas prevalências de inatividade física entre pré-escolares brasileiros (MARTINS *et al.*, 2020a; 2020b) e que já nessa fase a AF está relacionada a melhores desfechos de saúde e desenvolvimento (PATE *et al.*, 2019; CARSON *et al.*, 2017; TIMMONS *et al.*, 2012).

Além disso, as primeiras experiências com a AF ocorrem nesse período e são relevantes na aquisição desse comportamento ao longo da vida (BRUIJNS *et al.*, 2020; TELAMA *et al.*, 2014; JONES *et al.*, 2013; TELAMA, 2009). Deste modo, tendo em vista as diversas transições e mudanças que afetam a AF dos indivíduos é importante realizar estudos que acompanhem este comportamento nas diferentes fases da vida para que se possam obter informações consistentes da tendência da AF ao longo dos anos (TELAMA *et al.*, 2014).

Ademais, ainda se faz necessário melhorar a compreensão deste comportamento nos primeiros anos de vida para que se possam ter evidências consistentes que embasem as intervenções nesta faixa etária, visando aumentar o volume de AF desde a primeira infância e assim otimizar desfechos de saúde precocemente (CHEN *et al.*, 2021; HNATIUK *et al.*, 2019; VERBESTEL *et al.*, 2011).

A AF mensurada por acelerometria tem sido apontada como uma das medidas menos propensa a vieses na população de bebês e crianças pequenas (RICARDO *et*

al., 2018; PATE; O'NEILL; MITCHELL, 2010), porém, embora se observem recentes avanços, os comportamentos de AF medidos por acelerometria permanecem pouco estudados nesta população (BRUIJNS *et al.*, 2020). Ademais, a maioria das pesquisas conduzidas com crianças pré-escolares tem abrangido a faixa etária dos três aos cinco anos, sendo recente e ainda bem limitados estudos que investiguem a AF já a partir do primeiro ano de vida.

Além disso, a maioria dos estudos existentes foram conduzidos em países de alta renda demonstrando ser uma lacuna da literatura estudos realizados com crianças de países de baixa e média rendas (BRUIJNS *et al.*, 2020; DIAS *et al.*, 2019; BINGHAN *et al.*, 2016). Corroborando, revisão sistemática realizada por Guerra *et al.* (2020) objetivou sumarizar as evidências referentes a AF e CS de crianças de dois a seis anos de países da América do Sul. Apenas treze artigos foram incluídos, oito com medidas por acelerometria, e foram observados estudos apenas com amostras da Argentina, Brasil e Chile. Aprimorar essas investigações é importante tendo em vista que países de renda baixa e média apresentam contextos de desenvolvimento econômico e transições sociais diferentes de países de alta renda nos quais a maioria dos estudos tem sido realizada (DING *et al.*, 2020).

Também é relevante identificar os principais correlatos que possam auxiliar na compreensão dos comportamentos de AF das crianças na primeira infância (BAUMAN *et al.*, 2012). Mesmo os fatores que têm se apresentado como preditores consistentes da AF, como idade, sexo e condição socioeconômica carecem de melhor compreensão sobre suas implicações na AF na fase inicial da vida (DING *et al.*, 2020; HNATIUK *et al.*, 2019).

Ademais, tem se buscado compreender se os primeiros determinantes da AF podem operar já durante a vida intrauterina e nas primeiras horas de vida da criança, através da investigação da relação de fatores perinatais com a AF e de como essas variáveis podem afetar estes comportamentos (DING *et al.*, 2020; HALLAL *et al.*, 2006b). Essas associações ainda são pouco exploradas, especialmente nos primeiros anos (DING *et al.*, 2020), necessitando de mais investigações para que possam ser compreendidas.

Ao se pensar a AF infantil não se pode deixar de considerar que a família é um elemento chave na aquisição e transmissão de comportamentos, oportunizando o acesso das crianças a atividades ativas, reforçando comportamentos e modulando os interesses e habilidades da criança (CHEN *et al.*, 2021; HESKETH *et al.*, 2019;

HAGER *et al.*, 2017; SEABRA *et al.*, 2008). No contexto das crianças menores de cinco anos, estas se apresentam muito dependentes e as mães passam uma parte considerável do dia com seus filhos, sendo os fatores maternos e as medidas de cuidado infantil adotadas variáveis importantes para compreender a AF infantil, as quais ainda têm sido pouco exploradas (HNATIUK *et al.*, 2017).

Para melhor compreender todos estes fatores são necessárias pesquisas que avancem no sentido de modelagens longitudinais prospectivas para avaliar as exposições (BAUMAN *et al.*, 2012). Diante deste cenário, estudos conduzidos no Brasil, especialmente os de coorte, preenchem uma importante lacuna da literatura científica referente às influências biológicas, comportamentais, socioeconômicas e ambientais na AF. Que se tenha conhecimento, este será o primeiro estudo conduzido no Brasil a investigar determinantes e correlatos de forma longitudinal da AF medida de forma objetiva em crianças de idade pré-escolar.

5 Objetivos

5.1 Objetivo Geral

Descrever as trajetórias de AF total medida por acelerometria do primeiro ao quarto ano de vida de crianças pertencentes à Coorte de nascimentos de 2015 de Pelotas (RS) e verificar as associações com determinantes e correlatos sociodemográficos, gestacionais, perinatais, ambientais, maternos, comportamentais e aleitamento materno.

5.2 Objetivos Específicos

- Descrever os níveis de AF das crianças ao um, dois e quatro anos de acordo com o volume total.
- Descrever as trajetórias de AF total do um aos quatro anos de vida das crianças.
- Verificar a associação das trajetórias de AF total do um aos quatro anos com fatores sociodemográficos.
- Verificar a associação das trajetórias de AF total do um aos quatro anos com fatores maternos gestacionais.
- Verificar a associação das trajetórias de AF total do um aos quatro anos com fatores perinatais.
- Verificar a associação da AF total ao um, dois e quatro anos e das trajetórias de AF do um aos quatro anos com o aleitamento materno.
- Investigar a associação da AF total ao um, dois e quatro anos e das trajetórias de AF do um aos quatro anos com fatores ambientais.

- Investigar a associação da AF total ao um, dois e quatro anos e das trajetórias de AF do um aos quatro anos com os comportamentos maternos no decorrer da primeira infância.

- Investigar a associação da AF total ao um, dois e quatro anos e das trajetórias de AF do um aos quatro anos com os comportamentos infantis.

6 Hipóteses

- Ocorrerá um aumento nos níveis de AF total do primeiro até o quarto ano de vida.
- Os meninos apresentarão maiores níveis de AF total com um, dois e quatro anos e trajetórias de AF total mais ativas até os quatro anos do que as meninas.
- A renda familiar e o índice de bens não apresentarão associação com as trajetórias de AF total nos primeiros anos.
- Crianças cuja mãe tenha menor grau de escolaridade apresentarão trajetórias mais ativas de AF total até os quatro anos do que crianças cuja mãe apresenta alta escolaridade.
- A idade materna na gestação não apresentará associação com as trajetórias de AF total até os quatro anos.
- O GPG materno adequado e a AF gestacional apresentarão associação com trajetórias mais ativas de AF total até os quatro anos.
- Crianças nascidas a termo e com PN adequado apresentarão trajetórias mais ativas de AF total até os quatro anos do que crianças nascidas prematuras e com BPN e APN.
- O tipo de parto não apresentará associação com as trajetórias de AF total nos primeiros anos.
- Crianças com uma maior ordem de nascimento apresentarão trajetórias mais ativas de AF total até os quatro anos do que crianças primogênicas.
- O AME até os seis meses, o padrão de aleitamento materno ao um ano e a duração do aleitamento materno não apresentarão associação com a AF infantil nos primeiros anos.

- Crianças com maior número de irmãos apresentarão maiores níveis de AF total ao um, dois e quatro anos e trajetórias de AF total até os quatro anos mais ativas do que filhos únicos.

- O tipo de moradia, a situação conjugal da mãe e o status de trabalho materno não apresentarão associação com a AF infantil nos primeiros anos.

- Crianças que não frequentam EEI apresentarão maiores níveis de AF total ao um, dois e quatro anos e trajetórias de AF total até os quatro anos mais ativas do que aquelas que frequentam estas instituições.

- AF materna apresentará uma associação positiva com os níveis de AF total ao um, dois e quatro anos da criança e com trajetórias de AF total mais ativas até os quatro anos.

- O TT materno não apresentará associação com a AF infantil nos primeiros anos.

- Crianças cuja mãe percebe o filho como mais ativo do que crianças da mesma idade apresentarão maiores níveis de AF total ao um, dois e quatro anos e trajetórias de AF total até os quatro anos mais ativas do que crianças cuja mãe percebe o filho sendo tão ativo quanto as crianças da mesma idade.

- Crianças com TT infantil adequado apresentarão maiores níveis de AF total ao um, dois e quatro anos e trajetórias de AF total até os quatro anos mais ativas do que crianças com TT excessivo.

- Crianças com tempo de sono adequado apresentarão maiores níveis de AF total ao um, dois e quatro anos e trajetórias de AF total até os quatro anos mais ativas do que crianças com tempo de sono insuficiente.

7 Método

7.1 Delineamento

Estudo observacional analítico de coorte prospectiva (CAMARGO; SILVA; MENEGUETTI, 2019).

7.2 Local e contexto do estudo

Pelotas é uma cidade localizada na região sul do estado do Rio Grande do Sul, Brasil, com uma população estimada em 343.651 habitantes, sendo a terceira cidade mais populosa do estado (PREFEITURA MUNICIPAL DE PELOTAS, 2019). As crianças nascidas nos anos de 1982, 1993, 2004 e 2015 na cidade de Pelotas constituem-se em população-alvo para quatro estudos de coorte de nascimentos, que mantêm intervalos regulares de onze anos entre si. Deste modo, as coortes de Pelotas constituem-se no maior conjunto de coortes de nascimento sendo acompanhadas, de uma mesma região geográfica de países de renda média (HALLAL *et al.*, 2018). O presente projeto irá ser desenvolvido utilizando dados da Coorte de nascimentos de 2015 de Pelotas.

7.3 População e amostra

A coorte de 2015 foi planejada para coletar dados fazendo uso dos protocolos e procedimentos já utilizados pelas coortes anteriores, mas também buscando expandir a variedade de dados coletados. Diferente das anteriores, a coorte de nascimentos de 2015, recrutou as participantes durante o pré-natal, permitindo a coleta de variáveis relacionadas à gravidez. No período de maio de 2014 a dezembro

de 2015 as 123 unidades de saúde e clínicas privadas que prestam atendimento pré-natal na cidade foram visitadas ou contatadas semanalmente, visando identificar gestantes com expectativa de parto no ano de 2015. Neste acompanhamento, participaram 4.426 mães, das quais 73,8% posteriormente deram à luz a crianças incluídas na coorte. Destas, 1.227 mulheres identificadas durante o pré-natal não foram incluídas na coorte por gravidez incompleta, natimortos ou por não atenderem aos critérios de inclusão no momento do parto (HALLAL *et al.*, 2018).

Ocorreram 5.598 nascimentos na cidade de Pelotas em 2015, dos quais 4.387 eram filhos de mães que atendiam aos critérios de elegibilidade. Desses, 54 foram natimortos, constituindo-se em 4.333 a população-alvo da coorte. Ocorreram 51 recusas de participação e sete nascimentos não foram capturados pela equipe de pesquisa, sendo a amostra inicial composta por 4.275 crianças (98,7% da população alvo) (HALLAL *et al.*, 2018). A tabela 1 detalha os números finais de cada acompanhamento e as respectivas taxas de acompanhamento alcançadas.

Tabela 1: População e amostra de cada acompanhamento da Coorte de nascimentos de 2015 de Pelotas (RS)

Acompanhamento	Óbitos desde o acompanhamento anterior	Elegíveis	Perdas	Recusas	Entrevistas realizadas	Taxa de acompanhamento
Perinatal	54	4.333	7	51	4.275	98,7%*
3 meses	46	4.229	46	73	4.110	97,2%**
1 ano	13	4.216	117	81	4.018	95,4%**
2 anos	5	4.211	92	105	4.014	95,4%**
4 anos	3	4.208	89	109	4.010	95,4%**

* Percentual da população alvo = Entrevistados no perinatal/ (elegíveis - óbitos).

**Taxa de acompanhamento calculada sobre o total da coorte = (entrevistados + óbitos) / total de entrevistados perinatal.

Tendo em vista que o desfecho proposto na presente tese se refere à AF medida por acelerometria nas crianças participantes da Coorte 2015, na tabela 2 são apresentados os números finais dos dados de acelerometria de cada um dos acompanhamentos em que foi realizada medida da AF infantil.

Tabela 2: Amostra de cada acompanhamento para dados da acelerometria da Coorte de nascimentos de 2015 de Pelotas (RS)

Acompanhamento	Entrevistas realizadas	Não elegíveis	Perdas	Recusas	Dados Analisados	Taxa*	Taxa**
1 ano	4.018	153	596	295	2.974	74,0%	77,0%
2 anos	4.014	220	921	228	2.645	65,9%	69,7%
4 anos	4.010	314	574	167	2.955	73,7%	80,0%

* Com base no número de entrevistas realizadas.

** Com base no número de elegíveis para coleta de dados de acelerometria.

7.4 Critérios de inclusão e exclusão

Mantendo a consistência com as coortes anteriores, todas as crianças nascidas entre 1º de janeiro e 31 de dezembro de 2015 nos hospitais de Pelotas cujas mães residissem na zona urbana do município foram consideradas elegíveis para o estudo. Além destas, conforme definição adotada nas coortes anteriores e visando manter a comparabilidade, crianças nascidas cuja mãe residisse em uma vila de pescadores (colônia Z-3) que não é mais considerada pertencente à zona urbana e outra área urbana que foi posteriormente anexada à cidade vizinha (bairro Jardim América – Município de Capão do Leão) também foram consideradas elegíveis (HALLAL *et al.*, 2018).

Como critério de exclusão para coleta de dados de acelerometria foi adotado: crianças com alguma limitação motora que interferisse na análise dos dados; crianças cuja entrevista foi realizada pela mãe ou responsável por telefone ou *Skype*, portanto sem a possibilidade de realizar a colocação do dispositivo; e crianças cuja mãe e criança residiam fora do município de Pelotas, inviabilizando a coleta do acelerômetro pelo motoboy. Ainda, se estabelecem como critérios de exclusão para os estudos oriundos desta tese, crianças para as quais não se obteve medida objetiva de AF por acelerometria em nenhum dos acompanhamentos.

7.5 Coleta de Dados

A figura 2 apresenta os acompanhamentos já realizados pela Coorte de nascimentos de 2015. Em abril de 2014 teve início o processo de recrutamento das gestantes com previsão de parto para o ano de 2015. No período pré-natal das gestantes foram realizados dois acompanhamentos nos anos de 2014 e 2015. O primeiro acompanhamento foi realizado no momento do diagnóstico da gravidez quando a gestante era captada antes da 16ª semana de gestação, denominado de contato inicial. Entre a 16ª e 24ª semanas de gestação ocorreu o segundo contato com as mães que já haviam participado do contato inicial e novas mães foram recrutadas após a 16ª semana de gestação, as quais responderam a um questionário mais longo, contendo questões das duas etapas.

No decorrer do ano de 2015 ocorreu o acompanhamento perinatal e posteriormente aos três meses de idade do bebê um novo acompanhamento foi realizado, nos anos de 2015 e 2016. No decorrer de todo o ano de 2016 foi realizado o acompanhamento dos um ano das crianças pertencentes a coorte, no ano de 2017, o acompanhamento de 2 anos e em 2019 foi realizado o acompanhamento dos quatro anos das crianças (figura 2).

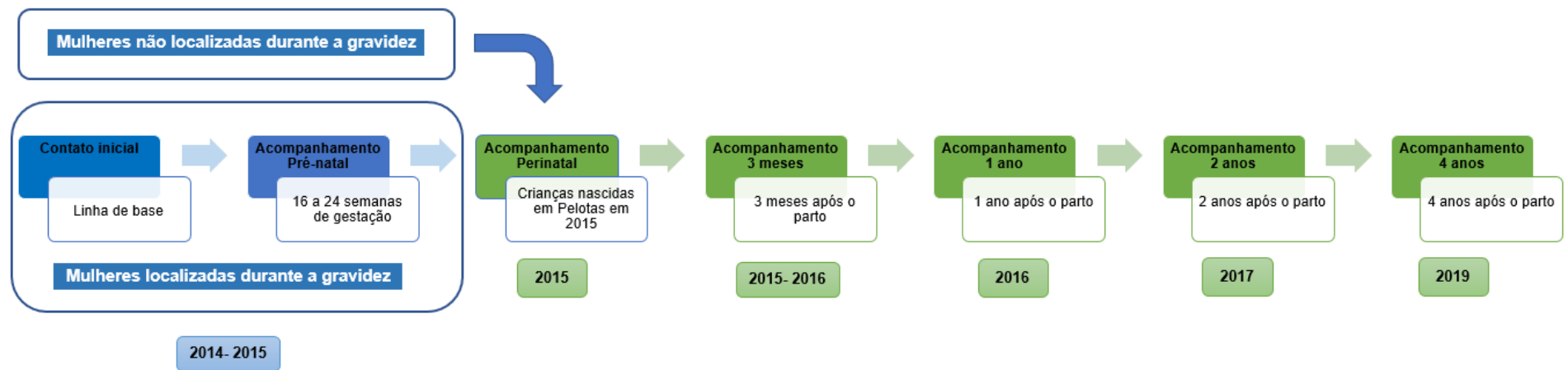


Figura 2: Acompanhamentos realizados do período pré-natal aos quatro anos das crianças pertencentes a Coorte de nascimentos de 2015.
Fonte: adaptado de Hallal *et al.* (2018).

Neste projeto serão utilizados dados dos acompanhamentos perinatal, um, dois e quatro anos das crianças. A logística e procedimentos adotados nestes acompanhamentos serão descritas a seguir.

7.5.1 Logística e procedimentos relacionados à coleta de dados do acompanhamento perinatal

No decorrer do ano de 2015 foram fixadas equipes de pesquisa em quatro hospitais (Santa Casa de Misericórdia, Hospital Escola - UFPel/FAU, Hospital São Francisco de Paula/UCPel e Hospital Miguel Piltcher), nos quais 99,9% dos nascimentos ocorreram e um quinto hospital foi visitado diariamente (Beneficência Portuguesa) devido ao baixo número de partos diários. Oito entrevistadoras divididas em uma dupla para cada hospital se revezavam diariamente em identificar os nascidos vivos e os natimortos, e as mães dos nascidos vivos eram convidadas a participar da coorte. A dupla de entrevistadoras responsáveis pela cobertura do Hospital Miguel Piltcher realizava também a cobertura do Beneficência Portuguesa, com uma visita no turno da manhã e uma no turno da tarde para checar a ocorrência de nascimentos.

Todos os partos ocorridos e os dados do registro de partos do hospital e do prontuário da mãe eram registrados em um Fichário de Registro de Nascimentos. Através do endereço do local de residência fornecido ao hospital a elegibilidade da mãe era verificada e posteriormente confirmada por meio da entrevista. Após verificar a elegibilidade da mãe, a entrevistadora preenchia uma ficha de medidas com algumas informações retiradas do registro do hospital e dava início à entrevista.

Nesse acompanhamento 96,7% das mães foram entrevistadas no primeiro dia de nascimento da criança e 99,2% em até dois dias após o parto (HALLAL *et al.*, 2018). Como exceção algumas entrevistas foram realizadas posteriormente no domicílio, devido especialmente à recusa das mães em responder o questionário no hospital. Nestes casos, as entrevistas eram agendadas pelos doutorandos da equipe conforme disponibilidade da mãe.

As mães responderam questões relacionadas à sua saúde e comportamento no período da gravidez e referente ao parto e foram realizadas medidas antropométricas (perímetro cefálico e comprimento) da criança recém-nascida, utilizando-se o mesmo protocolo das coortes anteriores. Além disso, fotos da Carteira do Pré-Natal eram tiradas com a autorização da mãe para posterior transcrição e digitalização dessas informações.

7.5.2 Logística e procedimentos relacionados à coleta de dados do acompanhamento de um ano

As entrevistas de acompanhamento ao um ano da criança foram realizadas no período de janeiro a dezembro de 2016, através de visitas ao domicílio das famílias cuja criança participava da Coorte 2015. Apenas em situações especiais foram realizadas entrevistas no centro de pesquisas, como no caso de famílias que não residiam mais em Pelotas, mas concordaram em comparecer para participar.

O agendamento das entrevistas era realizado previamente por ligação telefônica por duas pessoas contratadas como responsáveis pelo agendamento, respeitando-se um período de sete dias antes ou após o aniversário de 1 ano da criança. Eram agendadas em média 20 entrevistas por dia, em que um grupo de 10 entrevistadoras realizava as visitas domiciliares, sendo que cada entrevistadora realizava em média 2 entrevistas diariamente. Um dia antes do dia agendado para a entrevista era realizada uma ligação para a família para confirmar a disponibilidade para receber a visita da entrevistadora.

Neste acompanhamento os pais/ responsáveis responderam a um questionário contendo questões sobre cuidados, alimentação, hábitos e condições de saúde da criança, além de hábitos, saúde da mãe e da família e características do domicílio da família; era realizada a avaliação do desenvolvimento infantil; mães e crianças tiveram as medidas antropométricas coletadas e se obteve medida de AF do pai e da criança por acelerometria. O tempo médio de duração das entrevistas foi de 90 minutos (amplitude 30-190), informação coletada entre as 426 entrevistas de controle de qualidade.

7.5.3 Logística e procedimentos relacionados à coleta de dados do acompanhamento de dois anos

No período de janeiro a dezembro de 2017 foi realizado o acompanhamento de dois anos das crianças participantes da coorte 2015. Neste acompanhamento as entrevistas foram realizadas na clínica localizada no Centro de Pesquisas Epidemiológicas da UFPel, em salas devidamente equipadas para a realização da entrevista. Apenas quando as mães não podiam/queriam comparecer à clínica era

agendada a entrevista no domicílio em horário definido pela mãe ou responsável ou a entrevista era realizada por telefone.

As entrevistas eram previamente agendadas por três contratadas como responsáveis pelos agendamentos, sempre respeitando o período de trinta dias antes ou depois do aniversário de dois anos da criança. Um dia antes da entrevista uma das responsáveis pelo agendamento realizava uma ligação para a confirmação do horário.

Seis entrevistadoras eram responsáveis por aplicar as entrevistas no trabalho de campo. Pela logística preferencial para aplicação dos instrumentos o acompanhamento iniciava com a realização do teste de desenvolvimento infantil, na sequência ocorria a aplicação do questionário com a mãe ou responsável, realização da coleta de saliva das crianças para extração de material genético, eram realizadas as medidas antropométricas de mães e crianças e por fim se realizava a colocação do acelerômetro para obter a medida objetiva de AF da mãe e da criança.

7.5.4 Logística e procedimentos relacionados à coleta de dados do acompanhamento de quatro anos

O acompanhamento de quatro anos das crianças foi realizado no período de janeiro a dezembro de 2019 e as entrevistas foram realizadas preferencialmente na clínica localizada no Centro de Pesquisas Epidemiológicas da UFPel. Apenas quando as mães não podiam/queriam comparecer à clínica era agendada a entrevista no domicílio ou por telefone/Skype®.

Cinco pessoas eram responsáveis por realizar os agendamentos das entrevistas previamente. A ordem de agendamentos iniciava pelas crianças nascidas em janeiro e seguia para o mês sucessivo até que se esgotassem as possibilidades de agendamento das crianças nascidas neste mês. Neste acompanhamento não foi delimitado um período limítrofe de janela para entrevista devido ao desenvolvimento menos acelerado nessa faixa etária, que assegura menores diferenças entre os fatores avaliados na idade em meses. Um dia antes da entrevista, uma das responsáveis pelo agendamento realizava uma ligação para a confirmação do horário da entrevista.

Quatro recepcionistas (duas a cada turno) eram responsáveis por receber as mães na clínica, confirmar os dados cadastrais e repassar às entrevistadoras as informações do participante (ID, nome completo, participação em algum subestudo).

Foram contratadas 32 entrevistadoras para o trabalho de campo e estas foram divididas em oito duplas de trabalho por turno, sendo uma entrevistadora destinada a atender ao responsável e outra entrevistadora destinada a atender criança. Eram agendadas em média 32 entrevistas por dia divididas em quatro horários de atendimento na clínica, dois a cada turno (oito entrevistas por horário).

Após a recepcionista passar os dados para entrevistadora, mãe e criança eram encaminhadas à sala de entrevista da criança onde inicialmente era realizada uma filmagem da interação mãe-criança (primeiro bloco de instrumentos aplicados à criança). Na sequência a entrevistadora da mãe conduzia a mãe até a sala de entrevistas de mãe, na qual eram realizadas a entrevista geral, contendo questões referentes ao cuidado, alimentação, sono e saúde da criança, saúde e AF da mãe e questões socioeconômicas da família, além de ser realizada a aplicação dos instrumentos psicológicos. Enquanto isso a criança permanecia com a entrevistadora de criança na sala destinada a ela para a aplicação de 13 instrumentos com a criança. Após mãe e criança eram encaminhadas juntamente à sala de antropometria, em que eram realizadas as medidas antropométricas, de frequência cardíaca e pressão arterial de ambas e exame de saúde bucal da criança. Ainda, eram coletadas amostras de cabelo de mãe e criança e de saliva daquelas crianças das quais não se obteve amostra aos dois anos. Por fim era realizada a colocação do acelerômetro na criança pela entrevistadora, a fim de obter a medida objetiva de AF da criança.

7.5.5 Seleção e treinamento das entrevistadoras

A cada acompanhamento realizado pela Coorte de Nascimentos de 2015 ocorreu um processo de seleção e treinamento das equipes que iriam atuar no decorrer do trabalho de campo, o qual segue protocolos padrão das Coortes de Nascimentos de Pelotas. Na primeira etapa foi divulgada a abertura do processo seletivo com respectivo período de inscrições para candidatas interessadas. Foram selecionadas apenas candidatas do sexo feminino visando reduzir o constrangimento ao longo das entrevistas, tendo em vista que algumas perguntas que compõem as entrevistas envolvem aspectos íntimos da mãe. Na sequência foram realizadas entrevistas com as candidatas inscritas observando-se aspectos como disponibilidade de carga horária, desempenho e experiência prévia em pesquisa.

Ocorria então uma seleção das candidatas que iriam participar do treinamento inicial que tinha a duração aproximada de 40 horas semanais, ministrada pelos doutorandos responsáveis pela supervisão de cada acompanhamento, e no qual eram abordados aspectos como instruções de apresentação pessoal e postura no decorrer do campo, apresentação dos instrumentos e procedimentos de coleta de dados e aplicação prática de protocolos (como acelerometria e avaliação do desenvolvimento infantil). Nesta etapa foram avaliados a participação, interesse, comprometimento e pontualidade das candidatas. Ao final do treinamento foi aplicada uma prova teórica sobre os instrumentos de pesquisa. Além disso, as candidatas também passaram por treinamento, aplicação prática e avaliação das medidas antropométricas, quando se observou o desempenho das candidatas conforme o protocolo de medidas estabelecido e erros técnicos de medidas.

Considerando-se os resultados de todas as avaliações foram selecionadas as candidatas mais aptas a atuarem em cada acompanhamento, as quais receberam um retreinamento dos principais protocolos. As candidatas não selecionadas que participaram do treinamento compuseram uma lista de espera, as quais poderiam ser chamadas ao longo do trabalho de campo conforme demanda. De mesmo modo, nos acompanhamentos em que foi necessário devido à saída de algumas entrevistadoras no decorrer do trabalho de campo, outras seleções e treinamentos foram realizados para contratação de novas entrevistadoras, as quais seguiram a mesma logística e protocolos utilizados no primeiro processo seletivo. Além disso, em cada acompanhamento retreinamentos da equipe que estava atuando no trabalho de campo eram realizados periodicamente.

O treinamento da equipe para o acompanhamento perinatal ocorreu no mês de dezembro de 2014, ao final do qual 10 entrevistadoras foram selecionadas para o estudo piloto e após oito foram selecionadas para iniciarem o trabalho de campo. Para o acompanhamento de um ano das crianças o processo de seleção e treinamento da equipe ocorreu entre novembro e dezembro de 2015, através do qual 15 entrevistadoras foram selecionadas para o estudo piloto e após 10 foram selecionadas para atuarem no acompanhamento. Já no acompanhamento de dois anos o treinamento ocorreu nos meses de novembro e dezembro, em que 15 candidatas foram classificadas para o estudo piloto e, posterior a este, seis foram selecionadas para o trabalho de campo. Nos meses de novembro e dezembro de 2018 ocorreu o processo seletivo e treinamento para o acompanhamento de quatro anos, através do

qual 32 entrevistadoras foram selecionadas para atuarem no estudo piloto e iniciarem o trabalho de campo.

7.5.6 Estudo Piloto

Em cada um dos acompanhamentos foi realizado um estudo piloto. No acompanhamento perinatal o estudo piloto foi realizado em 17 de dezembro de 2014, no qual as entrevistadoras realizaram entrevistas em contexto real com mães que tinham tido bebê e ainda se encontravam internadas no Hospital São Francisco de Paula. Nos dias 16 e 17 de dezembro de 2015 foi realizado o estudo piloto do acompanhamento de um ano, no qual as candidatas realizaram entrevistas domiciliares com mães voluntárias de crianças com idades entre 12 e 16 meses (não participantes da Coorte 2015). Tanto no acompanhamento dos dois anos, quanto no de quatro anos foram realizadas entrevistas com mães e crianças voluntárias (de idade aproximada às crianças da coorte em acompanhamento) na clínica localizada no Centro de Pesquisas Epidemiológicas da UFPel. Aos dois anos o estudo piloto foi realizado nos dias 20 e 21 de dezembro de 2016 e aos quatro anos ocorreu em 19 de dezembro de 2018.

7.5.7 Controle de qualidade

Em todos os acompanhamentos ocorreu uma rotina de controle de qualidade dos questionários aplicados no decorrer de todo o trabalho de campo, visando assegurar um rigoroso padrão de qualidade dos dados coletados. Nestes sentido, foram realizados sorteios sistemáticos e periódicos de 20% da amostra, tendo uma margem de segurança de 10% para aqueles casos em que não se conseguia contato com as mães, e algumas questões simples e que não apresentassem chances de mudanças temporais eram selecionadas e reaplicadas por telefone (apenas no acompanhamento de um ano, 49,5% foram reaplicadas no domicílio) e a concordância estatística (Kappa) era testada. Além disso, as mães ou responsáveis também eram questionados a respeito do acolhimento e pontualidade das entrevistadoras, duração da entrevista, informações referentes aos próximos acompanhamentos, sobre a entrega do brinde ao final da entrevista e se restaram dúvidas quanto à Coorte 2015. Ao longo de todos trabalhos de campo, problemas e irregularidades que fossem

observadas pelo controle de qualidade levaram a processos de retreinamento e até mesmo afastamento de entrevistadoras.

7.6 Perdas

Foram consideradas perdas de acompanhamento os seguintes casos:

- No acompanhamento Perinatal: a diferença de nascimentos do banco do Registro de Nascimentos da Coorte 2015 em comparação com o registro de nascimentos da Secretaria Municipal de Saúde de Pelotas.
- Ao um ano, casos em que não se conseguiu realizar a entrevista dentro do período de sete dias antes ou após o aniversário de um ano da criança.
- Aos dois anos, casos em que não se conseguiu realizar a entrevista dentro do período de trinta dias antes ou depois do aniversário de 2 anos da criança.
- Aos quatro anos, casos em que não se conseguiu realizar a entrevista dentro do período de trabalho de campo (janeiro a dezembro de 2019).

Para a coleta de dados da acelerometria, foram definidas como perdas as seguintes situações:

- Ao um ano, crianças as quais não se conseguiu realizar a colocação ou recolocação dentro do prazo de três meses após o aniversário do bebê.
- 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 metade dos dias do protocolo de utilização ou que ocorreu algum problema no acelerômetro no processo da coleta de dados e cuja mãe ou criança recusou realizar a recolocação do aparelho; aqueles que a recolocação foi realizada, mas apresentou novamente dados inválidos ou problemas de uso; ou que não se conseguiu mais contato com a mãe para realizar a recolocação.
- Crianças que colocaram o acelerômetro e perderam o aparelho.

7.7 Recusas e reversão

Em todos os acompanhamentos os casos de recusa recebiam tentativas de reversão. No acompanhamento perinatal as entrevistadoras eram orientadas a comunicar os casos de recusa para o doutorando de plantão do dia e este era responsável por acionar a equipe de reversão de recusa correspondente a cada hospital formada por médicas dos hospitais e/ou pessoas com larga experiência em pesquisas, com bom conhecimento do estudo e com boa capacidade de argumentação, os quais realizavam uma nova tentativa. Quando necessário o doutorando de plantão também realizava uma nova tentativa.

Durantes os acompanhamentos de um, dois e quatro anos a equipe do trabalho de campo contava sempre com uma pessoa especificamente responsável pela reversão de recusa, a qual era acionada pelas responsáveis pelo agendamento assim que a mãe recusava a participação e que utilizava como primeira estratégia a realização de uma ligação telefônica explicando a importância do estudo. Nos casos em que a mãe seguisse não aceitando a participação, uma segunda estratégia era realizar uma visita domiciliar, buscando convencer a mãe a participar. Após a utilização destas estratégias, se não se obtivesse sucesso na reversão, o caso era levado para reunião e decidido pela coordenação se deveria ser considerado uma recusa e se seriam cessadas as tentativas de contato.

Nos casos em que a mãe ou a criança não aceitavam colocar o acelerômetro, 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 a recusa. No acompanhamento de um ano, em que as entrevistas eram realizadas no domicílio, o doutorando responsável pela acelerometria realizava uma ligação tentando reverter a 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.

7.8 Desfecho

7.8.1 Instrumento e procedimentos de coleta do desfecho

A AF das crianças foi mensurada de forma objetiva nos acompanhamentos de um, dois e quatro anos por meio da utilização de acelerômetros modelo *GT3X-BT* (ActiGraph®, Florida, EUA) que mede a aceleração em três eixos (x, y, z) dentro do alcance dinâmico $\pm 8g$, programados com uma frequência de amostragem fixada em 60 Hz. Como protocolo padrão de utilização nos três acompanhamentos, o acelerômetro foi colocado no punho esquerdo da criança com o botão de fechamento voltado para os dedos, utilizando-se para fixação pulseira em vinil descartável e impermeável (figura 3).



Figura 3: Posição correta do acelerômetro para fixação ao pulso da criança

Em todos os acompanhamentos os acelerômetros eram programados por um auxiliar de pesquisa com auxílio de bolsistas de iniciação científica através do *ActiLife 6 Data Analysis Software* versão 6.13.3, de forma personalizada constando o ID, primeiro nome e iniciais dos sobrenomes de cada criança com entrevista agendada. Estes eram organizados em sacos plásticos individualizados, o qual continha também bilhete com informações referentes ao ID, primeiro nome e iniciais dos sobrenomes de cada criança e número serial do acelerômetro para identificação pelas entrevistadoras responsáveis pela colocação. No acompanhamento do um ano, como as entrevistas eram realizadas principalmente no domicílio, a programação dos acelerômetros era realizada no dia anterior à entrevista e estes eram retirados no QG da coorte na clínica pela entrevistadora que iria realizar a visita domiciliar. Já nos

campos de dois e quatro anos as programações ocorriam no dia da entrevista, mediante conferência do calendário de entrevistas agendadas do dia, e os acelerômetros após programados eram encaminhados à recepção da clínica, ficando disponíveis para a entrevistadora realizar a colocação.

Ao final da entrevista, finalizado todos os protocolos a serem aplicados no acompanhamento, a entrevistadora realizava o procedimento de colocação do acelerômetro na criança (no acompanhamento de quatro anos a entrevistadora de criança era a responsável pela colocação). Pelo protocolo padrão de colocação as entrevistadoras realizavam a colocação no punho esquerdo da criança e com o botão de vedação direcionado para os dedos da mão da criança. Nos acompanhamentos de um e dois anos era solicitado que a criança se sentasse no colo da mãe e que esta segurasse o braço e a mão esquerda da criança, auxiliando na fixação firme e adequada da pulseira e facilitando a colocação. No acompanhamento dos quatro anos era solicitado que a criança se sentasse em uma cadeira para que a entrevistadora pudesse realizar a colocação. Também a entrevistadora, e nos quatro anos a recepcionista, explicava à mãe ou responsável as instruções de uso do acelerômetro, entregava uma folha contendo estas instruções, como a não necessidade de retirada do aparelho durante os dias de uso, cuidados com a pele e secagem do aparelho e pulseira após a imersão em água, dias de uso, data de retirada e contatos do setor de acelerometria para qualquer dúvida ou imprevisto no período de uso e ainda combinava com a mãe sobre a data e turno de retirada do acelerômetro pelo motoboy (anexo A).

Ao um e dois anos o acelerômetro era utilizado pela criança por quatro dias, sendo este programado para dois dias de captação de dados, em que o dia da colocação e da retirada pelo motoboy não eram utilizados para captação. Na coleta de dados aos quatro anos da criança o acelerômetro era utilizado por nove dias consecutivos, sendo sete dias de captação de dados, em que de mesmo modo o dia da colocação e da retirada não captavam dados. 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 retirada. Para a preparação dos acelerômetros a bateria dos mesmos era carregada até 100% de sua capacidade antes de serem acionados.

Após o período de uso o acelerômetro era coletado pelos motoboys na residência da criança ou endereço combinado com a mãe, através de uma lista de buscas diárias entregue pelo auxiliar de pesquisa aos motoboys.

Após o retorno do acelerômetro ao centro de pesquisas era realizado download dos dados pelo auxiliar de pesquisa através do *ActiLife 6 Data Analysis Software* versão 6.13.3. Ao fazer download dos dados, estes eram armazenados em dois formatos distintos, *AGD* e *GT3X*. Os arquivos em formato *AGD* eram gerados com um epoch de cinco segundos e através desse era realizada uma primeira análise de inspeção visual dos dados por meio dos gráficos de aceleração gerados, em que até metade dos dias do protocolo com captação de dados eram considerados dados válidos. Em casos que se obteve menos tempo de captação de dados consecutivos, era tentado agendar uma recolocação do acelerômetro com os responsáveis e repetido o protocolo de utilização. Caso a família não aceitasse realizar a recolocação, não se conseguisse contato novamente com os responsáveis ou na nova tentativa também não se obtivesse o número suficiente de dias com dados captados, essa criança era considerada como perda para os dados de acelerometria. As recolocações eram realizadas pelo motoboy na residência da criança ou local combinado com a mãe através de agendamento prévio realizado pelos bolsistas.

No caso de na data da entrevista não ser realizada a colocação do acelerômetro por algum motivo, estes eram consideradas pendências de colocação. Nestes casos os bolsistas realizavam ligação posteriormente para a mãe ou responsável e agendavam uma data e turno para realizar a colocação. A colocação era realizada pelo motoboy no turno e data agendados e no endereço combinado, respeitando o mesmo protocolo realizado pelas entrevistadoras. Ao um ano as pendências e recolocações de acelerômetros tinham um prazo de até três meses após o aniversário do bebê para coleta dos dados, após este período eram consideradas perdas. Aos dois e quatro anos, caso após sucessivas tentativas de ligações não se conseguisse realizar contato com nenhum responsável para realizar a colocação, essa criança era considerada como perda para os dados de acelerometria.

No acompanhamento do um ano uma doutoranda era responsável pela conferência semanal dos dados e no acompanhamento dos quatro anos duas doutorandas desempenharam este papel. A partir dessa rotina eram identificados e corrigidos possíveis problemas na verificação dos dados ou inconsistências. Além disso, as doutorandas também eram responsáveis pela atualização dos números de monitoramento 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, bem como responsáveis por extrair e analisar os dados coletados.

Ao um e dois anos, crianças com pelo menos um dia de dados válidos e aos quatro anos, com pelo menos três dias de dados coletados tiveram os dados considerados na análise.

7.8.2 Processamentos dos dados

Os arquivos em formato *GT3X* gerados no download dos dados eram extraídos para o formato *CSV* (em formato Excel) através do *ActiLife 6 Data Analysis Software* versão 6.13.3. Estes dados brutos eram analisados no programa *R x64*, versão 3.4.0, utilizando o pacote de análises *GGIR*, procedimento responsável por detectar períodos de não uso, filtragem e exclusão de valores extremos, estimação de média de aceleração total e diária, tempo total de uso, e vetor magnitude (MIGUELES *et al.*, 2019; VAN HEES *et al.*, 2013). As variáveis finais da análise eram exportadas para o programa *Stata*, versão 15.0.

7.8.3 Operacionalização do desfecho

Os desfechos dos dois artigos originados desta tese serão a AF infantil mensurada por acelerometria, ao um, dois e quatro anos de idade das crianças. Estes dados serão utilizados em sua forma bruta, descritos como dados de aceleração do movimento corporal, expressos em mili-g (mg = equivalente gravitacional: $1000\ mg = 1\ g = 9,81\ m/s^2$). Estes dados serão descritos e analisados de forma contínua, fornecendo a informação da média de aceleração diária para estimativa do volume total de AF das crianças. Além disso, as trajetórias de AF infantil do um aos quatro anos da criança serão investigadas por meio de modelagem de trajetória baseada em grupos (NAGIN, 1999; JONES; NAGIN; ROEDER, 2001; NAGIN; ODGERS, 2010), a qual é detalhada na seção de análises estatísticas.

7.9 Exposições de interesse

Serão incluídas no estudo, como exposições de interesse as seguintes variáveis: (1) fatores sociodemográficos: sexo; índice de bens; renda familiar;

escolaridade materna; (2) fatores maternos gestacionais: idade materna na gestação; GPG da mãe; AF da mãe na gestação; (3) fatores perinatais: idade gestacional; peso ao nascer; tipo de parto; ordem de nascimento; (4) aleitamento materno: AME até os seis meses; padrão de aleitamento materno ao um ano; duração da amamentação; (5) fatores ambientais: número de irmãos; criança frequente escola/creche; tipo de moradia; situação conjugal da mãe; status de trabalho materno; (6) comportamentos maternos: TT da mãe; AF materna; (7) comportamentos infantis: percepção da mãe sobre AF da criança; TT da criança e tempo de sono da criança.

7.9.1 Instrumento e procedimentos de coleta das exposições de interesse

O quadro 7 apresenta as exposições de interesse do presente estudo, o instrumento que foi utilizado para coleta de cada variável, bem como a forma como está foi coletada.

Quadro 7: Instrumentos e procedimentos de coleta das exposições de interesse

Variável	Instrumento de coleta	Procedimento de coleta
Sexo da criança	Formulário de medidas Perinatal	Registro do hospital
Índice de Bens	Questionário Perinatal Questionário 1 ano Questionário 2 anos Questionário 4 anos	Gerado por um questionário socioeconômico padronizado, incluindo questões sobre o patrimônio doméstico, a presença de empregada doméstica e nível de escolaridade do chefe do domicílio. (BARROS; VICTORA, 2005).
Renda	Questionário Perinatal Questionário 1 ano Questionário 2 anos Questionário 4 anos	No mês passado, quanto receberam as pessoas da casa? Por favor, me fale pessoa por pessoa. A família tem outras fontes de renda?
Escolaridade materna	Questionário Perinatal Questionário 4 anos	Até que ano a Sra. Completou na escola? A Sra. Fez faculdade? Sra. Completou a faculdade? A Sra. Fez pós-graduação? Qual o último nível de pós-graduação que a Sra. Completou?
Peso ao nascer	Formulário de medidas Perinatal	Registro do hospital
Idade gestacional	Formulário de medidas Perinatal	Estimativa entre o ultrassom do primeiro ou segundo trimestre, (quando disponível) ou último período menstrual relatado e a data do parto.
Tipo de parto	Questionário Perinatal	O seu parto foi normal ou cesariana? Vaginal 1 cesariana 2
Ordem de nascimento	Questionário Perinatal	Número total de partos – apenas nascidos vivos
Situação conjugal da mãe	Questionário Perinatal Questionário 1 ano Questionário 2 anos Questionário 4 anos	A Sra. Tem marido ou companheiro? Não 0 Sim 1 IGN 9

Idade materna na gestação	Questionário Perinatal	Qual é a sua idade?
Ganho de peso da mãe na gestação	Questionário Perinatal	Qual era o seu peso no final da gravidez? Qual o seu peso antes de engravidar?
Mãe trabalha(ou) fora	Questionário 1 ano	A Sra. Trabalhou fora ou para fora desde o dia que o(a) <CRIANÇA> nasceu? Não 0 Sim 1 IGN 9
Mãe trabalha(ou) fora	Questionário 2 anos	A Sra. Trabalhou ou trabalha fora de casa desde o dia que o(a) <CRIANÇA> completou 12 meses? Não 0 sim 1 sim, já trabalhava antes 2 IGN 9
Mãe trabalha fora	Questionário 4 anos	A Sra. Trabalha fora de casa? Não 0 sim 1 IGN 9
Atividade física da mãe na gestação	Questionário Perinatal	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 Se SIM, Qual? Quantas vezes por semana? Quanto tempo em cada vez? 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 Se SIM, Qual? Quantas vezes por semana? Quanto tempo em cada vez? 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 0 Sim 1 IGN 9 Se SIM, Qual? Quantas vezes por semana? Quanto tempo em cada vez?
Tempo de tela da mãe	Questionário 1 ano Questionário 2 anos Questionário 4 anos	Em um dia de semana normal, quanto tempo por dia a Sra. Assiste televisão? Em um dia de semana normal, quanto tempo por dia a Sra. Usa computador, notebook ou tablet em casa?
Atividade física materna	Questionário 1 ano Questionário 2 anos Questionário 4 anos	Lista de atividades físicas no tempo de lazer da última semana com frequência e duração

Percepção da mãe sobre AF da criança	Questionário 2 anos Questionário 4 anos	Pensando na atividade física do(a) <criança> a Sra. Diria que, em comparação com outras crianças da mesma idade, ele(a) é: tão ativo(a) quanto as outras crianças 1 mais ativo(a) do que as outras crianças 2 menos ativo(a) do que as outras crianças 3
Aleitamento materno exclusivo até os 6 meses	Questionário 1 ano	O(A) <CRIANÇA> mama no peito? Não 0 Sim 1 nunca mamou 2 IGN 9 Até que idade mamou?
Padrão de aleitamento materno ao um ano	Questionário 1 ano	O(A) <CRIANÇA> mama no peito? Não 0 Sim 1 nunca mamou 2 IGN 9 Até que idade mamou? Agora eu vou lhe dizer uma lista de alimentos e a Sra. vai me dizer se o(a) já começou a beber/comer. Quando eu digo começou eu quero saber se ele(a) recebe ou recebeu este alimento todos ou quase todos os dias da semana. Se ele(a) está recebendo, eu quero saber quando começou: Leite de saquinho? Leite em pó? Chá? Suco? Refrigerante? Papa de frutas? Papa salgada? Mingau? Sopa? Iogurte? Pão ou bolacha? Ovo (gema) Ovo (clara) Carne? Caldo de feijão? Arroz? Massa? Legumes/verdura (em pedaços)? Outro?
Duração do aleitamento materno	Questionário 1 ano Questionário 2 anos Questionário 4 anos	O(A) <CRIANÇA> mama no peito? Não 0 Sim 1 nunca mamou 2 IGN 9 Até que idade mamou?
Número de irmãos morando com a criança	Questionário 4 anos	Contando com a Sra. E <CRIANÇA>, quantas pessoas moram na casa em que a criança vive? Irmãos? (nenhum = 00) ____ mais novos ____ 4 – 9 anos ____ 10 + anos

Criança frequenta escola/creche	Questionário 1 ano	Agora gostaria de saber quem cuidou do(a) <CRIANÇA> durante o dia, desde que nasceu. Em que lugar? Própria casa 1 Outra casa 2 Creche pública/ filantrópica 3 Creche/Escolinha particular 4 Abrigo/ outros 5 IGN 9
Criança frequenta escola/creche	Questionário 2 anos	Gostaria de saber se o(a) <CRIANÇA> está frequentando creche ou escolinha no momento. Não 0 sim 1 IGN 9 Em que lugar? Creche/Escolinha pública 1 Creche/Escolinha particular 2 Abrigo/ outros 3 IGN 9
Criança frequenta escola/creche	Questionário 4 anos	Agora gostaria de saber quem cuidou da <CRIANÇA> durante o dia, desde que completou 2 anos: Própria casa 1 Outra casa 2 Creche pública/ filantrópica 3 Creche/Escolinha particular 4 Abrigo/ outros 5 IGN 9
Tipo de Moradia	Questionário 4 anos	A <CRIANÇA> mora em? casa 0 apartamento 1
Tempo de tela da criança	Questionário 1 ano	Em um dia normal, em média, quanto tempo por dia o(a) <criança> assiste TV/DVD/vídeos ou brinca com tablet/celular?
Tempo de tela da criança	Questionário 2 anos	Quanto tempo<CRIANÇA> vê televisão pela manhã? Quanto tempo <CRIANÇA> vê televisão pela tarde? Quanto tempo<CRIANÇA> vê televisão pela noite?
Tempo de tela da criança	Questionário 4 anos	Quanto tempo<CRIANÇA> vê televisão pela manhã? Quanto tempo <CRIANÇA> vê televisão pela tarde? Quanto tempo<CRIANÇA> vê televisão pela noite? O(A) <CRIANÇA> usa computador, tablet/ Ipad, videogame ou celular? Quanto tempo o(a) <CRIANÇA> usa esses aparelhos pela manhã? Quanto tempo o(a) <CRIANÇA> usa esses aparelhos pela tarde? Quanto tempo o(a) <CRIANÇA> usa esses aparelhos pela noite?

Tempo de sono da criança	Questionário 1 ano	Quanto tempo o(a) <criança> passa dormindo durante a NOITE (entre 7 da noite e 7 da manhã)?
	Questionário 2 anos	
	Questionário 4 anos	Quanto tempo o(a) <criança> passa dormindo durante o DIA (entre 7 da manhã e 7 da noite)?

7.9.2 Processamentos dos dados

No acompanhamento perinatal, um e dois anos as entrevistas eram realizadas utilizando tablets (offline) com questionário desenvolvido em software específico para a pesquisa. O download das entrevistas para o servidor online era realizado pelos doutorandos. No acompanhamento perinatal esta rotina ocorria duas vezes por semana, no acompanhamento do um ano, a cada dois dias e aos dois anos, a cada turno. Após download as entrevistas ficavam armazenadas no servidor online que gerava um banco de dados para download.

Aos quatro anos as entrevistas eram realizadas em computadores com questionário diretamente no servidor online. Em casos de entrevistas domiciliares eram utilizados tablets com questionário em software offline que eram descarregados ao final do turno. Periodicamente eram conferidas as pendências e inconsistências (dados incoerentes) dos bancos de dados, solucionadas por meio de consulta ao diário de campo de cada entrevistadora ou relato destas.

7.9.3 Operacionalização das exposições de interesse

A forma como cada exposição de interesse será operacionalizada é apresentada no quadro 8. Para além das operacionalizações descritas, para os correlatos da primeira infância medidos em mais de um momento serão geradas variáveis longitudinais a partir das respostas dadas ao um, dois e quatro anos.

Quadro 8: Tipos de variáveis e operacionalização das exposições de interesse

Variável	Tipo de variável	Operacionalização
Sexo da criança	Nominal dicotômica	Masculino Feminino
Índice de Bens	Categórica ordinal	Tercis
Renda	Categórica ordinal	$\leq 1,0$ 1,1 – 3,0 3,1 – 6,0 > 6,0
Escolaridade materna	Categórica ordinal	0 – 5 6 – 11 ≥ 12

Idade materna na gestação	Categórica ordinal	<20 20-34 ≥35
Ganho de peso da mãe na gestação	Nominal politômica	Insuficiente Adequado Excessivo (INSTITUTE OF MEDICINE; NATIONAL RESEARCH COUNCIL, 2009)
Atividade física da mãe na gestação	Nominal dicotômica	Não Sim
Peso ao nascer	Nominal politômica	BPN (<2500 g) PN adequado (2500 – 3999 g) APN (≥4000 g) (WHO, 2004)
Idade gestacional ao nascer	Nominal dicotômica	Pré termo (<37 semanas) A termo (>37 semanas) (WHO, 2004)
Tipo de parto	Nominal dicotômica	Normal Cesárea
Ordem de nascimento	Categórica ordinal	1 2 ≥3
Aleitamento materno exclusivo até seis meses	Nominal dicotômica	Não Sim
Padrão de aleitamento materno ao um ano	Nominal politômica	Exclusivo Predominante Parcial Desmame
Duração do aleitamento materno	Categórica ordinal	< 6 meses 6 a 12 meses 13 a 24 meses 25 a 48 meses Parcial aos 48 meses
Situação conjugal da mãe	Nominal dicotômica	Com companheiro Sem companheiro
Mãe trabalha(ou) fora	Nominal dicotômica	Não Sim
Número de irmãos	Categórica ordinal	Filho único Irmão mais novo Irmão mais velho ≥2 irmãos
Criança frequente escola/creche	Nominal politômica	Não Pública Privada
Moram em casa/apartamento	Nominal dicotômica	Casa Apartamento
Tempo de tela da mãe	Nominal dicotômica	Dividida pela mediana
Atividade física materna	Categórica ordinal	Não Sim
Percepção da mãe sobre AF da criança	Nominal politômica	Tão ativa quanto as outras crianças Mais ativa do que as outras crianças Menos ativa do que as outras crianças
Tempo de tela da criança	Nominal dicotômica	Adequado Excessivo (WHO, 2019)
Tempo de sono da criança	Nominal politômica	Insuficiente Adequado Excessivo (WHO, 2019)

7.10 Análise dos dados

Inicialmente a normalidade das variáveis de AF será verificada por meio da inspeção visual de histogramas. A AF das crianças em cada ano de acompanhamento será descrita de forma contínua apresentando as médias e desvios-padrão de aceleração para cada idade se a normalidade for confirmada, e por meio de medianas e intervalos interquartílicos no caso das variáveis se apresentarem como não paramétricas. Também serão descritas as frequências absolutas e relativas dos potenciais determinantes e correlatos. Testes de Qui-quadrado de heterogeneidade e de tendência linear serão utilizadas para comparar a ocorrência das exposições entre crianças que compõem a amostra que apresentam dados de acelerometria (amostra analítica) e as demais crianças participantes da coorte.

As trajetórias de AF infantil do um aos quatro anos da criança serão investigadas por meio de modelagem de trajetória baseada em grupos. Essa abordagem semiparamétrica modela a relação entre um desfecho e a idade (ou tempo) e identifica o número e forma de grupos que apresentam padrões semelhantes de comportamento ao longo do tempo com melhor ajuste. Também fornece uma estimativa da proporção da população cujo comportamento medido está mais de acordo com cada grupo de trajetória. Esse método acomoda dados ausentes, em que os indivíduos com históricos de avaliações incompletos longitudinalmente são incluídos na análise, além de permitir que o tempo entre os períodos de avaliação não seja igualmente espaçado (NAGIN; ODGERS, 2010; JONES; NAGIN; ROEDER, 2001; NAGIN, 1999).

O modelo requer que a distribuição dos dados seja especificada, no entanto diferentes distribuições são admitidas. Se os dados de acelerometria apresentarem distribuição normal um modelo normal censurado será utilizado e os valores mínimos e máximos serão adotados com base nos valores de aceleração mínima e máxima dos três momentos. Um modelo Beta será adotado caso aos dados de acelerometria não apresentem distribuição paramétrica (NAGIN; ODGERS, 2010; JONES; NAGIN; ROEDER, 2001; NAGIN, 1999).

A definição da forma e do número de grupos de trajetórias será baseada no melhor ajuste de modelo utilizando a Entropia, o Critério de Informação Akaike (AIC), Critério de Informação Bayesiano (BIC) máximo de cada modelo e o critério de mudança do BIC entre modelos ($2\log_e(B^{10})$). A entropia apresenta a precisão da

classificação calculando a média das probabilidades posteriores após os indivíduos terem sido atribuídos à sua trajetória mais provável, com valores em um intervalo de 0 a 1, com valores mais próximos de 1 indicando maior precisão. Já o valor do BIC é sempre negativo, sendo que um modelo que prediz perfeitamente os dados é igual a zero. Logo, o melhor modelo determinado pelo BIC refere-se aquele mais próximo de zero. O AIC avalia o ajuste do modelo balanceando complexidade versus qualidade de ajuste aos dados da amostra e apresenta interpretação semelhante ao BIC. O uso da mudança no BIC entre os modelos é uma aproximação ao log do fator Bayes que apresenta cálculo complexo e mede as chances de cada um dos modelos concorrentes ser o modelo correto. O critério da mudança de BIC entre modelos é calculado pela fórmula $2\log_e(B^{10}) = 2(\Delta BIC)$, em que $\Delta BIC = BIC$ do modelo alternativo (mais complexo) - BIC do modelo nulo (mais simples). É interpretado como o grau de evidência que favorece o modelo alternativo para refutar a hipótese nula, sendo a classificação do critério: 0 a 2: não vale ser mencionado; 2 a 6: positiva; 6-10: forte; e >10: muito forte (NAGIN; ODGERS, 2010; JONES; NAGIN; ROEDER, 2001; NAGIN, 1999).

O modelo final será determinado considerando uma combinação desses critérios estatísticos formais, bem como observando a proporção da população cujo comportamento medido estará de acordo com cada grupo e a plausibilidade de interpretação das trajetórias obtidas e poder estatístico para análises posteriores (NAGIN; ODGERS, 2010; JONES; NAGIN; ROEDER, 2001; NAGIN, 1999).

A função da ordem polinomial dos grupos será tipicamente determinada começando com uma ordem máxima (função cúbica) assumida para cada grupo de trajetória, reduzindo sucessivamente a ordem (funções quadráticas, lineares ou intercepto, respectivamente) se o termo de ordem mais alta for estatisticamente insignificante (NAGIN; ODGERS, 2010; JONES; NAGIN; ROEDER, 2001; NAGIN, 1999).

A adequação do modelo será posteriormente confirmada por meio da probabilidade posterior média (APP) a qual deve ser maior que 0,7 para todos os grupos para confirmar que não houve ambiguidade na atribuição dos indivíduos, e pelo *Odds of Correct Classification* (OCC), sendo recomendado um valor acima de 5 para todos os grupos (NAGIN; ODGERS, 2010; JONES; NAGIN; ROEDER, 2001; NAGIN, 1999). Todos os procedimentos de estimação dos modelos serão realizados no Stata (JONES; NAGIN, 2016).

Caso a normalidade dos desfechos se confirme a diferença na média de aceleração entre os acompanhamentos será analisada por meio Análise de variância (ANOVA) de medidas repetidas. A esfericidade dos dados será testada pelo Teste de Mauchly e caso esse pressuposto seja violado a correção de Greenhouse-Greisser será aplicada. A interação entre os momentos e o sexo e os grupos de trajetórias para a AF infantil será testada por meio de ANOVA two-way fatorial mista. Se observada interação entre os fatores os devidos desdobramentos serão realizados e caso essa interação não seja observada os efeitos principais serão assumidos. Em ambas as análises será adotado o post hoc de Bonferroni.

Se a normalidade dos dados for confirmada serão conduzidos modelos de regressão linear brutos e ajustados para testar a associação das exposições de interesse com a AF a cada acompanhamento. Coeficientes de regressão brutos e ajustados e intervalos de confiança de 95% serão descritos para cada associação. No caso de desfechos não paramétricos, estes serão analisados em dois quantis divididos pela mediana (grupo mais ativo/ grupo menos ativo) e modelos de regressão de Poisson com variância robusta serão utilizados para testar a associação dos grupos a cada acompanhamento com os correlatos, sendo os resultados descritos por meio de razões de prevalência brutas e ajustadas e respectivos intervalos de confiança para cada uma das relações testadas.

No caso de mais de duas trajetórias de AF na primeira infância serem identificadas serão conduzidos modelos de regressão logística multinomial para verificar as associações entre os potenciais determinantes e correlatos e os grupos de trajetórias, descrevendo os *odds ratios* brutos e ajustados e intervalos de confiança de 95%. Caso apenas dois grupos de trajetórias sejam identificados modelos de regressão de Poisson com variância robusta serão conduzidos, sendo descritas razões de prevalência brutas e ajustadas e respectivos intervalos de confiança para cada uma das relações testadas.

As análises ajustadas dos diferentes modelos serão conduzidas por meio de modelo hierárquico de acordo com modelo teórico apresentado anteriormente (figura 1), composto pelos seguintes níveis: 1) variáveis sociodemográficas; 2) variáveis gestacionais maternas; 3) variáveis perinatais; 4) aleitamento materno; 5) fatores ambientais; 5) comportamentos maternos; 6) comportamentos infantis. Em ambos os modelos, a associação testada será ajustada para as variáveis de mesmo nível e dos níveis anteriores. Uma matriz de correlação será utilizada para avaliar a

multicolinearidade das variáveis de exposição. Todas as análises adotaram um alfa de 5% e serão realizadas no software Stata, versão 15.0.

7.11 Limitações do estudo

Apesar da acelerometria se apresentar como método mais adequado para medir a AF em crianças pequenas (RICARDO *et al.*, 2018; PATE; O'NEILL; MITCHELL, 2010), este método não está livre de limitações. Primeiramente, os acelerômetros utilizados no punho apresentam menor capacidade de captar alguns movimentos, como ciclismo, atividades com sobrecarga ou atividades em que ocorra pouca movimentação de punho. No entanto, o punho foi o local de uso que apresentou maior conforto ao bebê, maior aceitação das mães e estimativas de AF com maior confiabilidade em menores períodos de medição no estudo piloto (RICARDO *et al.*, 2018). Ademais, a utilização do acelerômetro no punho facilita a utilização do dispositivo durante a noite, evitando retiradas e esquecimentos de recolocação e favorecendo a adesão, e reduz a interferência de roupas e fraldas na medida (JOHANSSON *et al.*, 2015; HILDEBRAND *et al.*, 2014). Além disso, proporciona melhor captação de atividades de baixa intensidade da rotina diária que movimentam principalmente membros superiores e de brincadeiras sentadas, mas com intenso movimento de membros superiores e tronco, características da primeira infância (RICARDO *et al.*, 2018; JOHANSSON *et al.*, 2015; HILDEBRAND *et al.*, 2014).

Ainda, não se encontra na literatura científica um consenso sobre os pontos de corte adequados para traduzir os dados dos acelerômetros utilizados no punho em categorias de intensidade específicas de AF (AFL, AFM e AFV) na faixa etária investigada. Porém, a utilização do volume total da AF representa melhor a AF nessa faixa etária, caracterizada em sua maior parte por atividades não estruturadas, de padrão esporádico e intermitente.

Os dados brutos expressos em *mg* ainda não são facilmente traduzidos em recomendações da rotina diária e pouco utilizados nos estudos, limitando a comparabilidade. No entanto, a interpretabilidade tem apresentado pequenos avanços. Recentemente foram publicadas evidências para adultos inativos que sugerem que a diferença mínima clinicamente importante de aproximadamente 1 *mg* corresponde a cerca de 5 a 6 minutos de caminhada rápida diária nesta população (ROWLAND *et al.*, 2021).

Ainda com relação aos dados de acelerometria, algoritmos que diferenciem tempo de sono e tempo de não uso de período ocioso ainda não estão disponíveis nas idades investigadas, estando o tempo de sono incluído na aceleração média diária das crianças.

Algumas limitações também são impostas às exposições de interesse investigadas. A principal limitação se refere ao fato de que variáveis como GPG da mãe, AF da mãe na gestação; o TT da mãe, a AF materna, o TT e tempo de sono da criança terem sido referidos pela mãe por meio de questionário, ficando suscetíveis ao viés de memória e a desejabilidade social. No entanto, o delineamento de coorte permitiu que as informações fossem coletadas sempre no momento de referência da medida, amenizando o viés de memória. Ainda, o TT materno e o TT da criança aos dois anos foram investigados apenas referente às horas diárias de televisão, não considerando outros dispositivos, como celular, tablet e computador, o que pode subestimar o tempo e o efeito desses.

Embora a Coorte de nascimentos de 2015 de Pelotas (RS) apresente uma amostra representativa do município, a validade externa do estudo não é determinada e seus resultados devem ser extrapolados com cautela, especialmente para crianças da mesma faixa etária de regiões com características sociodemográficas distintas do município de Pelotas (RS).

7.12 Financiamento

A Coorte de nascimentos de 2015 de Pelotas é desenvolvida pelo Programa de Pós-graduação em Epidemiologia e Centro de Pesquisas Epidemiológicas da Universidade Federal de Pelotas e tem como órgão financiador a *Wellcome Trust* através do financiamento "*New Investigator Award*". Além disso, recebe auxílio financeiro do Governo Federal, por meio da Associação Brasileira de Saúde Coletiva (ABRASCO); Conselho Nacional de Pesquisa (CNPq); e Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES). O projeto também conta com financiamento da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Rio Grande do Sul (FAPERGS). O acompanhamento dos dois anos contou também com apoio da Pastoral da Criança e, aos quatro anos, da Fundação holandesa Bernard Van Leer.

7.13 Aspectos éticos

O projeto “*Coorte de Nascimentos de Pelotas de 2015: a influência dos determinantes precoces nos desfechos em saúde ao longo do ciclo vital*” foi revisado e aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Escola Superior de Educação Física da Universidade Federal de Pelotas (número de registro CAAE: 26746414.5.0000.5313). A Coorte 2015 é registrada em [clinicaltrials.gov] sob o número NCT03271723. A cada acompanhamento, as mães ou responsáveis assinaram termos de consentimento livre e esclarecido aceitando participar do estudo e consentindo a participação de seus filhos.

7.14 Divulgação dos resultados

O retorno dos resultados aos participantes da pesquisa e à suas famílias é de responsabilidade e realizado exclusivamente pelos coordenadores do projeto “*Coorte de Nascimentos de Pelotas de 2015: a influência dos determinantes precoces nos desfechos em saúde ao longo do ciclo vital*”, em que são fornecidos resultados agrupados dos participantes que compõem a coorte. Dados individualizados não são disponibilizados, devido a aspectos éticos que são explicados no termo de consentimento assinados pelos responsáveis.

Os resultados do presente projeto serão apresentados através da redação e publicação em periódicos de dois artigos científicos, intitulados:

Artigo 1: Trajectories of device-measured physical activity during early childhood and its determinants: findings from the 2015 Pelotas (Brazil) Birth Cohort Study

Artigo 2: Associations of child care, environmental aspects, and maternal characteristics with physical activity measured by accelerometers in the first years of life: findings from the 2015 Pelotas (Brazil) Birth Cohort Study

Além disso, os principais achados do estudo serão divulgados na imprensa local e em redes sociais, bem como divulgação em seminários/congressos científicos da área.

Referências

AHN, Soyeon; FEDEWA, Alicia L. A meta-analysis of the relationship between children's physical activity and mental health. **Journal of Pediatric Psychology**, v. 36, n. 4, p. 385-97, maio de 2011. DOI: <https://doi.org/10.1093/jpepsy/jsq107>. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/21227908-a-meta-analysis-of-the-relationship-between-childrens-physical-activity-and-mental-health/>. Acesso em: 05 mar. 2020.

AINSWORTH, Barbara E.; HASKELL, William L.; LEON, Arthur S.; JACOBS, David R. Jr.; MONTTOYE, Henry J.; SALLIS, James F.; PAFFENBARGER, Ralph S. Jr. Compendium of physical activities classification of energy costs of human physical activities. **Medicine & Science in Sports & Exercise**, v. 25, n. 1, p. 71-80, jan. 1993. DOI: 10.1249/00005768-1993010000-00011. Disponível em: https://journals.lww.com/acsm-msse/Abstract/1993/01000/Compendium_of_Physical_Activities_classification.11.aspx. Acesso em: 24 jun. 2021.

ALEKSOVSKA, Katina; PUGGINA, Anna; GIRALDI, Luca; BUCK, Christoph; BURNS, Con; CARDON, Greet; CARLIN, Angela; CHANTAL, Simon; CIARAPICA, Donatella; COLOTTO, Marco; CONDELLO, Giancarlo; COPPINGER, Tara; CORTIS, Cristina; D'HAESE, Sara; DE CRAEMER, Marieke; DI BLASIO, Andrea; HANSEN, Sylvia; IACOVIELLO, Licia; ISSARTEL, Johann; IZZICUPO, Pascal; JAESCHKE, Lina; KANNING, Martina; KENNEDY, Aileen; LING, Fiona; LUZAK, Agnes; NAPOLITANO, Giorgio; NAZARE, Julie-Anne; PERCHOUX, Camille; PISCHON, Tobias; POLITO, Angela; SANNELLA, Alessandra; SCHULZ, Holger; SOHUN, Rhoda; STEINBRECHER, Astrid; SCHLICHT, Wolfgang; RICCIARDI, Walter; MACDONNCHA, Ciaran; CAPRANICA, Laura; BOCCIA, Stefania. Biological determinants of physical activity across the life course: a “Determinants of Diet and Physical Activity” (DEDIPAC) umbrella systematic literature review. **Sports Medicine**, v.5, n. 2, 8 jan. 2019. DOI: <https://doi.org/10.1186/s40798-018-0173-9>. Disponível em: <https://sportsmedicine-open.springeropen.com/articles/10.1186/s40798-018-0173-9#citeas>. Acesso em: 28 jun. 2021.

AMERICAN COLLEGE OF OBSTETRICIANS AND GYNECOLOGISTS (ACOG). Committee Opinion Nº 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/-/media/project/acog/acogorg/clinical/files/committee-opinion/articles/2020/04/physical-activity-and-exercise-during-pregnancy-and-the-postpartum-period.pdf>. Acesso em: 8 dez. 2020.

ANDERSEN, Lise G.; ÄNGQUIST, Lars; GAMBORG, Michael; BYBERG, Liisa; BENGTTSSON, Calle; CANOY, Dexter; ERIKSSON, Johan G.; ERIKSSON, Marit; ÄRVELIN, Marjo-Riitta; LISSNER, Lauren; NILSEN, Tom I.; OSLER, Merete; OVERVAD, Kim; RASMUSSEN, Finn; SALONEN, Minna K.; SCHACK-NIELSEN, Lene; TAMMELIN, Tuija H.; TUOMAINEN, Tomi-Pekka; SØRENSEN, Thorkild I. A.; BAKER, Jennifer L. Birth Weight in Relation to Leisure Time Physical Activity in Adolescence and Adulthood: Meta-Analysis of Results from 13 Nordic Cohorts. **PLoS**

One, v. 4, n. 12, e8192, p. 1-7, 16 dez. 2009. DOI: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0008192>. Disponível em: <https://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0008192>. Acesso em: 24 mar. 2020.

ANDRADE, Maria Laura Siqueira de Souza; HARDMAN, Carla Meneses; BARROS, Mauro Virgílio Gomes de. Association between early life factors and accelerometry-based physical activity measures in children aged 5-7 years old. **Journal of Physical Education**, v. 31, n. 1, e-3138, p. 1-12, 2020. DOI: <https://doi.org/10.4025/jphyseduc.v31i1.3138>. Disponível em: <http://www.periodicos.uem.br/ojs/index.php/RevEducFis/article/view/44665>. Acesso em: 09 mar. 2021.

ARMSTRONG, Bridget; COVINGTON, Lauren B.; UNICK, George J.; BLACK, Maureen M. Bidirectional effects of sleep and sedentary behavior among toddlers: a dynamic multilevel modeling approach. **Journal of Pediatric Psychology**, v. 44, n. 3, p. 275–285, 3 abr. 2019. DOI: <https://doi.org/10.1093/jpepsy/psy089>. Disponível em: <https://academic.oup.com/jpepsy/article/44/3/275/5199239>. Acesso em: 11 abr. 2020.

BABEY, Susan H.; HASTERT, Theresa A.; YU, Hongjian; BROWN, E. Richard. Physical Activity Among Adolescents: When Do Parks Matter? **American Journal of Preventive Medicine**, v. 34, n. 4, p. 345-348, abr. 2008. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.amepre.2008.01.020>. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S074937970800072X>. Acesso em: 28 mar. 2020.

BAKER, Jennifer L.; OLSEN, Lina W.; SØRENSEN, Thorkild I. A. Weight at Birth and All-Cause Mortality in Adulthood. **Epidemiology**, v. 19, n. 2, p. 197-203, mar. 2008. Disponível em: <https://www.jstor.org/stable/20486524?seq=1>. Acesso em: 24 mar. 2020.

BARBOSA, Sara C.; COLEDAM, Diogo H. C.; STABELINI NETO, Antonio; ELIAS, Rui G. M.; OLIVEIRA, Arli R. Ambiente escolar, comportamento sedentário e atividade física em pré-escolares. **Revista Paulista de Pediatria**, São Paulo, v. 34, n. 3, p. 301-308, jul./set. 2016. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.rppede.2016.02.003>. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0103-05822016000300301&script=sci_arttext&tlng=pt. Acesso em: 04 abr. 2020.

BARROS, Aluisio J. D.; VICTORA, Cesar G. A nationwide wealth score based on the 2000 Brazilian demographic census. **Revista de Saúde Pública**, v. 39, n.4, p. 523–9, ago. 2005. DOI: <https://doi.org/10.1590/S0034-89102005000400002>. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-89102005000400002&lng=pt&nrm=iso&tlng=en. Acesso em: 23 mar. 2020.

BARROS, Aluisio J. D.; VICTORA, Cesar G.; HORTA, Bernardo L.; WEHRMEISTER, Fernando C.; BASSANI, Diego; SILVEIRA, Mariângela F.; SANTOS, Leonardo P.; BLUMENBERG, Cauane; BARROS, Fernando C. Antenatal care and caesarean sections: trends and inequalities in four population-based birth cohorts in Pelotas, Brazil, 1982–2015. **International Journal of Epidemiology**, v. 48, supl. 1, p. i37–

i45, abr. 2019. DOI: <https://doi.org/10.1093/ije/dyy211>. Disponível em: https://academic.oup.com/ije/article/48/Supplement_1/i37/5382483. Acesso em: 23 mar. 2020.

BARROS, Simone S.H.; NAHAS, Markus V.; HARDMAN, Carla M.; BEZERRA, Jorge; BARROS, Mauro V. G. Longitudinal follow-up of physical activity from preschool to school age: the ELOS-Pré study. **Revista Brasileira de Cineantropometria & Desempenho Humano**, Florianópolis, v. 21, e59242, 08 ago. 2019. DOI: <https://doi.org/10.1590/1980-0037.2019v21e59242>. Disponível em: https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1980-00372019000100321&lng=en#B02. Acesso em: 16 set. 2020.

BAUMAN, Adrian E.; REIS, Rodrigo S.; SALLIS, James F.; WELLS, Jonathan C.; LOOS, Ruth J. F.; MARTIN, Brian W. Correlates of physical activity: why are some people physically active and others not? **The Lancet**, v. 380, n. 9838, p. 258-271, 21 jul. 2012. DOI: [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(12\)60735-1](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(12)60735-1). Disponível em: [https://www.thelancet.com/journals/lancet/article/PIIS0140-6736\(12\)60735-1/fulltext](https://www.thelancet.com/journals/lancet/article/PIIS0140-6736(12)60735-1/fulltext). Acesso em: 18 fev. 2020.

BAUMAN, Adrian E.; SALLIS, James F.; DZEWALTOWSKI, David A.; OWEN, Neville. Toward a better understanding of the influences on physical activity: the role of determinants, correlates, causal variables, mediators, moderators, and confounders. **American Journal of Preventive Medicine**, v. 23, suppl. 2, p. 5-14, ago. 2002. DOI: [https://doi.org/10.1016/s0749-3797\(02\)00469-5](https://doi.org/10.1016/s0749-3797(02)00469-5). Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/12133733-toward-a-better-understanding-of-the-influences-on-physical-activity-the-role-of-determinants-correlates-causal-variables-mediators-moderators-and-confounders/>. Acesso em: 18 fev. 2020.

BENJAMIN-NEELON, Sara E.; BAI, Jiawei; ØSTBYE, Truls; NEELON, Brian; PATE, Russell R.; CRAINICEANU, Ciprian. Physical activity and adiposity in a racially diverse cohort of US infants. **Obesity**, v. 28, n. 3, p. 631-637, 16 jan. 2020. DOI: <https://doi.org/10.1002/oby.22738>. Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1002/oby.22738>. Acesso em: 28 mar. 2020.

BERGLIND, Daniel; TYNELIUS, Per. Objectively measured physical activity patterns, sedentary time and parent-reported screen-time across the day in four-year-old Swedish children. **BMC Public Health**, v. 18, n. 69, p. 1-9, 2018. DOI: <https://doi.org/10.1186/s12889-017-4600-5>. Disponível em: <https://bmcpublikealth.biomedcentral.com/articles/10.1186/s12889-017-4600-5#Tab1>. Acesso em: 06 abr. 2020.

BERLANGA-MACÍAS, Carlos; ÁLVAREZ-BUENO, Célia; MARTÍNEZ-HORTELANO, José A.; GARRIDO-MIGUEL, Miriam; POZUELO-CARRASCOSA, Diana P.; MARTÍNEZ-VIZCAÍNO, Vicente. Relationship between exclusive breastfeeding and cardiorespiratory fitness in children and adolescents: A meta-analysis. **Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports**, v. 30, n. 5, p. 828-836, 2020. DOI: <https://doi.org/10.1111/sms.13622>. Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/sms.13622>. Acesso em: 10 set. 2020.

BERNHARDSEN, Guro P.; STENSRUD, Trine; HANSEN, Børge H.; STEENE-JOHANNESSEN, Jostein; KOLLE, Elin; NYSTAD, Wenche; ANDERSSSEN, Sigmund A.; HALLAL, Pedro C.; JANZ, Kathleen F.; KRIEMLER, Susi; ANDERSEN, Lars B.; NORTHSTONE, Kate; RESALAND, Geir K.; SARDINHA, Luis B.; VAN SLUIJS, Esther M. F.; RIED-LARSEN, Mathias; EKELEND, Ulf. Birth weight, cardiometabolic risk factors and effect modification of physical activity in children and adolescents: pooled data from 12 international studies. **International Journal of Obesity**, 03 jun. 2020a. DOI: <https://doi.org/10.1038/s41366-020-0612-9>. Disponível em: <https://www.nature.com/articles/s41366-020-0612-9>. Acesso em: 10 set. 2020.

BERNHARDSEN, Guro P.; STENSRUD, Trine; NYSTAD, Wenche; EKELEND, Ulf. Pre- and post-natal factors and physical activity in childhood: The Norwegian Mother, Father and Child Cohort study. **Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports**, v. 30, n. 1, p. 2264-2274, 27 jun. 2020. DOI: <https://doi.org/10.1111/sms.13781>. Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/sms.13781>. Acesso em: 16 set. 2020.

BETRÁN, Ana P.; YE, Jianfeng MOLLER, Anne-Beth; ZHANG, Jun; GÜLMEZOGLU, A. Metin; TORLONI, Maria R. The Increasing trend in caesarean section rates: global, regional and national estimates: 1990-2014. **PLoS One**, v. 11, n. 2, p. 1-12, 5 fev. 2016. DOI: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0148343>. Disponível em: <https://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0148343>. Acesso em: 23 mar. 2020.

BEZERRA, Thayná A.; CLARK, Cain C. T.; SOUZA FILHO, Anastácio N.; FORTES, Leonardo de S.; MOTA, Jorge A. P. S.; DUNCAN, Michael J.; MARTINS, Clarice M. de L. 24-hour movement behaviour and executive function in preschoolers: a compositional and isothermal reallocation analysis. **European Journal of Sport Science**, 17 agos. 2020. DOI: <https://doi.org/10.1080/17461391.2020.1795274>. Disponível em: <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/17461391.2020.1795274?journalCode=tejs20>. Acesso em: 16 set., 2020.

BIELEMANN, Renata M.; CASCAES, Andreia M.; REICHERT, Felipe F.; DOMINGUES, Marlos R.; GIGANTE, Denise P. Objectively Measured Physical Activity in Children from a Southern Brazilian City: A Population-Based Study. **Journal of Physical Activity and Health**, v. 10, n. 8, p. 1145–1152, 2013. DOI: <https://doi.org/10.1123/jpah.10.8.1145>. Disponível em: <https://journals.humankinetics.com/view/journals/jpah/10/8/article-p1145.xml>. Acesso em: 29 mar. 2020.

BIELEMANN, Renata M.; XAVIER, Mariana O.; GIGANTE, Denise P. Preferência por comportamentos favoráveis à prática de atividade física e nível de atividade física de crianças de uma cidade do sul do Brasil. **Ciência & Saúde Coletiva**, Rio de Janeiro, v.19, n.7, p. 2287-2296, jul. 2014. DOI: <https://doi.org/10.1590/1413-81232014197.11202013>. Disponível em: <https://www.scielo.org/article/csc/2014.v19n7/2287-2296/#>. Acesso em: 27 mar. 2020.

BINGHAM, Daniel D.; COSTA, Silvia; CLEMES, Stacy A.; ROUTEN, Ash C.; MOORE, Helen J.; BARBER, Sally E. Accelerometer data requirements for reliable estimation of habitual physical activity and sedentary time of children during the early years - a worked example following a stepped approach. **Journal of Sports Sciences**, v. 34, n. 20, p. 1-6, 26 fev. 2016a. DOI: <http://dx.doi.org/10.1080/02640414.2016.1149605>. Disponível em: <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/02640414.2016.1149605>. Acesso em: 12 abr. 2020.

BINGHAM, Daniel D.; COSTA, Silvia; HINKLEY, Trina; SHIRE, Katy A.; HONS, BSc; CLEMES, Stacy A.; BARBER, Sally E. Physical activity during the early years: a systematic review of correlates and determinants. **American Journal of Preventive Medicine**, v. 51, n. 3, p. 384-402, set. 2016b. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.amepre.2016.04.022>. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27378255-physical-activity-during-the-early-years-a-systematic-review-of-correlates-and-determinants/>. Acesso em: 15 fev. 2020.

BISCHOFF, Adrienne R.; CUNHA, Fábio S.; MOLLE, Roberta D.; MARÓSTICA, Paulo J. C.; SILVEIRA, Patrícia P. Is willingness to exercise programmed in utero? Reviewing sedentary behavior and the benefits of physical activity in intrauterine growth restricted individuals. **Jornal de Pediatria**, Rio de Janeiro, v. 94, n. 6, p. 582-595, nov./ dez. 2018. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jped.2017.12.015>. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0021-75572018000600582. Acesso em: 11 abr. 2020.

BJARNADÓTTIR, Elín; STOKHOLM, Jakob; CHAWES, Bo; THORSEN, Jonathan; MORA-JENSEN, Cecilie Anna-Rosa; DELEURAN, Maja; BØNNELYKKE, Klaus; LAURITZEN, Lotte; BISGAARD, Hans. Determinants of neurodevelopment in early childhood – results from the Copenhagen prospective studies on asthma in childhood (COPSAC2010) mother–child cohort. **Acta Paediatrica nurturing the child**, v. 108, n. 9, p. 1632-1641, 12 fev. 2019. DOI: <https://doi.org/10.1111/apa.14753>. Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1111/apa.14753>. Acesso em: 12 dez. 2020.

BORKHOFF, Cornelia M.; HEALE, Liane D.; ANDERSON, Laura N.; TREMBLAY, Mark S.; MAGUIRE, Jonathon L.; PARKIN, Patricia C.; BIRKEN, Catherine S. Objectively measured physical activity of young Canadian children using accelerometry. **Applied Physiology, Nutrition, and Metabolism**, v. 40, n. 12, p. 1302-8, dez. 2015. DOI: <https://doi.org/10.1139/apnm-2015-0164>. Disponível em: https://www.nrcresearchpress.com/doi/full/10.1139/apnm-2015-0164?url_ver=Z39.88-2003&rfr_id=ori:rid:crossref.org&rfr_dat=cr_pub%20%200pubmed. Acesso em: 17 mar. 2020.

BORNSTEIN, Daniel B.; BEETS, Michael W.; BYUN, Wonwoo; MCIVER, Kerry. Accelerometer-derived physical activity levels of preschoolers: A meta-analysis. **Journal of Science and Medicine in Sport**, v. 14, n. 6, p. 504-511, nov. 2011. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jsams.2011.05.007>. Disponível em: [https://www.jsams.org/article/S1440-2440\(11\)00107-1/fulltext](https://www.jsams.org/article/S1440-2440(11)00107-1/fulltext). Acesso em: 23 mar. 2020.

BRAND, Caroline; REUTER, Cézane P.; DIAS, Arieli F.; MOTA, Jorge; DUNCAN, Michael; GAYA, Anelise R.; REIS, Luiza N.; RENNERT, Jane D. P.; VILLA-GONZÁLEZ, Emílio. Like Mother, like Son: physical activity, commuting, and associated demographic factors. **Sustainability**, v. 12, n. 14, 5631; 13 jul. 2020. DOI: <https://doi.org/10.3390/su12145631>. Disponível em: <https://www.mdpi.com/2071-1050/12/14/5631>. Acesso em: 16 set. 2020.

BRASIL. Lei nº 13.257, de 8 de março de 2016. Dispõe sobre as políticas públicas para a primeira infância e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 8 mar. 2016. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2016/lei/L13257.htm. Acesso em: 14 jun. 2021.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Atenção Básica. **Saúde da criança: aleitamento materno e alimentação complementar**. Ministério da Saúde, Secretaria de Atenção à Saúde, Departamento de Atenção Básica. 2. ed. Brasília : Ministério da Saúde, 2015. Disponível em: http://189.28.128.100/dab/docs/portaldab/publicacoes/saude_crianca_aleitamento_materno_cab23.pdf. Acesso em: 22 jun. 2021.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção Primária à Saúde. Departamento de Promoção da Saúde. Guia de Atividade Física para a População Brasileira. Ministério da Saúde, Secretaria de Atenção Primária à Saúde, Departamento de Promoção da Saúde. Brasília : Ministério da Saúde, 2021. 54 p. Disponível em: https://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/guia_atividade_fisica_populacao_brasileira.pdf. Acesso em: 30 jun. 2021.

BROUWER, Silvia I.; KÜPERS, Leanne K.; KORS, Lotte; SIJTSMA, Anna; SAUER, Pieter J. J.; RENDERS, Carry M.; CORPEleijn, Eva. Parental physical activity is associated with objectively measured physical activity in young children in a sex-specific manner: the GECKO Drenthe cohort. **BMC Public Health**, v. 18, n. 1.033, p. 1-10, 20 ago. 2018. DOI: <https://doi.org/10.1186/s12889-018-5883-x>. Disponível em: <https://bmcpublichealth.biomedcentral.com/articles/10.1186/s12889-018-5883-x>. Acesso em: 10 abr. 2020.

BROWN, William H.; PFEIFFER, Karin A.; MCIVER, Kerry L.; DOWDA, Marsha; ADDY, Cheryl L.; PATE, Russell R. Social and Environmental factors associated with preschoolers' nonsedentary physical activity. **Child Development**, v. 80, n. 1, p. 45-58, jan./fev. 2009. DOI: <https://doi.org/10.1111/j.1467-8624.2008.01245.x>. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/19236392-social-and-environmental-factors-associated-with-preschoolers-nonsedentary-physical-activity/>. Acesso em: 02 mar. 2020.

BRUIJNS, Brianne A.; TRUELOVE, Stephanie; JOHNSON, Andrew M.; GILLILAND, Jason; TUCKER, Patricia. Infants' and toddlers' physical activity and sedentary time as measured by accelerometry: a systematic review and meta-analysis. **International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity**, v. 17, n. 14, p. 1-14, 07 fev. 2020. DOI: <https://doi.org/10.1186/s12966-020-0912-4>. Disponível

em: <https://ijbnpa.biomedcentral.com/articles/10.1186/s12966-020-0912-4>. Acesso em: 12 fev. 2020.

CALDWELL, Hilary A. T.; PROUDFOOT, Nicole A.; KING-DOWLING, Sara; DI CRISTOFARO, Natascja A.; CAIRNEY, John; TIMMONS, Brian W. Tracking of physical activity and fitness during the early years. **Applied Physiology, Nutrition, and Metabolism**, v. 41, n. 5, p. 504-10, maio de 2016. DOI: <https://doi.org/10.1139/apnm-2015-0338>. Disponível em: https://www.nrcresearchpress.com/doi/full/10.1139/apnm-2015-0338?url_ver=Z39.88-2003&rfr_id=ori:rid:crossref.org&rfr_dat=cr_pub%20%20pubmed. Acesso em: 12 abr. 2020.

CAMARGO, Luís M. A.; SILVA, Romeu P. M.; MENEGUETTI, Dionatas U. O. Research methodology topics: Cohort studies or prospective and retrospective cohort studies. **Journal of Human Growth and Development**, Marília, v. 29, n. 3, p. 433-436, 2019. DOI: <https://doi.org/10.7322/jhgd.v29.953>. Disponível em: <http://revistas.marilia.unesp.br/index.php/jhgd/article/view/9543>. Acesso em: 16 dez. 2019.

CARDON, Greet; CAUWENBERGHE, Eveline V.; LABARQUE, Valery; HAERENS, Leen; BOURDEAUDHUIJ, Ilse D. The contribution of preschool playground factors in explaining children's physical activity during recess. **International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity**, v. 5, n. 11, p. 1-6, 26 fev. 2008. DOI: <https://doi.org/10.1186/1479-5868-5-11>. Disponível em: <https://link.springer.com/article/10.1186/1479-5868-5-11>. Acesso em: 03 mar. 2020.

CARDON, Greet; VAN CAUWENBERGHE, Eveline V.; DE BOURDEAUDHUIJ, Ilse D. What do we know about physical activity in infants and toddlers: A review of the literature and future research directions. **Science & Sports**, v. 26, n. 3, p. 127-130, jun. 2011. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.scispo.2011.01.005>. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0765159711000086>. Acesso em: 07 abr. 2020.

CARSON, Valerie; LEE, Eun-Young; HEWITT, Lyndel; JENNINGS, Cally; HUNTER, Stephen; Kuzik, Nicholas; STEARNS, Jodie A.; UNRAU, Stephanie P.; POITRAS, Veronica J.; GRAY, Casey; ADAMO, Kristi B.; JANSSEN, Ian; OKELY, Anthony D.; SPENCE, John C.; TIMMONS, Brian W.; SAMPSON, Margaret; TREMBLAY, Mark S. Systematic review of the relationships between physical activity and health indicators in the early years (0-4 years). **BMC Public Health**, v. 17, n. 854, p. 1-31, 20 nov. 2017. DOI: <https://doi.org/10.1186/s12889-017-4860-0>. Disponível em: <https://bmcpublichealth.biomedcentral.com/articles/10.1186/s12889-017-4860-0>. Acesso em: 07 abr. 2020.

CARSON, Valerie; KUZIK, Nicolau. The association between parent-child technology interference and cognitive and social-emotional development in preschool-aged children. **Child: Care, Health and Development**, v.47, n. 4, p. 477-48, jul. 2021. DOI: <https://doi.org/10.1111/cch.12859>. Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/cch.12859>. Acesso em: 22 jun. 2021.

CARSON, Valerie; TREMBLAY, Mark S.; CHASTIN, Sebastien F. M. Cross-sectional associations between sleep duration, sedentary time, physical activity, and adiposity indicators among Canadian preschool-aged children using compositional analyses. **BMC Public Health** v. 17, n. 848, sup. 5, p. 123- 131, 20 nov. 2017. DOI: <https://doi.org/10.1186/s12889-017-4852-0>. Disponível em: <https://bmcpublichealth.biomedcentral.com/articles/10.1186/s12889-017-4852-0>. Acesso em: 11 abr. 2020.

CASPERSEN, Carl J.; POWELL, Kenneth E.; CHRISTENSON, Gregory M. Physical activity, exercise, and physical fitness: definitions and distinctions for health-related research. **Public health reports**, v. 100, n. 2, p. 126, 1985. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC1424733>. Acesso em: 24 jun. 2021.

CESA, Claudia C.; SBRUZZIA, Graciele; RIBEIRO, Rodrigo A.; BARBIERO, Sandra M.; PETKOWICZ, Rosemary de O.; EIBELA, Bruna; MACHADO, Natássia B.; MARQUES, Renata das V.; TORTATO, Gabriela; SANTOS, Tiago J.; LEIRIA, Carina; SCHAAN, Beatriz D'; PELLANDA, Lucia C. Physical activity and cardiovascular risk factors in children: meta-analysis of randomized clinical trials. **Preventive medicine**, v. 69, p. 54-62, dez. 2014. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ypmed.2014.08.014>. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0091743514003053?via%3Dihub>. Acesso em: 14 jan. 2020.

CESCHINI, Fabio L.; FIGUEIRA JÚNIOR, Aylton. Prevalência de atividade física insuficiente e fatores associados em adolescentes. **Revista Brasileira Ciência e Movimento**, v. 16, n. 3, p. 1-21, 2008. DOI: <https://doi.org/511/rbcm.v16i3.934>. Disponível em: <https://portalrevistas.ucb.br/index.php/RBCM/article/view/934>. Acesso em: 27 mar. 2020.

CHAPUT, Jean-Philippe; CARSON, Valerie; GRAY, Casey E.; TREMBLAY, Mark S. Importance of All Movement Behaviors in a 24 Hour Period for Overall Health. **International Journal of Environmental Research and Public Health**, v. 11, n. 12, p. 12575-81, 4 dez. 2014. DOI: <https://doi.org/10.3390/ijerph111212575>. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/25485978-importance-of-all-movement-behaviors-in-a-24-hour-period-for-overall-health/>. Acesso em: 12 fev. 2020.

CHAPUT, Jean-Philippe; GRAY, Casey E.; POITRAS, Veronica J.; CARSON, Valerie; GRUBER, Reut; BIRKEN, Catherine S.; MACLEAN, Joanna E.; AUBERT, Salomé; SAMPSON, Margaret.; TREMBLAY, Mark S. Systematic review of the relationships between sleep duration and health indicators in the early years (0-4 years). **BMC Public Health**, v. 17, suppl. 5, n. 855, p. 91-107, 20 nov. 2017. DOI: <https://doi.org/10.1186/s12889-017-4850-2>. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29219078-systematic-review-of-the-relationships-between-sleep-duration-and-health-indicators-in-the-early-years-0-4-years/>. Acesso em: 12 fev. 2020.

CHEKROUD, Sammi R.; GUEORGUEVA, Ralitzia; ZHEUTLIN, Amanda B.; PAULUS, Martin; KRUMHOLZ, Harlan M.; KRYSTAL, John H.; CHEKROUD, Adam M. Association between physical exercise and mental health in 1·2 million individuals in the USA between 2011 and 2015: a cross-sectional study. **The Lancet**, v. 5, n. 9,

p. 739-746, 01 set. 2018. DOI: [https://doi.org/10.1016/S2215-0366\(18\)30227-X](https://doi.org/10.1016/S2215-0366(18)30227-X). Disponível em: [https://www.thelancet.com/journals/lanpsy/article/PIIS2215-0366\(18\)30227-X/fulltext#](https://www.thelancet.com/journals/lanpsy/article/PIIS2215-0366(18)30227-X/fulltext#). Acesso em: 05 mar. 2020.

CHEN, Han; LIU, Jiling; BAI, Yang. Global Accelerometer-derived Physical Activity Levels From Preschoolers To Adolescents: A Meta-analysis And Meta-regression. **Medicine & Science in Sports & Exercise**, v. 52, n. 7S, p. 577, jul. 2020. DOI: <https://doi.org/10.1249/01.mss.0000680500.02401.d1>. Disponível em: https://journals.lww.com/acsm-msse/Fulltext/2020/07001/Global_Accelerometer_derived_Physical_Activity.1727.aspx. Acesso em: 17 set. 2020.

CHEN, Sitong; HONG, Jintao; WANG, Guangxu; LIU, Yang. Move More, Sit Less and Sleep Well: An Analysis of WHO Movement Guidelines for Children under 5 Years of Age. **Sports Medicine and Health Science**, v. 3, n. 1, p. 54-57, mar. 2021. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.smhs.2021.02.003>. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2666337621000056?via%3Dihub>. Acesso em: 10 abr. 2021.

CHENG, Luanna A.; MENDONÇA, Gerefeson; LUCENA, Joana M.S.; RECH, Cassiano R.; FARIAS JÚNIOR, José C. A associação entre variáveis sociodemográficas e níveis de atividade física em adolescentes é mediada por apoio social e autoeficácia? **Jornal de Pediatria**, Rio de Janeiro, v. 96, n.1, p.46-52, jan./fev. 2020. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jped.2018.08.003>. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0021-75572020000100046&script=sci_arttext&tlng=pt. Acesso em: 29 mar. 2020.

CHRISTOFARO, Diego G.D.; TURI-LYNCH, Bruna C.; LYNCH, Kyle R.; TEBAR, William R.; FERNANDES, Rômulo A.; TEBAR, Fernanda G.; MIELKE, Gregore I.; SUI, Xuemei. Parents' Lifestyle, Sedentary Behavior, and Physical Activity in Their Children: A Cross-Sectional Study in Brazil. **Journal of Physical Activity and Health**, v. 16, n. 8, p. 631-636, 1 ago. 2019. DOI: <https://doi.org/10.1123/jpah.2018-0173>. Disponível em: <https://journals.humankinetics.com/view/journals/jpah/16/8/article-p631.xml>. Acesso em: 16 set. 2020.

COLLEY, Rachel C.; GARRIGUET, Didier; ADAMO, Kristi B.; CARSON, Valerie; JANSSEN, Ian; TIMMONS, Brian W.; TREMBLAY, Mark S. Physical activity and sedentary behavior during the early years in Canada: a cross-sectional study. **International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity**, v. 10, n. 54, p. 1-9, 04 de maio de 2013. DOI: <https://doi.org/10.1186/1479-5868-10-54>. Disponível em: <https://ijbnpa.biomedcentral.com/articles/10.1186/1479-5868-10-54>. Acesso em: 12 fev. 2020.

COLLINGS, Paul J.; BRAGE, Soren; RIDGWAY, Charlotte L.; HARVEY, Nicholas C.; GODFREY, Keith M.; INSKIP, Hazel M.; COOPER, Cyrus; WAREHAM, Nicholas J.; EKELUND, Ulf. Physical activity intensity, sedentary time, and body composition in preschoolers. **The American Journal of Clinical Nutrition**, v. 97, n. 5, p. 1020-8, maio de 2013. DOI: <https://doi.org/10.3945/ajcn.112.045088>. Disponível em: <https://academic.oup.com/ajcn/article/97/5/1020/4577013>. Acesso em: 13 abr. 2020.

COLLINGS, Paul J.; DOGRA, Sufyan A.; COSTA, Silvia; BINGHAM, Daniel D.; BARBER, Sally E. Objectively measured sedentary time and physical activity in a bi-ethnic sample of young children: variation by socio-demographic, temporal and perinatal factors. **BMC Public Health**, v. 20, n. 109, p. 1-15, 28 jan. 2020. DOI: <https://doi.org/10.1186/s12889-019-8132-z>. Disponível em: <https://bmcpublichealth.biomedcentral.com/articles/10.1186/s12889-019-8132-z>. Acesso em: 04 mar. 2020.

CONDELLO, Giancarlo; PUGGINA, Anna; ALEKSOVSKA, Katina; BUCK, Christoph; BURNS, Com; CARDON, Greet; CARLIN, Angela; SIMON, Chantal; CIARAPICA, Donatella; COPPINGER, Tara; CORTIS, Cristina; D'HAESE, Sara; DE CRAEMER, Marieke; DI BLASIO, Andrea; Hansen, Sylvia; IACOVIELLO, Licia; ISSARTEL, Johann; Izzicupo, Pascal; JAESCHKE, Lina; KANNING, Martina; KENNEDY, Aileen; LING, Fiona C. M.; LUZAK, Agnes; NAPOLITANO, Giorgio; NAZARE, Julie-Anne; PERCHOUX, Camille; PESCE, Caterina; PISCHON, Tobias; POLITO, Angela; SANNELLA, Alessandra; SCHULZ, Holger; SOHUN, Rhoda; STEINBRECHER, Astrid; SCHLICHT, Wolfgang; RICCIARDI, Walter; MACDONNCHA, Ciaran; CAPRANICA, Laura. Behavioral determinants of physical activity across the life course: a “DEterminants of Diet and Physical Activity” (DEDIPAC) umbrella systematic literature review. **International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity**, v. 14, n. 58, 02 mai 2017. <https://doi.org/10.1186/s12966-017-0510-2>. Disponível em: <https://ijbnpa.biomedcentral.com/articles/10.1186/s12966-017-0510-2>. Acesso em: 28 jun. 2021.

CONDESSA, Luciano A.; CHAVES, Otaviana C.; SILVA, Fernanda M.; MALTA, Deborah C.; CAIAFFA, Waleska T. Sociocultural factors related to the physical activity in boys and girls: PeNSE 2012. **Revista de Saúde Pública**, São Paulo, v. 53, n.25, p. 1-13, fev. 2019. DOI: <https://doi.org/10.11606/S1518-8787.2019053000516>. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-89102019000100221&lng=en&nrm=iso&tlng=pt. Acesso em: 18 fev. 2020.

COOPER, Ashley R.; GOODMAN, Anna; PAGE, Angie S.; SHERAR, Lauren B.; ESLIGER, Dale W.; VAN SLUIJS, Esther M. F.; ANDERSEN, Lars B.; ANDERSEN, Sigmund; CARDON, Greet; DAVEY, Rachel; FROBERG, Karsten; HALLAL, Pedro C.; JANZ, Kathleen F.; KORDAS, Katarzyna; KREIMLER, Susi; PATE, Russ R.; PUDER, Jardena J.; REILLY, John J.; SALMON, Jo; SARDINHA, Luis B.; TIMPERIO, Anna; EKELUND, Ulf. Objectively measured physical activity and sedentary time in youth: the International children's accelerometry database (ICAD). **International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity**, v. 12, n. 113, p. 1-10, 17 set. 2015. DOI: <https://doi.org/10.1186/s12966-015-0274-5>. Disponível em: <https://ijbnpa.biomedcentral.com/articles/10.1186/s12966-015-0274-5>. Acesso em: 12 abr. 2020.

CORDER, Kirsten; SHARP, Stephen J.; ATKIN, Andrew J.; ANDERSEN, Lars B.; CARDON, Greet; PAGE, Angie; DAVEY, Rachel; GRØNTVED, Anders; HALLAL, Pedro C.; JANZ, Kathleen F.; KORDAS, Katarzyna; KRIEMLER, Susi; PUDER, Jardena J.; SARDINHA, Luis B.; EKELUND, Ulf; VAN SLUIJS, Esther M. F. Age-related patterns of vigorous-intensity physical activity in youth: The International Children's Accelerometry Database. **Preventive Medicine Reports**, v. 4, 17-22, 2016. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.pmedr.2016.05.006>. Disponível em:

<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2211335516300365>. Acesso em: 12 abr. 2020.

COX, Rachael; SKOUTERIS, Helen; RUTHERFORD, Leonie; FULLER-TYSZKIEWICZ, Matthew; DELL'AQUILA, Daniela; HARDY, Louise L. Television viewing, television content, food intake, physical activity and body mass index: a cross-sectional study of preschool children aged 2-6 years. **Health Promotion Journal of Australia**, v. 23, n. 1, p. 58-62, abr. 2012. DOI: <https://doi.org/10.1071/he12058>. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/22730942-television-viewing-television-content-food-intake-physical-activity-and-body-mass-index-a-cross-sectional-study-of-preschool-children-aged-2-6-years/>. Acesso em: 02 mar. 2020.

CRAEMER, Marieke; MCGREGOR, Duncan; ANDROUTSOS, Odysseas; MANIOS, Yannis; CARDON, Greet. Compliance with 24-h Movement Behaviour Guidelines among Belgian Pre-School Children: The ToyBox-Study. **International Journal of Environmental Research and Public Health**, v. 15, n. 10, p. 1-10, 03 out. 2018. DOI: <https://doi.org/10.3390/ijerph15102171>. Disponível em: <https://www.mdpi.com/1660-4601/15/10/2171>. Acesso em: 06 abr. 2020.

DAWSON-HAHN, Elizabeth E.; FESINMEYER, Megan D.; MENDOZA, Jason A. Correlates of physical activity in latino preschool children attending head start. **Pediatric Exercise Science**, v. 27, n. 3, p. 372 -379, ago. 2015. DOI: <http://dx.doi.org/10.1123/pes.2014-0144>. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26035861-correlates-of-physical-activity-in-latino-preschool-children-attending-head-start/>. Acesso em: 18 fev. 2020.

DEPARTMENT OF HEALTH AND AGING. Move and play every day: National physical activity recommendations for children 0–5 years. In: **Physical activity recommendations for 0-5 year olds**. Canberra: Commonwealth of Australia, 2010.

DEPARTMENT OF HEALTH PHYSICAL ACTIVITY HEALTH IMPROVEMENT AND PROTECTION. **Start active stay active**: a report on physical activity from the four home countries' chief medical officers. London, England: Department of health, physical activity, health improvement and protection, 2011. p. 1–62.

DEUTKOM, Arend W. V.; CHINAPAW, Mai J. M.; JANSMA, Elise P.; VRIJKOTTE, Tanja G. M.; GEMKE, Reinoud J. B. J. The Association of Birth Weight and Infant Growth with Energy Balance-Related Behavior – A Systematic Review and Best-Evidence Synthesis of Human Studies. **Plos One**, v. 12, n. 1, p. 1-21, 12 jan. 2017. DOI: <http://dx.doi.org/10.1371/journal.pone.0168186>. Disponível em: <https://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0168186>. Acesso em: 04 mar. 2020.

DIAS, Kaisere I.; WHITE, James; JAGO, Russell; CARDON, Greet; DAVEY, Rachel; JANZ, Kathleen F.; PATE, Russell R.; PUDER, Jardena J.; REILLY, John J.; KIPPING, Ruth. International comparison of the levels and potential correlates of objectively measured sedentary time and physical activity among three-to-four-year-old children. **International Journal of Environmental Research and Public Health**, v. 16, n. 11, p. 1-16, 31 de maio de 2019. DOI:

<https://doi.org/10.3390/erph16111929>. Disponível em:
<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31159176-international-comparison-of-the-levels-and-potential-correlates-of-objectively-measured-sedentary-time-and-physical-activity-among-three-to-four-year-old-children/>. Acesso em: 11 fev. 2020.

DING, Ding; MIELKE, Gregore I.; SILVA, Inacio C. M.; WEHRMEISTER, Fernando C.; HORTA, Bernardo L.; BRAGE, Soren; HALLAL, Pedro C.; EKELUND, Ulf. Prenatal and birth predictors of objectively measured physical activity and sedentary time in three population-based birth cohorts in Brazil. **Scientific Reports**, v. 10, n. 786, p. 1-12, 21 jan. 2020. DOI: <https://doi.org/10.1038/s41598-019-57070-x>. Disponível em: <https://www.nature.com/articles/s41598-019-57070-x>. Acesso em: 23 mar. 2020.

DLUGONSKI, Deirdre; DUBOSE, Katrina D.; HABEEB, Christine M.; RIDER, Patrick. Physical Activity Coparticipation Among Parent–Young-Child Dyads. **Pediatric Exercise Science**, v. 32, n. 3, p. 132-139, 2020. DOI: <https://doi.org/10.1123/pes.2019-0213>. Disponível em: <https://journals.humankinetics.com/view/journals/pes/32/3/article-p132.xml>. Acesso em: 17 set. 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.

DODDS, Richard; DENISON, H. J.; NTANI, G.; COOPER, R.; COOPER, C.; SAYER, A. A.; Baird, J. Birth weight and muscle strength: A systematic review and meta-analysis. **The journal of nutrition, health & aging**, v. 16, p. 609–615, 11 jan. 2013. DOI: <https://doi.org/10.1007/s12603-012-0053-9>. Disponível em: <https://link.springer.com/article/10.1007%2Fs12603-012-0053-9#citeas>. Acesso em: 24 mar. 2020.

DOLINSKY, Diana H.; BROUWER, Rebecca J. N.; EVENSON, Kelly R.; SIEGA-RIZ, Anna M.; ØSTBYE, Truls. Correlates of Sedentary Time and Physical Activity Among Preschool-Aged Children. **Preventive Chronic Disease**, v. 8, n. 6, p. 1-14, nov. 2011. Disponível em: https://www.cdc.gov/pcd/issues/2011/nov/11_0006.htm. Acesso em: 13 abr. 2020.

DOMINGUES, Marlos R.; MATIJASEVICH, Alicia; BARROS, Aluísio J. D. Physical activity and preterm birth: a literature review. **Sports Medicine**, v. 39, n.11, p. 961–975, 2009. DOI: <https://doi.org/10.2165/11317900-000000000-00000>. Disponível em: <https://link.springer.com/article/10.2165%2F11317900-000000000-00000>. Acesso em: 19 fev. 2020.

DOWNING, Katherine L.; HINKLEY, Trina; TIMPERIO, Anna; SALMON, Jo; CARVER, Alison; CLIFF, Dylan P.; OKELY, Anthony D.; HESKETH, Kylie D. Volume and accumulation patterns of physical activity and sedentary time: longitudinal changes and tracking from early to late childhood. **International Journal of**

Behavioral Nutrition and Physical Activity, v. 18, n. 39, p. 1-11, 17 mar. 2021. DOI: <https://doi.org/10.1186/s12966-021-01105-y>. Disponível em: <https://ijbnpa.biomedcentral.com/articles/10.1186/s12966-021-01105-y#Sec2>. Acesso em: 22 mar. 2021.

DOWNING, Katherine L.; HNATIUK, Jill.; Hesketh, Kylie D. Prevalence of sedentary behavior in children under 2 years: A systematic review. **Preventive Medicine**, v. 78, p. 105-14, set. 2015. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ypmed.2015.07.019>. Disponível em: [https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0091-7435\(15\)00235-2](https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0091-7435(15)00235-2). Acesso em: 02 abr. 2020.

DU, Min; YAN, Xu; TONG, Jun F.; ZHAO, Junxing; ZHU, Mei J. Maternal obesity, inflammation, and fetal skeletal muscle development. **Biology of Reproduction**, v. 82, n. 1, p. 4–12, 01 jan. 2010. DOI: <https://doi.org/10.1095/biolreprod.109.077099>. Disponível em: <https://academic.oup.com/biolreprod/article/82/1/4/2557763>. Acesso em: 01 abr. 2020.

DUMITH, Samuel C.; GIGANTE, Denise P.; DOMINGUES, Marlos R.; KOHL, Harold W. Physical activity change during adolescence: a systematic review and a pooled analysis. **International Journal of Epidemiology**, v. 40, n. 3, p. 685–698, 18 jan. 2011. DOI: <https://doi.org/10.1093/ije/dyq272>. Disponível em: <https://academic.oup.com/ije/article/40/3/685/744518>. Acesso em: 09 set. 2020.

DUNCAN, Susan C.; DUNCAN, Terry E.; STRYCKER, Lisa A. Sources and types of social support in youth physical activity. **Health Psychology**, v. 24, n. 1, p. 3-10, jan. 2005. DOI: <https://doi.org/10.1037/0278-6133.24.1.3>. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/15631557-sources-and-types-of-social-support-in-youth-physical-activity/>. Acesso em: 18 fev. 2020.

EDWARDS, Jessica; BERUBE, Michelle; ERLANDSON, Kelcey; HAUG, Stephanie; JOHNSTONE, Heather; MEAGHER, Meghan; SARKODEE-ADOO, Shirley; ZWICKER, Jill G. Developmental coordination disorder in school-aged children born very preterm and/or at very low birth weight: a systematic review. **Journal of Developmental & Behavioral Pediatrics**, v. 32, n. 9, p. 678-687, nov./ dez. 2011. DOI: <https://doi.org/10.1097/DBP.0b013e31822a396a>. Disponível em: https://journals.lww.com/jrnldb/Abstract/2011/11000/Developmental_Coordination_Disorder_in_School_Aged.7.aspx. Acesso em: mar. 2020.

EKELUND, Ulf; STEENE-JOHANNESSEN, Jostein; BROWN, Wendy J.; FAGERLAND, Morten W.; OWEN, Neville; POWELL, Kenneth E.; BAUMAN, Adrian; LEE, I-Min. 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, 24- 30 set. 2016. DOI: [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(16\)30370-1](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(16)30370-1). Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0140673616303701>. Acesso em: 05 mar.2020.

EKSTEDT, Mirjam; NYBERG, Gisela; INGRE, Michael; EKBLOM, Örjan; MARCUS, Claude. Sleep, physical activity and BMI in six to ten-year-old children measured by accelerometry: a cross-sectional study. **International Journal of Behavioral**

Nutrition and Physical Activity, v. 10, n. 82, p. 1-10, 22 jun. 2013. DOI: <https://doi.org/10.1186/1479-5868-10-82>. Disponível em: <https://ijbnpa.biomedcentral.com/articles/10.1186/1479-5868-10-82#Sec10>. Acesso em: 22 mar. 2020.

ENGAN, Mette; ENGESETH, Merete S.; FEVANG, S.; VOLLSÆTER, Maria; EIDE, Geir E.; RØKSUND, Ola D.; HALVORSEN, Thomas; CLEMM, Hege. Predicting physical activity in a national cohort of children born extremely preterm. **Early Human Development**, v. 145, 105037, jun. 2020. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.earlhumdev.2020.105037>. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0378378220301092?via%3Dihub>. Acesso em: 10 set. 2020.

FALL, Caroline H. D.; SACHDEV, Harshpal S.; OSMOND, Clive; RESTREPO-MENDEZ, Maria C.; VICTORA, Cesar; MARTORELL, Reynaldo; STEIN, Aryeh D.; SINHA, Shikha; TANDON, Nikhil; ADAIR, Linda; BAS, Isabelita; NORRIS, Shane; RICHTER, Linda M. Association between maternal age at childbirth and child and adult outcomes in the off spring: a prospective study in five low-income and middle-income countries (COHORTS collaboration). **The Lancet Global Health**, v. 3, n. 7, p. 366-377, 01 jul. 2015. DOI: [https://doi.org/10.1016/S2214-109X\(15\)00038-8](https://doi.org/10.1016/S2214-109X(15)00038-8). Disponível em: [https://www.thelancet.com/journals/langlo/article/PIIS2214-109X\(15\)00038-8/fulltext](https://www.thelancet.com/journals/langlo/article/PIIS2214-109X(15)00038-8/fulltext). Acesso em: 16 set., 2020.

FARIAS JUNIOR, José C.; LOPES, Adair da S.; MOTA, Jorge; HALLAL, Pedro C. Physical activity practice and associated factors in adolescents in Northeastern Brazil. **Revista de Saúde Pública**, São Paulo, v. 46, n. 3, p. 505-510, 17 abr. 2012. DOI: <https://doi.org/10.1590/S0034-89102012005000031>. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-89102012000300013. Acesso em: 18 fev. 2020.

FARIAS JÚNIOR, José C.; SIQUEIRA, Fernando V.; NAHAS, Markus V.; BARROS, Mauro V. G. Prevalência e fatores associados a níveis insuficientes de atividade física em jovens estudantes de duas cidades Brasileiras: últimos sete dias e semana típica ou normal. **Revista Brasileira de Educação Física e Esporte**, São Paulo, v. 25, n. 4, out./dez. 2011. DOI: <https://doi.org/10.1590/S1807-55092011000400007>. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1807-55092011000400007&script=sci_arttext&tlng=pt. Acesso em: 27 mar. 2020.

FEDEWA, Alicia L.; AHN, Soyeon. The effects of physical activity and physical fitness on children's achievement and cognitive outcomes: a meta-analysis. **Research Quarterly for Exercise and Sport**, v. 82, n. 3, p. 521-535, set. 2011. DOI: <https://doi.org/10.1080/02701367.2011.10599785>. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/21957711-the-effects-of-physical-activity-and-physical-fitness-on-childrens-achievement-and-cognitive-outcomes-a-meta-analysis/>. Acesso em: 12 fev. 2020.

FERNANDES, M.; STEIN, Alan; NEWTON, Charles R.; CHEIKH-ISMAIL, Leila; KIHARA, Michael; WULFF, Katharina; QUINTANA, Enrique de León; ARANZETA, Luis; SORIA-FRISCH, Aureli; ACEDO, Javier; IBANEZ, David; ABUBAKAR, Amina; GIULIANI, Francesca. The INTERGROWTH-21st Project Neurodevelopment

Package: a novel method for the multi-dimensional assessment of neurodevelopment in pre-school age children. **PLoS One**, v. 9, n. 11, p. e113360, 2014. DOI: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0113360>. Disponível em: <https://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0113360>. Acesso em: 03 dez. 2020.

FERRARI, Gerson L. M.; ARAÚJO, Timóteo L.; OLIVEIRA, Luis C.; MATSUDO, Victor; FISBERG, Mauro. Associação entre equipamentos eletrônicos no quarto com tempo sedentário, atividade física e índice de massa corporal de crianças. **Jornal de Pediatria**, Rio de Janeiro, v.91, n.6, p. 574-58, nov./dez. 2015. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jped.2015.01.009>. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0021-75572015000600574#B06. Acesso em: 04 abr. 2020.

FINN, Kevin; JOHANNSEN, Neil; SPECKER, Bonny. Factors associated with physical activity in preschool children. **The Journal of Pediatrics**, v. 140, n. 1, p. 81-85, jan. 2002. DOI: <https://doi.org/10.1067/mpd.2002.120693>. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0022347602874947>. Acesso em: 02 mar. 2020.

FISHER, Abigail; JAARSVELD, Cornelia H. M. V.; LLEWELLYN, Clare H.; WARDLE, Jane. Environmental influences on children's physical activity: quantitative estimates using a twin design. **PLoS One**, v. 5, n. 4, e10110, p. 1-7, 21 abr. 2010. DOI: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0010110>. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2858042/>. Acesso em: 18 fev. 2020.

FISHER, Abigail; SMITH, Lee; JAARSVELD, Cornelia H. M. V.; SAWYER, Alexia; WARDLE, Jane. Are children's activity levels determined by their genes or environment? A systematic review of twin studies. **Preventive Medicine Reports**, v. 2, p. 548-553, 2015. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.pmedr.2015.06.011>. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2211335515000832?via%3Dihub>. Acesso em: 05 fev. 2020.

FOSSDAL, Tom S.; KIPPE, Karin; HANDEGÅRD, Bjørn H.; LAGESTAD, Pål. "Oh oobe doo, I wanna be like you" associations between physical activity of preschool staff and preschool children. **PLoS One**, v. 13, n. 11, p. 1-16, e0208001, 29 nov. 2018. DOI: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0208001>. Disponível em: <https://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0208001>. Acesso em: 11 abr. 2020.

FOSTER, Sarah; HOOPER, Paula; KLEEMAN, Alexandra; MARTINO, Erika; GILES-CORTI, Billie. The high life: A policy audit of apartment design guidelines and their potential to promote residents' health and wellbeing. **Cities**, v. 96, n. 102420, p. 1-13, jan. 2020. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.cities.2019.102420>. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0264275118310709>. Acesso em: 28 mar. 2020.

FRANKS, Paul W.; RAVUSSIN, Eric; HANSON, Robert L.; HARPER, Inge T.; ALLISON, David B.; KNOWLER, William C.; TATARANNI, P Antonio; SALBE, Arline

D. Habitual physical activity in children: the role of genes and the environment. **The American Journal of Clinical Nutrition**, v. 82, n. 4, p. 901–8, out. 2005. DOI: <https://doi.org/10.1093/ajcn/82.4.901>. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/16210723-habitual-physical-activity-in-children-the-role-of-genes-and-the-environment/>. Acesso em: 05 fev. 2020.

FRAYSSE, François; GROBLER, Anneke C.; MULLER, Josh; WAKE, Melissa; OLDS, Timothy. Physical activity and sedentary activity: population epidemiology and concordance in Australian children aged 11–12 years and their parents. **British Medical Journal**, v. 9, p. 136–146, 2019. DOI: <http://dx.doi.org/10.1136/bmjopen-2018-023194>. Disponível em: https://bmjopen.bmj.com/content/9/Suppl_3/136. Acesso em: 05 fev. 2020.

GÁBA, Aleš; DYGRÝN, Jan; ŠTEFELOVÁ, Nikola; RUBÍN, Lukáš; HRON, Karel; Jakubec, Lukáš; PEDIŠIĆ, Željko. How do short sleepers use extra waking hours? A compositional analysis of 24-h time-use patterns among children and adolescents. **International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity**, v. 17, n. 104, 14 ago. 2020. DOI: <https://doi.org/10.1186/s12966-020-01004-8>. Disponível em: <https://ijbnpa.biomedcentral.com/articles/10.1186/s12966-020-01004-8#citeas>. Acesso em: 17 set. 2020.

GABRIEL, Kelley P.; STERNFELD, Barbara; SHIROMA, Eric J.; PÉREZ, Adriana; CHEUNG, Joseph; LEE, I-Min. Bidirectional associations of accelerometer-determined sedentary behavior and physical activity with reported time in bed: Women's Health Study. **Sleep Health**, v. 3, n. 1, p. 49-55, fev. 2017. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.sleh.2016.10.001>. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S2352721816300882?via%3Di> hub. Acesso em: 07 abr. 2020.

GARAULET, Marta; ORTEGA, Francisco B.; RUIZ, Jonathan R.; REY-LÓPEZ, Juan P.; BÉGHIN, Luisa.; MANIOS, Yannis; CUENCA-GARCÍA, Magdalena; PLADA, Maria; DIETHELM, Kai; KAFATOS, Anthony; MOLNÁR, Dénes; AL-TAHAN, Jasmin.; MORENO, Luis A. Short sleep duration is associated with increased obesity markers in European adolescents: effect of physical activity and dietary habits. The HELENA study. **International Journal of Obesity**, v. 35, p. 1308–1317, 26 jul. 2011. DOI: <https://doi.org/10.1038/ijo.2011.149>. Disponível em: <https://www.nature.com/articles/ijo2011149>. Acesso em: 22 mar. 2020.

GARRIGUET, Didier; CARSON, Valerie; COLLEY, Rachel C.; JANSSEN, Ian; TIMMONS, Brian W.; TREMBLAY, Mark S. Physical activity and sedentary behaviour of Canadian children aged 3 to 5. **Health Reports**, v. 27, n. 9, p. 14-23, set. 2016. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27655168/>. Acesso em: 12 abr. 2020.

GRACE, Tegan; ODDY, Wendy; BULSARA, Max; HANDS, Beth. Breastfeeding and motor development: A longitudinal cohort study. **Human Movement Science**, v. 51, p. 9–16, jan. 2017. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.humov.2016.10.001>. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0167945716301348?via%3Di> hub. Acesso em: 26 mar. 2020.

GRANTHAM-MCGREGOR, Sally; CHEUNG, Yin B.; CUETO, Santiago; GLEWWE, Paul; RICHTER, Linda; STRUPP, Barbara. Developmental potential in the first 5 years for children in developing countries. **The lancet**, v. 369, n. 9555, p. 60-70, 06 jan. 2007. DOI:[https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(07\)60032-4](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(07)60032-4). Disponível em: [https://www.thelancet.com/journals/lancet/article/PIIS0140-6736\(07\)60032-4/fulltext](https://www.thelancet.com/journals/lancet/article/PIIS0140-6736(07)60032-4/fulltext). Acesso em: 26 jun. 2021.

GRZYWACZ, Joseph G.; SUERKEN, Cynthia K.; ROBLER, Martha I. Z.; TREJO, Grisel; ARCURY, Thomas A.; IP, Edward H.; LANG, Wei; QUANDT, Sara A. Physical activity of preschool-aged latino children in farmworker families. **American journal of health behavior**, v. 38, n. 5, p. 717–725, jun. 2014. DOI: <http://dx.doi.org/10.5993/AJHB.38.5.9>. Disponível em: <https://www.ingentaconnect.com/content/png/ajhb/2014/00000038/00000005/art00009;jsessionid=6ebtla3erbag.x-ic-live-02>. Acesso em: 18 mar. 2020.

GUBBELS, Jessica S.; KREMERS, Stef P. J.; KANN, Dave H. H. V.; STAFLEU, Annette; CANDEL, Math J. J. M.; DAGNELIE, Pieter C.; THIJS, Carel; VRIES, Nanne K. Interaction between physical environment, social environment, and child characteristics in determining physical activity at child care. **Health Psychology**, v. 30, n. 1, p. 84-90, jan. 2011. DOI: <http://dx.doi.org/10.1037/a0021586>. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/21133542-interaction-between-physical-environment-social-environment-and-child-characteristics-in-determining-physical-activity-at-child-care/>. Acesso em: 02 mar. 2020.

GUEDES, Sabrina C.; MORAISA, Rosane L. S.; SANTOS, Lívia R.; LEITE, Hércules R.; NOBRE, Juliana N. P.; SANTOS, Juliana N. A utilização de mídias interativas por crianças na primeira infância — um estudo epidemiológico. **Revista Paulista de Pediatria**, São Paulo, v. 38, e2018165, 2020. DOI: <https://doi.org/10.1590/1984-0462/2020/38/2018165>. Disponível em: https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-05822020000100405&lng=pt&nrm=iso&tlng=pt. Acesso em: 10 set. 2020.

GUERRA, Paulo H.; BARBOSA FILHO, Valter C.; ALMEIDA, Angélica; SILVA, Letícia de S.; PINTO, Marcelo T. V.; LEONEL, Renan M.; RIBEIRO, Evelyn H. C.; FLORINDO, Alex A. Revisão sistemática dos indicadores de atividade física e de comportamento sedentário em pré-escolares sul-americanos. **Revista Paulista de Pediatria**, São Paulo, v. 38., e2018112, p. 1-10, 2020. DOI: <https://doi.org/10.1590/1984-0462/2020/38/2018112>. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-05822020000100501&lng=en&nrm=iso&tlng=pt. Acesso em: 29 mar. 2020.

GUTHOLD, Regina; STEVENS, Gretchen A.; RILEY, Leanne M.; BULL, Fiona C. Global trends in insufficient physical activity among adolescents: a pooled analysis of 298 population-based surveys with 1·6 million participants. **The Lancet Child & Adolescent Health**, v. 4, n. 1, p. 23-35, 01 jan. 2020. DOI: [https://doi.org/10.1016/S2352-4642\(19\)30323-2](https://doi.org/10.1016/S2352-4642(19)30323-2). Disponível em: [https://www.thelancet.com/journals/lanchi/article/PIIS2352-4642\(19\)30323-2/fulltext#tbl1](https://www.thelancet.com/journals/lanchi/article/PIIS2352-4642(19)30323-2/fulltext#tbl1). Acesso em: 09 set. 2020.

GUTHOLD, Regina; STEVENS, Gretchen A.; RILEY, Leanne M.; BULL, Fiona C. 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-E1086, 01 out. 2018. DOI: [https://doi.org/10.1016/S2214-109X\(18\)30357-7](https://doi.org/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: 16 fev. 2021.

GUURE, Chris B.; IBRAHIM, Noor A.; ADAM, Mohd B.; SAID, Salmiah M. Impact of physical activity on cognitive decline, dementia, and its subtypes: meta-analysis of prospective studies. **BioMed Research International**, v. 2017, p. 1-13, 31 dez. 2017. DOI: <https://doi.org/10.1155/2017/9016924>. Disponível em: https://www.hindawi.com/journals/bmri/2017/9016924/?fbclid=iwar2bl-5geulhnuujvmh07mmsh6tnwgifcsyzdoiwkcstdzcyjspbq6y_tmu. Acesso em: 05 mar. 2020.

HAGER, Erin R.; GORMLEY, Candice E.; LATTA, Laura W.; TREUTH, Margarita S.; CAULFIELD, Laura E.; BLACK, Maureen M. Toddler physical activity study: laboratory and community studies to evaluate accelerometer validity and correlates. **BMC Public Health**, v. 16, n. 936, p. 1-10, 06 set. 2016. DOI: <http://dx.doi.org/10.1186/s12889-016-3569-9>. Disponível em: <https://bmcpublikealth.biomedcentral.com/articles/10.1186/s12889-016-3569-9>. Acesso em: 17 mar. 2020.

HAGER, Erin R.; TILTON, N. A.; WANG, Yi-Ching; KAPUR, N. C.; ARBAIZA, R.; MERRY, Brian C.; BLACK, Maureen M. The home environment and toddler physical activity: an ecological momentary assessment study. **Pediatric Obesity**, v. 12, n. 1, p. 1-9, fev. 2017. DOI: <http://dx.doi.org/10.1111/ijpo.12098>. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5544349/>. Acesso em: 19 fev. 2020.

HALLAL, Pedro C.; ANDERSEN, Lars B.; BULL, Fiona C.; GUTHOLD, Regina; HASKELL, William; EKELUND, Ulf. Global physical activity levels: surveillance progress, pitfalls, and prospects. **The Lancet**, v. 380, n. 9838, p. 247-57, 21 jul. 2012. DOI: [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(12\)60646-1](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(12)60646-1). Disponível em: [https://www.thelancet.com/journals/lancet/article/PIIS0140-6736\(12\)60646-1/fulltext#](https://www.thelancet.com/journals/lancet/article/PIIS0140-6736(12)60646-1/fulltext#). Acesso em: 30 mar. 2020.

HALLAL, Pedro C.; BERTOLDI, Andréa D.; DOMINGUES, Marlos R.; SILVEIRA, Mariângela F.; DEMARCO, Flávio F.; SILVA, Inácio C. M.; BARROS, Fernando C. VICTORA, Cesar G.; BASSANI, Diego G. Cohort Profile: The 2015 Pelotas (Brazil) Birth Cohort Study. **International Journal of Epidemiology**, v. 47, n.4, p. 1048-1048h, 2018. DOI: <https://doi.org/10.1093/ije/dyx219>. Disponível em: <https://academic.oup.com/ije/article/47/4/1048/4591650>. Acesso em: 07 nov. 2019.

HALLAL, Pedro C.; BERTOLDI, Andréa D.; GONÇALVES, Helen; VICTORA, Cesar G. Prevalência de sedentarismo e fatores associados em adolescentes de 10-12 anos de idade. **Cadernos de Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v. 22, n. 6, p. 1277-1287, jun. 2006a. DOI: <https://doi.org/10.1590/S0102-311X2006000600017>. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?pid=s0102-311x2006000600017&script=sci_arttext#tab3. Acesso em: 27 mar. 2020.

HALLAL, Pedro C.; WELLS, Jonathan C. K.; REICHERT, Felipe F.; ANSELM, Luciana; VICTORA, Cesar G. Early determinants of physical activity in adolescence: prospective birth cohort study. **The BMJ**, v. 332, n. 1002, p. 1-6, 27 abr. 2006b. DOI: <https://doi.org/10.1136/bmj.38776.434560.7C>. Disponível em: <https://www.bmj.com/content/332/7548/1002.long>. Acesso em: 23 mar. 2020.

HANSEN, Bjarke H.; KOLLE, Elin; STEENE-JOHANNESSEN, Jostein; DALENE, Knut E.; EKELUND, Ulf; ANDERSEN, Sigmund A. Monitoring population levels of physical activity and sedentary time in Norway across the lifespan. **Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports**, v. 29, n. 1, p. 105-112, jan. 2019. DOI: <https://doi.org/10.1111/sms.13314>. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30276928-monitoring-population-levels-of-physical-activity-and-sedentary-time-in-norway-across-the-lifespan/>. Acesso em: 04 mar. 2020.

HENDERSON, Kathryn E.; GRODE, Gabrielle M.; O'CONNELL, Meghan L.; SCHWARTZ, Marlene B. Environmental factors associated with physical activity in childcare centers. **International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity**, v. 12, n. 43, p. 1-9, 29 mar. 2015. DOI: <https://doi.org/10.1186/s12966-015-0198-0>. Disponível em: <https://ijbnpa.biomedcentral.com/articles/10.1186/s12966-015-0198-0>. Acesso em: 02 mar. 2020.

HENSE, Sabrina; BARBA, Gianvincenzo; POHLABELN, Hermann; HENAUW, Stefaan De; MARILD, Staffan; MOLNAR, Dénes; Moreno, Luis A.; HADJIGEORGIOU, Charalampos; VEIDEBaum, Toomas; AHRENS, Wolfgang. Factors that influence weekday sleep duration in European children. **Sleep**, v. 34, n. 5, p. 633-9, 1 de maio de 2011. DOI: <https://doi.org/10.1093/sleep/34.5.633>. Disponível em: <https://academic.oup.com/sleep/article/34/5/633/2281491>. Acesso em: 21 mar. 2020.

HERBERT, Jarosław; MATŁOSZ, Piotr; LENIK, Justyna; SZYBISTY, Agnieszka; BARAN, Joanna; PRZEDNOWEK, Karolina; WYSZYŃSKA, Justyna. Objectively assessed physical activity of preschool-aged children from urban areas. **International Journal of Environmental Research and Public Health**, v. 17, n. 4, 1375, p. 1-10, 20 fev. 2020. DOI: <https://doi.org/10.3390/ijerph17041375>. Disponível em: <https://www.mdpi.com/1660-4601/17/4/1375>. Acesso em: 28 mar. 2020.

HERZIG, David; ESER, Prisca; RADTKE, Thomas; WENGER, Alina; RUSTERHOLZ, Thomas; WILHELM, Matthias; ACHERMANN, Peter; ARHAB, Amar; JENNI, Oskar G.; KAKEBEEKE, Tanja H.; LEEGER-ASCHMANN, Claudia S.; MESSERLI-BÜRGY, Nadine; MEYER, Andrea H.; MUNSCH, Simone; PUDER, Jarden A.; SCHMUTZ, Einat A.; STÜLB, Kerstin; ZYSSET, Annina E.; KRIEMLER, Susi. Relation of heart rate and its variability during sleep with age, physical activity, and body composition in young children. **Frontiers in Physiology**, v. 8, n. 109, p. 1-12, 2017. DOI: <https://doi.org/10.3389/fphys.2017.00109>. Disponível em: <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fphys.2017.00109/full>. Acesso em: 17 mar. 2020.

HESKETH, Kathryn R.; BRAGE, Soren; COOPER, Cyrus; GODFREY, Keith M.; HARVEY, Nicholas C.; INSKIP, Hazel M.; ROBINSON, Sian M.; VAN SLUIJS, Esther

M. F. The association between maternal-child physical activity levels at the transition to formal schooling: cross-sectional and prospective data from the Southampton Women's Survey. **International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity**, v. 16, n.1, p. 23, 20 fev. 2019. DOI: <https://doi.org/10.1186/s12966-019-0782-9>. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30786904-the-association-between-maternal-child-physical-activity-levels-at-the-transition-to-formal-schooling-cross-sectional-and-prospective-data-from-the-southampton-womens-survey/>. Acesso em: 03 fev. 2020.

HESKETH, Kathryn R.; GOODFELLOW, Laura; EKELUND, Ulf; MCMINN, Alison M.; GODFREY, Keith M.; INSKIP, Hazel M.; COOPER, Cyrus; HARVEY, Nicholas C.; VAN SLUIJS, Esther M. F. Activity Levels in Mothers and Their Preschool Children. **Pediatrics**, v. 133, n. 4, e973-e980, abr. 2014a. DOI: <https://doi.org/10.1542/peds.2013-3153>. Disponível em: <https://pediatrics.aappublications.org/content/133/4/e973>. Acesso em: 07 abr. 2020.

HESKETH, Kathryn R.; GRIFFIN, Simon J.; VAN SLUIJS, Esther M. F. UK preschool-aged children's physical activity levels in childcare and at home: a cross-sectional exploration. **International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity**, v. 12, n.123, p. 1- 9, 26 set. 2015. DOI: <https://doi.org/10.1186/s12966-015-0286-1>. Disponível em: <https://ijbnpa.biomedcentral.com/articles/10.1186/s12966-015-0286-1>. Acesso em: 11 fev. 2020.

HESKETH, Kathryn R.; MCMINN, Alison M.; EKELUND, Ulf; SHARP, Stephen J.; COLLINGS, Paul J.; HARVEY, Nicholas C.; GODFREY, Keith M.; INSKIP, Hazel M.; COOPER, Cyrus; VAN SLUIJS, Esther M. F. Objectively measured physical activity in four-year-old British children: a cross-sectional analysis of activity patterns segmented across the day. **International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity**, v. 11, n.1, p. 1-9, 09 jan. 2014b. DOI: <https://doi.org/10.1186/1479-5868-11-1>. Disponível em: <https://ijbnpa.biomedcentral.com/articles/10.1186/1479-5868-11-1>. Acesso em: 11 fev. 2020.

HESKETH, Kathryn R.; O'MALLEY, Claire; PAES, Veena M.; MOORE, Helen; SUMMERBELL, Carolyn; ONG, Ken K.; LAKSHMAN, Rajalakshmi; VAN SLUIJS, Esther M. F. Determinants of change in physical activity in children 0–6 years of age: a systematic review of quantitative literature. **Sports Medicine**, v. 47, p. 1349–1374, 17 dez. 2017. DOI: <https://doi.org/10.1007/s40279-016-0656-0>. Disponível em: <https://link.springer.com/article/10.1007%2Fs40279-016-0656-0>. Acesso em: 28 mar. 2020.

HESHMATI, Javad; SEPIDARKISH, Mahdi; SHIDFAR, Farzad; SHOKRI, Fatemeh; VESALI, Samira; AKBARI, Maryam; OMANI-SAMANI, Reza. Effect of Breastfeeding in Early Life on Cardiorespiratory and Physical Fitness: A Systematic Review and Meta-Analysis. **Breastfeeding Medicine**, v. 13, n. 4, 1 de maio de 2018. DOI: <https://doi.org/10.1089/bfm.2018.0001>. Disponível em: https://www.liebertpub.com/doi/10.1089/bfm.2018.0001?url_ver=Z39.88-2003&rfr_id=ori:rid:crossref.org&rfr_dat=cr_pub%20%20pubmed. Acesso em: 10 set. 2020.

HILDEBRAND, Maria; VAN HEES, Vincent T.; HANSEN, Bjarke H.; EKELUND, Ulf. Age Group Comparability of Raw Accelerometer Output from Wrist- and Hip-Worn Monitors. **Medicine & Science in Sports & Exercise**, v. 46, n. 9, p. 1816-1824, set. 2014. DOI: <https://doi.org/10.1249/MSS.0000000000000289>. Disponível em: https://journals.lww.com/acsm-msse/Fulltext/2014/09000/Age_Group_Comparability_of_Raw_Accelerometer.17.aspx. Acesso em: 24 mar. 2020.

HILL, Zelee; KIRKWOOD, Betty; EDMOND, Kirkwood. **Family and community practices that promote child survival, growth and development: a review of the evidence**. Geneva, Switzerland: World Health Organization, 2004. Disponível em: <http://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/42924/9241591501.pdf;jsessionid=111B4D2EBB6342DA846D249EE695E922?sequence=1>. Acesso em: 30 jun. 2021.

HINKLEY, Trina; CRAWFORD, David; SALMON, Jo; OKELY, Anthony D.; HESKETH, Kylie. Preschool children and physical activity: a review of correlates. **American Journal of Preventive Medicine**, v. 34, n. 5, p. 435-441.e7, maio de 2008. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.amepre.2008.02.001>. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0749379708001554>. Acesso em: 03 mar. 2020.

HINKLEY, Trina; SALMON, Jo; OKELY, Anthony D.; CRAWFORD, David; HESKETH, Kylie. Preschoolers' Physical Activity, Screen Time, and Compliance with Recommendations. **Medicine & Science in Sports & Exercise**, v. 44, n. 3, p. 458-465, mar. 2012a. DOI: <https://doi.org/10.1249/MSS.0b013e318233763b>. Disponível em: https://journals.lww.com/acsm-msse/Fulltext/2012/03000/Preschoolers__Physical_Activity,_Screen_Time,_and.13.aspx. Acesso em: 02 mar. 2020.

HINKLEY, Trina; SALMON, Jo; OKELY, Anthony D.; HESKETH, Kylie; CRAWFORD, David. Correlates of preschool children's physical activity. **American Journal of Preventive Medicine**, v. 43, n. 2, p. 159-167, 2012b. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.amepre.2012.04.020>. Disponível em: [https://www.ajpmonline.org/article/S0749-3797\(12\)00313-3/fulltext](https://www.ajpmonline.org/article/S0749-3797(12)00313-3/fulltext). Acesso em: 10 abr. 2020.

HNATIUK, Jill A.; LAMB, Karen E.; RIDGERS, Nicola D.; SALMON, Jo; HESKETH, Kylie D. Changes in volume and bouts of physical activity and sedentary time across early childhood: a longitudinal study. **International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity**, v. 16, n. 42, p. 1-9, 14 de maio de 2019. DOI: <https://doi.org/10.1186/s12966-019-0805-6>. Disponível em: <https://ijbnpa.biomedcentral.com/articles/10.1186/s12966-019-0805-6>. Acesso em: 15 jan. 2020.

HNATIUK, Jill A.; RIDGERS, Nicola D.; SALMON, Jo; CAMPBELL, Karen; MCCALLUM, Zoe; HESKETH, Kylie. Physical activity levels and patterns of 19-month-old children. **Medicine & Science in Sports & Exercise**, v. 44, n. 9, p. 1715-20, set. 2012. DOI: <https://doi.org/10.1249/MSS.0b013e31825825c4>. Disponível em: <https://journals.lww.com/acsm->

msse/Fulltext/2012/09000/Physical_Activity_Levels_and_Patterns_of.12.aspx.
Acesso em: 17 mar. 2020.

HNATIUK, Jill A.; RIDGERS, Nicola D.; SALMON, Jo; HESKETH, Kylie D. Maternal correlates of young children's physical activity across periods of the day. **Journal of Science and Medicine in Sport**, v. 20, n. 2, p. 178–183, fev. 2017. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jsams.2016.06.014>. Disponível em: [https://www.jsams.org/article/S1440-2440\(16\)30119-0/fulltext](https://www.jsams.org/article/S1440-2440(16)30119-0/fulltext). Acesso em: 18 mar. 2020.

HNATIUK, Jill A.; SALMON, Jo; RIDGERS, Nicola D.; HESKETH, Kylie D. Early childhood predictors of toddlers' physical activity: longitudinal findings from the Melbourne InFANT Program. **International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity**, v. 10, n. 123, p. ,05 nov. 2013. DOI: <https://doi.org/10.1186/1479-5868-10-123>. Disponível em: <https://ijbnpa.biomedcentral.com/articles/10.1186/1479-5868-10-123>. Acesso em: 23 mar. 2020.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Pesquisa Nacional de Saúde 2013**: Ciclos de Vida - Brasil e grandes regiões. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, Coordenação de Trabalho e Rendimento. Rio de Janeiro: IBGE, 2015. 92 p.

INSTITUTE OF MEDICINE; NATIONAL RESEARCH COUNCIL. **Committee to reexamine IOM pregnancy weight guidelines, weight gain during pregnancy: reexamining the guidelines**. Washington DC: National Academy of Sciences; 2009.

JACKSON, Diane M.; REILLY, John J.; KELLY, Louise A.; MONTGOMERY, Colette; GRANT, Stan; PATON, James Y. Objectively Measured Physical Activity in a Representative Sample of 3- to 4-Year-Old Children. **Obesity Research**, v. 11, n. 3, p. 420-425, mar. 2003. DOI: <https://doi.org/10.1038/oby.2003.57>. Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1038/oby.2003.57>. Acesso em: 03 mar. 2020.

JAGO, Russell; SEBIRE, Simon J.; WOOD, Lesley; POOL, Laura; ZAHRA, Jesmond; THOMPSON, Janice L.; LAWLOR, Deborah A. Associations between objectively assessed child and parental physical activity: a cross-sectional study of families with 5–6 year old children. **BMC Public Health**, v. 14, n. 655, p. 1-7, 27 jun. 2014. DOI: <https://doi.org/10.1186/1471-2458-14-655>. Disponível em: <https://bmcpublikealth.biomedcentral.com/articles/10.1186/1471-2458-14-655>. Acesso em: 13 abr. 2020.

JAGO, Russell; SOLOMON-MOORE, Emma; MACDONALD-WALLIS, Corrie; THOMPSON, Janice L.; LAWLOR, Deborah A.; SEBIRE, Simon J. Association of parents' and children's physical activity and sedentary time in Year 4 (8–9) and change between Year 1 (5–6) and Year 4: a longitudinal study. **International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity**, v. 14, n. 110, p. 1-10, 17 ago. 2017. DOI: <https://doi.org/10.1186/s12966-017-0565-0>. Disponível em: <https://ijbnpa.biomedcentral.com/articles/10.1186/s12966-017-0565-0>. Acesso em: 11 abr. 2020.

JANSSEN, Ian; LEBLANC, Allana G. Systematic review of the health benefits of physical activity and fitness in school-aged children and youth. **International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity**, v. 7, p. 40, 11 de maio de 2010. DOI: <https://doi.org/10.1186/1479-5868-7-40>. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/20459784-systematic-review-of-the-health-benefits-of-physical-activity-and-fitness-in-school-aged-children-and-youth/>. Acesso em: 05 fev. 2020.

JANSSEN, Xanne; MARTIN, Anne; HUGHES, Adrienne R.; HILL, Catherine M.; KOTRONOULAS, Grigorios; HESKETH, Kathryn R. Associations of screen time, sedentary time and physical activity with sleep in under 5s: A systematic review and meta-analysis. **Sleep Medicine Reviews**, v. 49, n. 101226, p. 1-18, fev. 2020. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.smrv.2019.101226>. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1087079219301947>. Acesso em: 06 abr. 2020.

JANZ, Kathleen F. Physical activity in epidemiology: moving from questionnaire to objective measurement. **British Journal of Sports Medicine**, v. 40, n. 3, p. 191-2, 2006. DOI: <https://doi.org/10.1136/bjsm.2005.023036>. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/16505072-physical-activity-in-epidemiology-moving-from-questionnaire-to-objective-measurement/>. Acesso em: 03 fev. 2020.

JIA, Zhenzhen; ZHANG, Joni; TRINDADE, Dulce; SOBKO, Tanja. Physical activity patterns and correlates of 9-month-old Chinese infants in the Macau population. **Maternal and Child Health Journal**, v. 22, n. 10, p. 1526–1533, out. 2018. DOI: <https://doi.org/10.1007/s10995-018-2614-y>. Disponível em: <https://link.springer.com/article/10.1007%2Fs10995-018-2614-y>. Acesso em: 18 mar. 2020.

JOHANSSON, Elin; HAGSTRÖMER, Maria; SVENSSON, Viktoria; EK, Anna; FORSSÉN, Michaela; NERO, Håkan; MARCUS, Claude. Objectively measured physical activity in two-year-old children – levels, patterns and correlates. **International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity**, v. 12, n. 3, p. 1-7, 24 jan. 2015. DOI: <https://doi.org/10.1186/s12966-015-0161-0>. Disponível em: <https://ijbnpa.biomedcentral.com/articles/10.1186/s12966-015-0161-0#citeas>. Acesso em: 17 mar. 2020.

JOHANSSON, Elin; MEI, Hong; XIU, Lijuan; SVENSSON, Viktoria; XIONG, Yueling; MARCUS, Claude; ZHANG, Jianduan; HAGSTRÖMER, Maria. Physical activity in young children and their parents—An Early STOPP Sweden—China comparison study. **Scientific Reports**, v. 6, n. 29595, p. 1-8, 12 jul. 2016. DOI: <https://doi.org/10.1038/srep29595>. Disponível em: <https://www.nature.com/articles/srep29595>. Acesso em: 17 mar. 2020.

JONES, Bobby L.; NAGIN, Daniel S. A note on a Stata plugin for estimating group-based trajectory models. **Sociological Methods & Research**, v. 42, n. 4, p. 608-613, 2013. DOI: <https://doi.org/10.1177/0049124113503141>. Disponível em: <https://journals.sagepub.com/doi/abs/10.1177/0049124113503141>. Acesso em: 08 jul., 2021.

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, 2001. DOI: <https://doi.org/10.1177/0049124101029003005>. Disponível em: <https://journals.sagepub.com/doi/abs/10.1177/0049124101029003005>. Acesso em: 08 jul., 2021.

JONES, Rachel A.; HINKLEY, Trina; OKELY, Anthony D.; SALMON, Jo. Tracking physical activity and sedentary behavior in childhood: a systematic review. **American Journal of Preventive Medicine**, v. 44, n. 6, p. 651-658, 01 jun. 2013. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.amepre.2013.03.001>. Disponível em: [https://www.ajpmonline.org/article/S0749-3797\(13\)00175-X/fulltext](https://www.ajpmonline.org/article/S0749-3797(13)00175-X/fulltext). Acesso em: 15 fev. 2020.

JUNEAU, Carl-Etienne; BENMARHIA, Tarik; POULIN, A. A.; CÔTÉ, Serge; POTVIN, Louise. Socioeconomic position during childhood and physical activity during adulthood: a systematic review. **International Journal of Public Health**, v. 60, p. 799–813, 23 ago. 2015. DOI: <https://doi.org/10.1007/s00038-015-0710-y>. Disponível em: <https://link.springer.com/article/10.1007%2Fs00038-015-0710-y>. Acesso em: 24 mar. 2020.

KAJANTIE, Eero; STRANG-KARLSSON, Sonja; HOVI, Petteri; RAIKKONEN, Katri; PESONEN, Anu-Katriina; HEINONEN, Kati; JARVENPAA, Anna-Liisa; ERIKSSON, Johan G.; Andersson, Sture. Adults born at very low birth weight exercise less than their peers born at term. **The Journal of Pediatrics**, v. 157, n. 4, p. 610-6, out. 2010. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jpeds.2010.04.002>. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/20493499-adults-born-at-very-low-birth-weight-exercise-less-than-their-peers-born-at-term/>. Acesso em: 10 fev. 2020.

KNUTH, Alan G.; ASSUNÇÃO, Maria Cecília F.; GONÇALVES, Helen.; MENEZES, Ana Maria B.; SANTOS, Iná S.; BARROS, Aluísio J. D.; MATIJASEVICH, Alicia; RAMIRES, Virgílio V.; SILVA, Inácio C. M.; HALLAL, Pedro C. Descrição metodológica do uso de acelerometria para mensurar a prática de atividade física nas coortes de nascimentos de Pelotas, Rio Grande do Sul, Brasil, 1993 e 2004. **Cadernos de Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v. 29, n.3, p. 557-565, mar. 2013. DOI: <https://doi.org/10.1590/S0102-311X2013000300013>. Disponível em: https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0102-311X2013000300013&lng=pt&tlng=pt. Acesso em: 25 mar. 2020.

KNUTH, Alan G.; SILVA, Inácio C. M.; HEES, Vincent T.; CORDEIRA, Kelly; MATIJASEVICH, Alícia; BARROS, Aluísio J. D.; SANTOS, Iná; EKELUND, Ulf.; HALLAL, Pedro C. Objectively measured physical activity in children is influenced by social indicators rather than biological life course factors: Evidence from a Brazilian cohort. **Preventive medicine**, v. 97, p. 40-44, abr. 2017. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ypmed.2016.12.051>. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0091743516304546?via%3Dihub#bb0085>. Acesso em: 25 mar. 2020.

KONSTABEL, Kenn; VEIDEBAUM, Toomas; VERBESTEL, Vera; MORENO, Luís A.; BAMMANN, Karin; TORNARITIS, Michael.; EIBEN, Gabrieli; MOLNÁR, Dénes;

SIANI, Alfonso; SPRENGELER, O.; WIRSIK, Norman; AHRENS, Wolfgang.; PITSILADIS, Yannis. Objectively measured physical activity in European children: the IDEFICS study. **International Journal of Obesity**, Londres, v. 38, sup. 2, p. S135–S14, 15 set. 2014. DOI: <https://doi.org/10.1038/ijo.2014.144>. Disponível em: <https://www.nature.com/articles/ijo2014144>. Acesso em: 17 mar. 2020.

KRACHT, Chelsea L.; SISSON, Susan B. Sibling influence on children's objectively measured physical activity: a meta-analysis and systematic review. **BMJ Open Sport & Exercise Medicine**, v. 4, n. 1, p. 1-10, e000405, 2018. DOI: <http://dx.doi.org/10.1136/bmjsem-2018-000405>. Disponível em: <https://bmjopensem.bmj.com/content/4/1/e000405.citation-tools>. Acesso em: 10 abr. 2020.

KRACHT, Chelsea L.; SISSON, Susan B.; GUSENAN, Emily H.; HUBBS-TAIT, Laura; ARNOLD, Sandra H.; GRAEF, Jennifer; KNEHANS, Allen. Difference in objectively measured physical activity and obesity in children with and without siblings. **Pediatric Exercise Science**, v. 31, n.3, p. 348-355, 2019. DOI: <https://doi.org/10.1123/pes.2018-0184>. Disponível em: <https://journals.humankinetics.com/view/journals/pes/31/3/article-p348.xml>. Acesso em: 13 jan. 2020.

KUZYK, Nicholas; POITRAS, Veronica J.; TREMBLAY, Mark S.; LEE, Eun-Young; HUNTER, Stephen; CARSON, Valerie. Systematic Review of the Relationships Between Combinations of Movement Behaviours and Health Indicators in the Early Years (0-4 Years). **BMC Public Health**, v. 17, n. 849 (sup. 5), p. 110-215, 20 nov. 2017. DOI: <https://doi.org/10.1186/s12889-017-4851-1>. Disponível em: <https://bmcpublichealth.biomedcentral.com/articles/10.1186/s12889-017-4851-1>. Acesso em: 05 mar. 2020.

KYU, Hmwe H.; BACHMAN, Victoria F.; ALEXANDE, Lily T.; MUMFORD, John Everett; AFSHIN, Ashkan; ESTEP, Kara; VEERMANS, Lennert; DELWICHE, Kristen; IANNARONE, Marissa L.; MOYER, Madeline L.; CERCY, Kelly; VOS, Theo; MURRAY, Christopher J. L.; FOROUZANFAR, Mohammad H. Physical activity and risk of breast cancer, colon cancer, diabetes, ischemic heart disease, and ischemic stroke events: systematic review and dose-response meta-analysis for the Global Burden of Disease Study 2013. **The British Medical Journal**, v. 354, i3857, p.1-10, 09 ago. 2016. DOI: <https://doi.org/10.1136/bmj.i3857>. Disponível em: <https://www.bmj.com/content/354/bmj.i3857>. Acesso em: 05 mar. 2020.

LAROUCHE, Richard; MIRE, Emily F.; BELANGER, Kevin; BARREIRA, Tiago V.; CHAPUT, Jean-Philippe; FOGELHOLM, Mikael; HU, Gang; LAMBERT, Estelle V.; MAHER, Carol; MAIA, José; OLDS, Tim; ONYWERA, Vincent; SARMIENTO, Olga L.; STANDAGE, Martyn; TUDOR-LOCKE, Catrine; KATZMARZYK, Peter T.; TREMBLAY, Mark S. Relationships between outdoor time, physical activity, sedentary time, and body mass index in children: a 12-country study. **Pediatric Exercise Science**, v. 31, n. 1, p. 118–129, 2018. DOI: <https://doi.org/10.1123/pes.2018-0055>. Disponível em: <https://journals.humankinetics.com/view/journals/pes/31/1/article-p118.xml>. Acesso em: 27 mar. 2020.

LEAR, Scott A.; HU, Weihong; RANGARAJAN, Sumathy; GASEVIC, Danijela; LEONG, Darryl; IQBAL, Romaina; CASANOVA, Amparo; SWAMINATHAN, Sumathi; ANJANA, R M; KUMAR, Rajesh; ROSENGREN, Annika; WEI, Li; YANG, Wang; CHUANGSHI, Wang; HUAXING, Liu; NAIR, Sanjeev; DIAZ, Rafael; SWIDON, Hany; GUPTA, Rajeev; MOHAMMADIFARD, Noushin; LOPEZ-JARAMILLO, Patricio; OGUZ, Aytekin; ZATONSKA, Katarzyna; SERON, Pamela; AVEZUM, Alvaro; POIRIER, Paul; TEO, Koon; YUSUF, Salim. The effect of physical activity on mortality and cardiovascular disease in 130 000 people from 17 high-income, middle-income, and low-income countries. **The Lancet**, v. 390, n. 10113, p. 2643-2654, 16 dez. 2017. DOI: [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(17\)31634-3](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(17)31634-3). Disponível em: [https://www.thelancet.com/journals/lancet/article/PIIS0140-6736\(17\)31634-3/fulltext](https://www.thelancet.com/journals/lancet/article/PIIS0140-6736(17)31634-3/fulltext). Acesso em: 14 jan. 2020.

LEBLAC, Allana G.; SPENCE, John C.; CARSON, Valerie; GORBER, Sarah C.; DILLMAN, Carrie; JANSSEN, Ian; KHO, Michelle E.; STEARNS, Jodie A.; TIMMONS, Brian W.; TREMBLAY, Mark S. Systematic review of sedentary behaviour and health indicators in the early years (aged 0–4 years). **Applied Physiology, Nutrition and Metabolism**, v.37, n. 4, p. 753-772, 2012. DOI: <https://doi.org/10.1139/h2012-063>. Disponível em: <https://www.nrcresearchpress.com/doi/10.1139/h2012-063#.XkRekGhKjIV>. Acesso em: 12 fev. 2020.

LEE, Eun-Young; HESKETH, Kylie D.; HUNTER, Stephen; KUZIK, Nicholas; RHODES, Ryan E.; RINALDI, Christina M.; SPENCE, John C.; CARSON, Valerie. Meeting new Canadian 24-Hour Movement Guidelines for the Early Years and associations with adiposity among toddlers living in Edmonton, Canada. **BMC Public Health**, v. 17, n. 840, supl. 5, p. 155-165, 20 nov. 2017. DOI: <https://doi.org/10.1186/s12889-017-4855-x>. Disponível em: <https://bmcpublichealth.biomedcentral.com/articles/10.1186/s12889-017-4855-x>. Acesso em: 17 mar. 2020.

LEHTO, Elviira; LEHTO, Reetta; RAY, Carola; PAJULAHTI, Riikka; SAJANIEMI, Nina; ERKKOLA, Maijaliisa; ROOS, Eva. Are associations between home environment and preschool children's sedentary time influenced by parental educational level in a cross-sectional survey? **International Journal for Equity in Health**, v. 20, n. 27, 09 jan. 2021. DOI: <https://doi.org/10.1186/s12939-020-01333-x>. Disponível em: <https://equityhealthj.biomedcentral.com/articles/10.1186/s12939-020-01333-x#citeas>. Acesso em: 04 fev. 2021.

LEPPÄNEN, Marja H.; RAY, Carola; WENNMANN, Heini; ALEXANDROU, Christina; SÄÄKSJÄRVI, Katri; KOIVUSILTA, Leena; ERKKOLA, Maijaliisa; ROOS, Eva. Compliance with the 24-h movement guidelines and the relationship with anthropometry in Finnish preschoolers: the DAGIS study. **BMC Public Health**, v. 19, n. 1618, 03 dez. 2019. DOI: <https://doi.org/10.1186/s12889-019-7967-7>. Disponível em: <https://bmcpublichealth.biomedcentral.com/articles/10.1186/s12889-019-7967-7#citeas>. Acesso em: 17 set., 2020.

LEVENTAKOU, Vasiliki; ROUMELIOTAKI, Theano; KOUTRA, Katerina; VASSILAKI, Maria; MANTZOURANIS, Evangelia; BITSIOS, Panos; KOGEVINAS, Manolis; CHATZI, Leda. Breastfeeding duration and cognitive, language and motor

development at 18 months of age: Rhea mother–child cohort in Crete, Greece. **Journal of Epidemiology and Community Health**, v. 69, n. 3, p. 232–239, 13 dez. 2013. DOI: <http://dx.doi.org/10.1136/jech-2013-202500>. Disponível em: <https://jech.bmj.com/content/69/3/232.long>. Acesso em: 26 mar. 2020.

LIU, Li; OZA, Shefali; HOGAN, Dan; CHU, Yue; PERIN, Jamie; ZHU, Jun. Global, regional, and national causes of under-5 mortality in 2000–15: an updated systematic analysis with implications for the Sustainable Development Goals. **The Lancet**, v. 388, n. 10063, p. 3027–3035, 17 dez. 2016. DOI: [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(16\)31593-8](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(16)31593-8). Disponível em: [https://www.thelancet.com/journals/lancet/article/PIIS0140-6736\(16\)31593-8/fulltext](https://www.thelancet.com/journals/lancet/article/PIIS0140-6736(16)31593-8/fulltext). Acesso em: 23 mar. 2020.

LOGAN, Chad A.; BORNEMANN, Rebecca; KOENIG, Wolfgang; REISTER, Frank; WALTER, Viola; FANTUZZI, Giamila; WEYERMANN, Maria; BRENNER, Hermann; GENUENIT, Jon; ROTHENBACHER, Dietrich. Gestational weight gain and fetal-maternal adiponectin, leptin, and crp: results of two birth cohorts studies. **Scientific Reports**, v. 7, n. 41847, p. 1–9, 02 fev. 2017. DOI: <https://doi.org/10.1038/srep41847>. Disponível em: <https://www.nature.com/articles/srep41847>. Acesso em: 01 abr. 2020.

LOWE, John; WATKINS, W. John; KOTTECHA, Sarah J.; KOTTECHA, Sailesh. Physical activity and sedentary behavior in preterm-born 7-year old children. **PLOS One**, v. 1, n. 5, p. 1–14, e0155229, 11 de maio de 2016. DOI: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0155229>. Disponível em: <https://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0155229>. Acesso em: 12 abr. 2020.

LU, Chunling; BLACK, Maureen M.; RICHTER, Linda M. Risk of poor development in young children in low-income and middle-income countries: an estimation and analysis at the global, regional, and country level. **The Lancet Global Health**, v. 4, n. 12, p. e916–e922, dez. 2016. DOI: [https://doi.org/10.1016/S2214-109X\(16\)30266-2](https://doi.org/10.1016/S2214-109X(16)30266-2). Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2214109X16302662>. Acesso em: 26 jun. 2021.

LU, Congchao; SHEND, Tong; HUANGCE, Guowei; CORPELEIJNB, Eva. Environmental correlates of sedentary behaviors and physical activity in Chinese preschool children: a cross-sectional study. **Journal of Sport and Health Science**, S2095-2546(20)30041-7, 28 abr. 2020. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jshs.2020.02.010>. Disponível em: https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2095254620300417?fbclid=IwAR2pWVUZ2msH9brH_iINZPEOypZDoz0bDnDno0y7q2KED0JokcqAiRqFvWI. Acesso em: 16 set. 2020.

LU, Congchao; STOLK, Ronald P.; SAUER, Pieter J. J.; SIJTSMA, Anna; WIERSMA, Rikstje; HUANG, Guowei; CORPELEIJN, Eva. Factors of physical activity among Chinese children and adolescents: a systematic review. **International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity**, v. 14, n. 36, p. 1–10, 2017. DOI: <https://doi.org/10.1186/s12966-017-0486-y>. Disponível em:

<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5360041/?report=classic>. Acesso em: 13 jan. 2020.

MALTBY, Alana M.; VANDERLOO, Leigh M.; TUCKER, Patricia. Exploring mothers' influence on preschoolers' physical activity and sedentary time: a cross sectional study. **Maternal and Child Health Journal**, v. 22, p.978-985, 06 fev. 2018. DOI: <https://doi.org/10.1007/s10995-018-2474-5>. Disponível em: <https://link.springer.com/article/10.1007/s10995-018-2474-5>. Acesso em: 07 abr. 2020.

MAMUN, Abdullah A.; O'CALLAGHAN, Michael; CALLAWAY, Leonie; WILLIAMS, Gail; NAJMAN, Jake; LAWLOR, Debbie A. Associations of gestational weight gain with offspring body mass index and blood pressure at 21 years of age: Evidence from a birth cohort study. **Circulation**, v. 119, n. 13, p. 1720-1727, 7 abr. 2009. DOI: <https://doi.org/10.1161/CIRCULATIONAHA.108.813436>. Disponível em: <https://www.ahajournals.org/doi/full/10.1161/circulationaha.108.813436>. Acesso em: 26 fev. 2020.

MARQUES, Adilson; HENRIQUES-NETO, Duarte; PERALTA, Miguel; MARTINS, João; DEMETRIOU, Yolanda; SCHÖNBACH, Dorothea M. I.; MATOS, Margarida Gaspar de. Prevalence of Physical Activity among Adolescents from 105 Low, Middle, and High-Income Countries. **International Journal of Environmental Research and Public Health**, v. 17, n. 9, p. 3145, 30 abr. 2020. DOI: <https://doi.org/10.3390/ijerph17093145>. Disponível em: https://www.mdpi.com/1660-4601/17/9/3145?utm_source=TrendMD&utm_medium=cpc&utm_campaign=Int_J_Environ_Res_Public_Health_TrendMD_0. Acesso em: 09 set. 2020.

MARTINS, Clarice M. L.; CLARK, Cain C. T.; BANDEIRA, Paulo F. R.; MOTA, Jorge; DUNCAN, Michael J. Association between compliance with the 24-hour movement guidelines and fundamental movement skills in preschoolers: a network perspective. **International Journal of Environmental Research and Public Health**, v. 17, n. 15, 5443, 28 jul. 2020a. DOI: <https://doi.org/10.3390/ijerph17155443>. Disponível em: <https://www.mdpi.com/1660-4601/17/15/5443>. Acesso em: 16 set., 2020.

MARTINS, Clarice M. L.; LEMOS, Luis Filipe G. B. P.; SOUZA FILHO, Anastácio N.; BEZERRA, Thaynã A.; SOARES, Ivina A. A.; MOTA, Jéssica G.; BANDEIRA, Paulo Felipe R.; MOTA, Jorge Augusto P. S.; TASSITANO, Rafael M.; DUNCAN, Michael J. Adherence to 24-hour movement guidelines in low-income Brazilian preschoolers and associations with demographic correlates. **American Journal of Human Biology**, e23519, 19 out. 2020. DOI: <https://doi.org/10.1002/ajhb.23519>. Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1002/ajhb.23519>. Acesso em: 14 jun. 2021.

MATTOCKS, Calum; HINES, Melissa; NESS, Andy; LEARY, Sam; GRIFFI, Alex; TILLING, Kate; BLAIR, Steven N.; RIDDOCH, Chris. Associations between sex-typed behaviour at age 3½ and levels and patterns of physical activity at age 12: the Avon Longitudinal Study of Parents and Children. **Archives of Disease in Childhood**, v. 95, p. 509-512, 2010. DOI: <http://dx.doi.org/10.1136/adc.2009.171918>. Disponível em: <https://adc.bmj.com/content/95/7/509>. Acesso em: 12 fev. 2020.

MATTOCKS, Calum; NESS, Andy; DEERE, Kevin; TILLING, Kate; LEARY, Sam; BLAIR, Steven N.; RIDDOCH, Chris. Early life determinants of physical activity in 11 to 12 year olds: cohort study. **The BMJ**, v. 8, n. 336, p. 1-8, 03 jan. 2008. DOI: <https://doi.org/10.1136/bmj.39385.443565.BE>. Disponível em: <https://www.bmj.com/content/336/7634/26>. Acesso em: 26 mar. 2020.

MCCOY, Dana C.; PEET, Evan D.; EZZATI, Majid; DANAEI, Goodarz; BLACK, Maureen M.; SUDFELD, Christopher R.; FAWZI, Wafaie; FINK, Günther. Early childhood developmental status in low-and middle-income countries: national, regional, and global prevalence estimates using predictive modeling. **PLoS Medicine**, v. 13, n. 6, p. e1002034, 2016. DOI: <https://doi.org/10.1371/journal.pmed.1002034>. Disponível em: <https://journals.plos.org/plosmedicine/article?id=10.1371/journal.pmed.1002034>. Acesso em: 26 jun. 2021.

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.

MCKENZIE, Thomas L.; MOODY, Jamie S.; CARLSON, Jordan A.; LOPEZ, Nanette V.; ELDER, John P. Neighborhood income matters: disparities in community recreation facilities, amenities, and programs. **Journal of Park and Recreation Administration**, v. 31, n. 4, p. 12–22, 2013. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4082954/>. Acesso em: 02 mar. 2020.

MEI, Hong; JOHANSSON, Elin; HAGSTRÖMER, Maria; XIONG, Yuelin; ZHANG, Lanlan; ZHANG, Jianduan; MARCUS, Claude. Physical Activity Levels in Chinese One-Year-Old Children and Their Parents, an Early STOPP China Study. **PLoS One**, v. 11, n. 4, p. 1-11, e0153605. 14 abr. 2016. DOI: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0153605>. Disponível em: <https://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0153605>. Acesso em: 04 abr. 2020.

MÉLO, Edilânea N.; BARROS, Mauro; HARDMAN, Carla; SIQUEIRA, Maria; WANDERLEY JÚNIOR, Rildo; OLIVEIRA, Elusa. Associação entre o ambiente da escola de educação infantil e o nível de atividade física de crianças pré-escolares. **Revista Brasileira de Atividade Física e Saúde**, Pelotas, v. 18, n. 1, p. 53-62, jan. 2013. DOI: <https://doi.org/10.12820/rbafs.v.18n1p53-62>. Disponível em: <http://rbafs.org.br/RBAFS/article/view/2395>. Acesso em: 04 abr. 2020.

MENDONÇA, Gerefeson; MENDES, Jacqueline O.; LUCENA, Joana M. S.; FARIAS JÚNIOR, José C. Os fatores sociodemográficos moderam a associação da prática de atividade física dos pais e amigos com o nível de atividade física dos adolescentes? **Revista Brasileira de Atividade Física e Saúde**, v.24, p. 1-9, e0092. 2019. DOI: <https://doi.org/10.12820/rbafs.24e0092>. Disponível em: <http://www.rbafs.org.br/RBAFS/article/view/14047>. Acesso em: 06 abr. 2020.

MIELKE, Grégore; SILVA, Inácio C. M.; KOLBE-ALEXANDER, Tracy L.; BROW, Wendy J. Shifting the physical inactivity curve worldwide by closing the gender gap. **Sports Medicine**, Auckland, v. 48, n. 2, p. 481-489, 31 jan. 2018. DOI: <https://doi.org/10.1007/s40279-017-0754-7>. Disponível em: <http://europepmc.org/article/MED/28647914>. Acesso em: 26 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: <https://doi.org/10.1123/jmpb.2018-0063>. Disponível em: <https://journals.humankinetics.com/view/journals/jmpb/2/3/article-p188.xml>. Acesso em: 26 nov. 2020.

MOAYYERI, Alireza. The association between physical activity and osteoporotic fractures: a review of the evidence and implications for future research. **Annals of Epidemiology**, v.18, n. 11, p. 827-835, 2008. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.annepidem.2008.08.007>. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S104727970800166X>. Acesso em: 05 mar. 2020.

MØLLER, Niels C.; CHRISTENSEN, Line B.; MØLGAARD, Christian; EJLERSKOV, Katrine T.; PFEIFFER, Karin A.; MICHAELSEN, Kim F. Descriptive analysis of preschool physical activity and sedentary behaviors – a cross sectional study of 3-year-olds nested in the SKOT cohort. **BMC Public Health**, v. 17, n. 613, p. 1-12, 30 jun. 2017. DOI: <https://doi.org/10.1186/s12889-017-4521-3>. Disponível em: <https://bmcpublichealth.biomedcentral.com/articles/10.1186/s12889-017-4521-3>. Acesso em: 07 abr. 2020.

MORAES, Greice; TORNQUIST, Debora; TORNQUIST, Luciana; REUTER, Cézane; BURGOS, Miria S. Associação do estado nutricional e aptidão cardiorrespiratória com a prática de atividade física e indicadores de obesidade familiar em escolares. **Revista Brasileira de Atividade Física e Saúde**, v. 22, n. 6, p. 540-545, 2018. DOI: [10.12820/rbafs.v.22n6p540-545](https://doi.org/10.12820/rbafs.v.22n6p540-545). Disponível em: <https://rbafs.org.br/RBAFS/article/view/7980>. Acesso em: 22 jun. 2021.

MOTA, Jéssica G.; CLARK, Cain C. T.; BEZERRA, Thaynã A.; LEMOS, Luís F. G.; REUTER, Cézane P.; MOTA, Jorge A. P. S.; DUNCAN, M. J.; MARTINS, Clarice M. L. Twenty-four-hour movement behaviours and fundamental movement skills in preschool children: A compositional and isothermal substitution analysis. **Journal of Sports Sciences**, v. 38, n. 18, p. 2071-2079, 07 jun. 2020. DOI: <https://doi.org/10.1080/02640414.2020.1770415>. Disponível em: <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/02640414.2020.1770415>. Acesso em: 10 set. 2020.

NAGIN, Daniel S. Analyzing developmental trajectories: a semiparametric, group-based approach. **Psychological methods**, v. 4, n. 2, p. 139, 1999. DOI: <https://doi.org/10.1037/1082-989X.4.2.139>. Disponível em: <https://psycnet.apa.org/doiLanding?doi=10.1037%2F1082-989X.4.2.139>. Acesso em: 08 jul., 2021.

NAGIN, Daniel S.; ODGERS, Candice L. Group-based trajectory modeling in clinical research. **Annual Review of Clinical Psychology**, v. 6, p. 109-138, 27 abr. 2010. DOI: <https://doi.org/10.1146/annurev.clinpsy.121208.131413>. Disponível em: <https://www.annualreviews.org/doi/abs/10.1146/annurev.clinpsy.121208.131413>. Acesso em: 23 jun. 2021.

NAHAS, Markus V. Revisão de métodos para determinação dos níveis de atividade física habitual em diversos grupos populacionais. **Revista Brasileira de Atividade Física e Saúde**, v. 1, n. 4, p. 27-37, 1996. DOI: <https://doi.org/10.12820/rbafs.v.1n4p27-37>. Disponível em: <https://rbafs.org.br/RBAFS/article/view/1147>. Acesso em: 15 jun. 2021.

NASCIMENTO, Simony L.; SURITA, Fernanda G.; CECATTI, José G. Physical exercise during pregnancy: a systematic review. **Current Opinion in Obstetrics and Gynecology**, v. 24, n. 6, p.387–394, dez. 2012. DOI: 10.1097/GCO.0b013e328359f131. Disponível em: <https://insights.ovid.com/article/00001703-201212000-00006>. Acesso em: 01 abr. 2020.

NATIONAL ASSOCIATION FOR SPORT AND PHYSICAL EDUCATION. **Active Start: A Statement of Physical Activity Guidelines for Children from Birth to Age 5**. Virginia: National Association for Sport and Physical Education. 2002. 26p.

NEU, Josef; RUSHING, Jona. Cesarean versus vaginal delivery: long-term infant outcomes and the hygiene hypothesis. **Clinics in Perinatology**, v. 38, n. 2, p. 321-31 jun. 2011. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.clp.2011.03.008>. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0095510811000297?via%3Dihub>. Acesso em: 04 abr. 2020.

NEVES, Paulo A. R.; GATICA-DOMÍNGUEZ, Giovanna; SANTOS, Iná S.; BERTOLDI, Andréa D.; DOMINGUES, Marlos R.; MURRAY, Joseph; SILVEIRA, Mariângela F. Poor maternal nutritional status before and during pregnancy is associated with suspected child developmental delay in 2-year old Brazilian children. **Scientific Reports**, v. 10, n. 1851, 5 fev. 2020. DOI: <https://doi.org/10.1038/s41598-020-59034-y>. Disponível em: <https://www.nature.com/articles/s41598-020-59034-y>. Acesso em: 10 set. 2020.

NEWBORG, J.; STOCK, J.; WNEK, L.; GUIDABALDI, J.; SVINICKI, J. **Battelle Developmental Inventory**. Itasca, IL: Riverside Publishing, 1988.

NILSEN, Ada K. O.; ANDERSSSEN, Sigmund A.; YLVISAAKER, Einar; JOHANNESSEN, Kjersti; AADLAND, Eivind. Physical activity among Norwegian preschoolers varies by sex, age, and season. **Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports**, v. 29, p. 862–873, 11 fev. 2019. DOI: <https://doi.org/10.1111/sms.13405>. Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/sms.13405>. Acesso em: 15 jan. 2020.

NIXON, Gillian M.; THOMPSON, John M. D.; HAN, Dug Y.; BECROFT, David M. O.; CLARK, Phillipa M.; ROBINSON, Elizabeth; WALDIE, Karen E.; WILD, Chris J.;

BLACK, Peter N.; MITCHELL, Edwin A. Falling asleep: the determinants of sleep latency. **Archives of Disease in Childhood**, v. 94, n. 9, p. 686-689, 21 ago. 2009. DOI: <http://dx.doi.org/10.1136/adc.2009.157453>. Disponível em: <https://adc.bmj.com/content/94/9/686.long>. Acesso em: 23 mar. 2020

NYSTRÖM, Christine. D.; POMEROY, John; HENRIKSSON, Patrik; FORSUM, E.; ORTEGA, Francisco B.; MADDISON, Ralph; MIGUELES, Jairo H.; LÖF, Magnus. Evaluation of the wrist-worn ActiGraph wGT3x-BT for estimating activity energy expenditure in preschool children. **European Journal of Clinical Nutrition**, v. 71, p. 1212–1217, 26 jul. 2017. DOI: <https://doi.org/10.1038/ejcn.2017.114>. Disponível em: <https://www.nature.com/articles/ejcn2017114>. Acesso em: 07 abr. 2020.

OBEID, Joyce; NGUYEN, Thanh; GABEL, Leigh; TIMMONS, Brian W. Physical activity in Ontario preschoolers: prevalence and measurement issues. **Applied Physiology, Nutrition and Metabolism**, v. 36, n. 2, p. 291-297, 2011. DOI: <https://doi.org/10.1139/h11-002>. Disponível em: https://www.nrcresearchpress.com/doi/full/10.1139/h11-002?url_ver=Z39.88-2003&rfr_id=ori:rid:crossref.org&rfr_dat=cr_pub%20%20pubmed. Acesso em: 07 abr. 2020.

O'BRIEN, Kathleen; VANDERLOO, Leigh M.; BRUIJNS, Brianne A.; TRUELOVE, Stephanie; TUCKER, Patricia. Physical Activity and Sedentary Time Among Preschoolers in Centre-Based Childcare: A Systematic Review. **International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity**, v. 15, n. 117, p. 1-16, 21 nov. 2018. DOI: <https://doi.org/10.1186/s12966-018-0745-6>. Disponível em: <https://ijbnpa.biomedcentral.com/articles/10.1186/s12966-018-0745-6>. Acesso em: 07 abr. 2020.

ODDY, Wendy H.; KENDALL, Garth E.; LI, Jianghong; JACOBY, Peter; ROBINSON, Monique; KLERK, Nicholas H.; SILBURN, Sven R.; ZUBRICK, Stephen R.; LANDAU, Louis I.; STANLEY, Fiona J. The long-term effects of breastfeeding on child and adolescent mental health: a pregnancy cohort study followed for 14 years. **Journal of Pediatrics**, v. 156, n. 4, p.568–574, abr. 2010. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jpeds.2009.10.020>. Disponível em: [https://www.jpeds.com/article/S0022-3476\(09\)01036-1/fulltext](https://www.jpeds.com/article/S0022-3476(09)01036-1/fulltext). Acesso em: 26 mar. 2020.

ODDY, Wendy H.; ROBINSON, Monique; KENDALL, Garth E.; LI, Jianghong; ZUBRICK, Stephen R.; STANLEY, Fiona J. Breastfeeding and early child development: a prospective cohort study. **Acta Paediatrica**, v. 100, n. 7, p. 992–999, 07 fev. 2011. DOI: <https://doi.org/10.1111/j.1651-2227.2011.02199.x>. Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/epdf/10.1111/j.1651-2227.2011.02199.x>. Acesso em: 26 mar. 2020.

O'DONOGHUE, Grainne; KENNEDY, Aileen; PUGGINA, Anna; ALEKSOVSKA, Katina; BUCK, Christoph; BURNS, Com; CARDON, Cumprimente; CARLIN, Angela; CIARAPICA, Donatella; COLOTTO, Marco; CONDELLO, Giancarlo; COPPINGER, Tara; CORTIS, Cristina; D'HAESE, Sara; DE CRAEMER, Marieke; DI BLASIO, Andrea; Hansen, Sylvia; IACOVIELLO, Licia; ISSARTEL, Johann; IZZICUPO, Pascal; JAESCHKE, Lina; KANNING, Martina; LING, Fiona; LUZAK, Agnes;

NAPOLITANO, Giorgio; NAZARE, Julie-Anne; PERCHOUX, Camille; PESCE, Caterina; PISCHON, Tobias; POLITO, Angela; SANNELLA, Alessandra; SCHULZ, Holger; SIMON, Chantal; SOHUN, Rhoda; STEINBRECHER, Astrid; SCHLICHT, Wolfgang; MACDONNCHA, Ciaran; CAPRANICA, Laura; BOCCIA, Stefania. Socio-economic determinants of physical activity across the life course: A "DEterminants of Diet and Physical ACTivity" (DEDIPAC) umbrella literature review. **PLoS ONE**, v. 13, n.1, e0190737, 19 jan. 2018. DOI: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0190737>.

Disponível em:

<https://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0190737>. Acesso em: 28 jun.2021.

ØGLUND, Guro P.; HILDEBRAND, Maria; EKELOUND, Ulf. Are Birth Weight, Early Growth, and Motor Development Determinants of Physical Activity in Children and Youth? A Systematic Review and Meta-Analysis. **Pediatric Exercise Science**, v. 27, n. 4, p. 441–453, 2015. DOI: <http://dx.doi.org/10.1123/pes.2015-0041>. Disponível em: <https://journals.humankinetics.com/view/journals/pes/27/4/article-p441.xml>. Acesso em: 12 abr. 2020.

OKEN, Emily; RIFAS-SHIMAN, Sheryl L.; FIELD, Alison E.; FRAZIER, A. Lindsay; GILLMAN, Matthew W. Maternal Gestational weight gain and offspring weight in adolescence. **Obstetrics & Gynecology**, v. 112, n. 5, p. 999–1006, nov. 2008. DOI: <http://dx.doi.org/10.1097/AOG.0b013e31818a5d50>. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3001295/>. Acesso em: 26 fev. 2020.

OKEN, Emily; TAVERAS, Elsie M.; KLEINMAN, Ken P.; RICH-EDWARDS, Janet W.; GILLMAN, Matthew W. Gestational weight gain and child adiposity at age 3 years. **American Journal of Obstetrics and Gynecology**, v. 196, n. 4, p 322.e1–322.e8, abr. 2007. DOI: <http://dx.doi.org/10.1016/j.ajog.2006.11.027>. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC1899090/#R1>. Acesso em: 26 fev. 2020.

OLESEN, Line G.; KRISTENSEN, Peter L.; KORSHOLM, Lars; FROBERG, Karsten. Physical activity in children attending preschools. **Pediatrics**, v. 132, n. 5, p. e1310–8, nov. 2013. DOI: <http://dx.doi.org/10.1542/peds.2012-3961>. Disponível em: <https://pediatrics.aappublications.org/content/132/5/e1310.long>. Acesso em: 13 abr. 2020.

ORTEGA, Francisco B.; RUIZ, Jonatan R.; LABAYEN, Idoia; KWAK, Lydia; HARRO, Jaanus; OJA, Leila; VEIDEBAUM, Toomas; SJÖSTRÖM, Michael. Sleep duration and activity levels in Estonian and Swedish children and adolescents. **European Journal of Applied Physiology**, v. 111, p. 2615–2623, 05 mar. 2011. DOI: <https://doi.org/10.1007/s00421-011-1883-6>. Disponível em: <https://link.springer.com/article/10.1007%2Fs00421-011-1883-6>. Acesso em: 22 mar. 2020.

PATE, Russell R.; HILLMAN, Charles H.; JANZ, Kathleen F.; KATZMARZYK, Peter T.; POWELL, Kenneth E.; TORRES, Andrea; WHITT-GLOVER, Melicia C. Physical Activity and Health in Children Younger Than 6 Years: A Systematic Review. **Medicine & Science in Sports & Exercise**, v. 51, n. 6, p. 1282–1291, jun. 2019. DOI: <https://doi.org/10.1249/MSS.0000000000001940>. Disponível em:

https://journals.lww.com/acsm-msse/Fulltext/2019/06000/Physical_Activity_and_Health_in_Children_Younger.23.aspx. Acesso em: 05 mar. 2020.

PATE, Russell R.; O'NEILL, Jennifer R.; MITCHELL, Jonathan. Measurement of physical activity in preschool children. **Medicine & Science in Sports & Exercise**, v. 42, n. 3, p. 508-12, mar. 2010. DOI: <https://doi.org/10.1249/MSS.0b013e3181cea116>. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/20068498-measurement-of-physical-activity-in-preschool-children/>. Acesso em: 17 fev. 2020.

PATE, Russell R.; PFEIFFER, Karin A.; TROST, Stewart G.; ZIEGLER, Paula; DOWDA, Marsha. Physical activity among children attending preschools. **Pediatrics**, v. 114, n. 5, p. 1258-1263, nov. 2004. DOI: <https://doi.org/10.1542/peds.2003-1088-L>. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/15520105-physical-activity-among-children-attending-preschools/>. Acesso em: 18 fev. 2020.

PEDEN, Michele E.; JONES, Rachel; COSTA, Silvia; ELLIS, Yvonne; OKELY, Anthony D. Relationship between children's physical activity, sedentary behavior, and childcare environments: a cross sectional study. **Preventive Medicine Reports**, v. 6, p.171–176, 21 fev. 2017. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.pmedr.2017.02.017>. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28348946-relationship-between-childrens-physical-activity-sedentary-behavior-and-childcare-environments-a-cross-sectional-study/>. Acesso em: 19 fev. 2020.

PESONEN, Anu-Katriina; SJÖSTÉN, Noora M.; MATTHEWS, Karen A.; HEINONEN, Kati; MARTIKAINEN, Silja; KAJANTIE, Eero; TAMMELIN, Tuija; ERIKSSON, Johan G.; STRANDBERG, Timo; RÄIKÖNEN, Katri. Temporal associations between daytime physical activity and sleep in children. **PLoS One**, v. 6, n. 8, p. 1-6, e22958, 23 ago. 2011. DOI: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0022958>. Disponível em: <https://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0022958>. Acesso em: 21 mar. 2020.

PETERSEN, Therese L.; MØLLER, Liselotte B.; BRØND, Jan C.; JEPSEN, Randi; GRØNTVED, Anders. Association between parent and child physical activity: a systematic review. **International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity**, v. 17, n. 67, 18 de maio de 2020. DOI: <https://doi.org/10.1186/s12966-020-00966-z>. Disponível em: <https://ijbnpa.biomedcentral.com/articles/10.1186/s12966-020-00966-z>. Acesso em: 10 set. 2020.

PFEIFFER, Karin A.; DOWDA, Marsha; MCIVER, Kerry L.; PATE, Russell R. Factors related to objectively measured physical activity in preschool children. **Pediatric Exercise Science**, v. 21, n. 2, p. 196-208, maio de 2009. DOI: <https://doi.org/10.1123/pes.21.2.196>. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/19556625-factors-related-to-objectively-measured-physical-activity-in-preschool-children/>. Acesso em: 02 mar. 2020.

PITCHFORD, E. Andrew; KETCHESON, Leah R.; KWON, Hyun-Jin; ULRICH, Dale A. Minimum Accelerometer Wear Time in Infants: A Generalizability Study. **Journal of Physical Activity and Health**, v. 14, n. 6, p. 421–428, mar. 2017. DOI: <https://doi.org/10.1123/jpah.2016-0395>. Disponível em:

<https://journals.humankinetics.com/view/journals/jpah/14/6/article-p421.xml?tab=contributorNotes>. Acesso em: 10 abr. 2020.

POITRAS, Veronica J.; GRAY, Casey E.; JANSSEN, Xanne; AUBERT, Salome; CARSON, Valerie; FAULKNER, Guy; GOLDFIELD, Gary S.; REILLY, John J.; SAMPSON, Margaret; TREMBLAY, Mark S. Systematic Review of the Relationships Between Sedentary Behaviour and Health Indicators in the Early Years (0-4 Years). **BMC Public Health**, v. 17 (supl. 5), n. 868, p.65-89, 20 nov. 2017. DOI: <https://doi.org/10.1186/s12889-017-4849-8>. Disponível em: <https://bmcpublichealth.biomedcentral.com/articles/10.1186/s12889-017-4849-8>. Acesso em: 20 jan. 2020.

POULAIN, Tanja; LUDWIG, Juliane; HIEMISCH, Andreas; HILBERT, Anja; KIESS, Wieland. Media use of mothers, media use of children, and parent–child interaction are related to behavioral difficulties and strengths of children. **International Journal of Environmental Research and Public Health**, v. 16, n. 23, 4651, p. 1- 13, 22 nov. 2019. DOI: <https://doi.org/10.3390/ijerph16234651>. Disponível em: <https://www.mdpi.com/1660-4601/16/23/4651>. Acesso em: 29 mar. 2020.

POZUELO-CARRASCOSA, Diana P.; GARCÍA-HERMOSO, Antonio; ÁLVAREZ-BUENO, Celia; SÁNCHEZ-LÓPEZ, Mairena; MARTINEZ-VIZCAINO, Vicente. Effectiveness of school-based physical activity programmes on cardiorespiratory fitness in children: a meta-analysis of randomized controlled trials. **British Journal of Sports Medicine**, v. 52, n. 19, p. 1-9, 26 out. 2017. DOI: <http://dx.doi.org/10.1136/bjsports-2017-097600>. Disponível em: <https://bjsm.bmj.com/content/52/19/1234.full>. Acesso em: 05 mar. 2020.

PREFEITURA MUNICIPAL DE PELOTAS. **Pelotas em dados**. Disponível em: <https://www.pelotas.com.br/cidade/dados-gerais>. Acesso em: 07 nov. 2019.

PRIORESCHI, Alessandra; BRAGE, Soren; HESKETH, Kylie D.; HNATIUK, Jill; WESTGATE, Kate; MICKLESFIELD, Lisa K. Describing objectively measured physical activity levels, patterns, and correlates in a cross sectional sample of infants and toddlers from South Africa. **International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity**, v. 14, n. 176, p. 1-14, 22 dez. 2017. DOI: <https://doi.org/10.1186/s12966-017-0633-5>. Disponível em: <https://ijbnpa.biomedcentral.com/articles/10.1186/s12966-017-0633-5>. Acesso em: 28 mar. 2020.

PRIORESCHI, Alessandra; BRAGE, Soren; WESTGATE, Kate; MICKLESFIELD, Lisa K. Describing the diurnal relationships between objectively measured mother and infant physical activity. **International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity**, v. 15, n. 59, p. 1-10, 25 jun. 2018. DOI: <https://doi.org/10.1186/s12966-018-0692-2>. Disponível em: <https://link.springer.com/article/10.1186/s12966-018-0692-2>. Acesso em: 28 mar. 2020.

PROUDFOOT, Nicole A.; KING-DOWLING, Sara; CAIRNEY, John; BRAY, Steven R.; MACDONALD, Maureen J.; TIMMONS, Brian W. Physical activity and trajectories of cardiovascular health indicators during early childhood. **Pediatrics**, v.144, n. 1, p.

1-13, jul. 2019. DOI: <https://doi.org/0.1542/peds.2018-2242>. Disponível em: <http://pediatrics.aappublications.org/content/144/1/e20182242>. Acesso em: 14 jan. 2020.

RADESKY, Jenny; MILLER, Alison L.; ROSENBLUM, Katherine L.; APPUGLIESE, Danielle; KACIROTI, Niko; LUMENG, Julie C. Maternal mobile device use during a structured parent-child interaction task. **Academic Pediatrics**, v. 15, n. 2, p. 238-244, 01 mar. 2015. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.acap.2014.10.001>. Disponível em: [https://www.academicpedsjnl.net/article/S1876-2859\(14\)00338-6/fulltext](https://www.academicpedsjnl.net/article/S1876-2859(14)00338-6/fulltext). Acesso em: 12 abr. 2020.

RAZA, Haider; ZHOU, Shang-Ming; TODD, Charlotte; CHRISTIAN, Danielle; MARCHANT, Emily; MORGAN, Kelly; KHANOM, Ashrafunnesa; HILL, Rebecca; LYONS, Ronan A.; BROPHY, Sinead. Predictors of objectively measured physical activity in 12-month-old infants: A study of linked birth cohort data with electronic health records. **Pediatric Obesity**, v. 14, n. 7, e12512, jul. 2019. DOI: <https://doi.org/10.1111/ijpo.12512>. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6563068/#ijpo12512-supitem-0001>. Acesso em: 08 dez. 2020.

REINER, Miriam; NIERMANN, Christina; JEKAUC, Darko; WOLL, Alexander. Long-term health benefits of physical activity – a systematic review of longitudinal studies. **BMC Public Health**, v. 13, n. 813, p. 1-9, 08 set. 2013. DOI: <https://doi.org/10.1186/1471-2458-13-813>. Disponível em: <https://bmcpublichealth.biomedcentral.com/articles/10.1186/1471-2458-13-813#citeas>. Acesso em: 26 fev. 2020.

REIS, Rodrigo S.; PETROSKI, Edio L.; LOPES, Adair da S. Medidas da atividade física: revisão de métodos. **Revista Brasileira de Cineantropometria & Desempenho Humano**, v. 2, n. 1, p. 89-96, 2000. DOI: <https://doi.org/10.1590/%25x>. Disponível em: <https://periodicos.ufsc.br/index.php/rbcdh/article/view/3942>. Acesso em: 15 jun. 2021.

RICARDO, Luiza I. C.; SILVA, Inácio C. M.; LEÃO, Otávio A. A.; DOMINGUES, Marlos R.; WEHRMEISTER, Fernando C. Objectively measured physical activity in one-year-old children from a Brazilian cohort: levels, patterns and determinants. **International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity**, v. 16, n. 131, p. 1-13, 16 dez. 2019. DOI: <https://doi.org/10.1186/s12966-019-0895-1>. Disponível em: <https://ijbnpa.biomedcentral.com/articles/10.1186/s12966-019-0895-1#auth-2>. Acesso em: 13 fev. 2020.

RICARDO, Luiza I. C.; SILVA, Inácio C. M.; MARTINS, Rafaela C.; WENDT, Andrea; GONÇALVES, Helen; HALLAL, Pedro R. C.; WEHRMEISTER, Fernando C. Protocol for Objective Measurement of Infants' Physical Activity Using Accelerometry. **Medicine & Science in Sports & Exercise**, v. 50, n. 5, p. 1084-1092, maio de 2018. DOI: <https://doi.org/10.1249/MSS.0000000000001512>. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29206783-protocol-for-objective-measurement-of-infants-physical-activity-using-accelerometry/>. Acesso em: 17 fev. 2020.

RICARDO, Luiza I. C.; WENDT, Andrea; GALLIANO, Leony M.; MULLER, Werner de A.; CRUZ, Gloria Izabel N.; WEHRMEISTER, Fernando; BRAGE, Soren; EKELUND, Ulf; SILVA, Inácio C. M. Number of days required to estimate physical activity constructs objectively measured in different age groups: Findings from three Brazilian (Pelotas) population-based birth cohorts. **PLoS One**, v. 15, n. 1, e0216017, p.1-13, 10 jan. 2020. DOI: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0216017>. Disponível em: <https://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0216017>. Acesso em: 28 mar. 2020.

RICHTER, Linda M.; DAELMANS, Bernadette; LOMBARDI, Joan; HEYMANN, Jody; BOO, Florencia L.; BEHRMAN, Jere R.; LU, Chunling; LUCAS, Jane E.; PEREZ-ESCAMILLA, Rafael; Dua, Tarun; BHUTTA, Zulfiqar A.; STENBERG, Karin; GERTLER, Paul. Investing in the foundation of sustainable development: pathways to scale up for early childhood development. **The lancet**, v. 389, n. 10064, p. 103-118, 2017. DOI: [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(16\)31698-1](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(16)31698-1). Disponível em: [https://www.thelancet.com/journals/lancet/article/PIIS0140-6736\(16\)31698-1/fulltext](https://www.thelancet.com/journals/lancet/article/PIIS0140-6736(16)31698-1/fulltext). Acesso em: 26 jun. 2021.

RIDGWAY, Charlotte L.; BRAGE, Søren; SHARP, Stephen J.; CORDER, Kirsten; WESTGATE, Kate L.; VAN SLUIJS, Esther M.; GOODYER, Ian M.; HALLAL, Pedro C.; ANDERSSSEN, Sigmund A.; SARDINHA, Luis B.; ANDERSEN, Lars B. EKELUND, Ulf. Does birth weight influence physical activity in youth? A combined analysis of four studies using objectively measured physical activity. **PLoS One**, v. 6, n. 1, e16125, p. 1-8, 12 jan. 2011. DOI: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0016125>. Disponível em: <https://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0016125>. Acesso em: 30 mar. 2020.

RODRIGUES, Aristides M. M.; SILVA, Manuel J. C.; MOTA, Jorge; CUMMING, Sean P.; SHERAR, Lauren B.; NEVILLE, Helen; MALINA, Robert M. Confounding effect of biologic maturation on sex differences in physical activity and sedentary behavior in adolescents. **Pediatric Exercise Science**, v. 22, n. 3, p. 442-453, 2010. DOI: <https://doi.org/10.1123/pes.22.3.442>. Disponível em: <https://journals.humankinetics.com/view/journals/pes/22/3/article-p442.xml>. Acesso em: 15 jan. 2020.

RUIZ, Rachel; GESELL, Sabina B.; BUCHOWSKI, Maciej S.; LAMBERT, Warren; BARKIN, Shari L. The relationship between Hispanic parents and their preschool-aged children's physical activity. **Pediatrics**, v. 127, n. 5, p. 888-95, maio de 2011. DOI: <https://doi.org/10.1542/peds.2010-1712>. Disponível em: https://pediatrics.aappublications.org/content/127/5/888.long?sso=1&sso_redirect_count=1&nfstatus=401&nftoken=00000000-0000-0000-0000-000000000000&nfstatusdescription=ERROR%3a+No+local+token. Acesso em: 13 abr. 2020.

ROWLANDS, Alex; DAVIES, Melanie; DEMPSEY, Paddy; EDWARDSON, Charlotte; RAZIEH, Cameron; YATES, Thomas. Wrist-worn accelerometers: recommending ~1.0 *mg* as the minimum clinically important difference (MCID) in daily average acceleration for inactive adults. **British Journal of Sports Medicine**, v. 55, p. 814-

815, 2021. DOI: <http://dx.doi.org/10.1136/bjsports-2020-102293>. Disponível em: <https://bjsm.bmj.com/content/55/14/814>. Acesso em: 22 fevereiro, 2023.

SALLIS, James F.; BULL, Fiona; GUTHOLD, Regina; HEATH, Gregory W.; INOUE, Shigeru; KELLY, Paul; OYEYEMI, Adewale L.; PEREZ, Lilian G.; RICHARDS, Justin; HALLAL, Pedro C. Progress in physical activity over the Olympic quadrennium. **The Lancet**, v. 388, n. 10051, p. 1325-1336, 24 set. 2016. DOI: [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(16\)30581-5](https://doi.org/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: 13 abr. 2020.

SAMPAIO, Isabela T. A. Práticas educativas parentais, gênero e ordem de nascimento dos filhos: atualização. **Journal of Human Growth and Development**, v. 17, n. 2, p. 144-152, 2007. DOI: <https://doi.org/10.7322/jhgd.19841>. Disponível em: <https://www.revistas.usp.br/jhgd/article/view/19841>. Acesso em: 31 mar. 2020.

SANABRIA-MARTÍNEZ, Gema; GARCÍA-HERMOSO, Antonio; POYATOS-LEÓN, Raquel; GONZÁLEZ-GARCÍA, Alberto; SÁNCHEZ-LÓPEZ, Mairena; MARTÍNEZ-VIZCAÍNO, Vicente. Effects of exercise-based interventions on neonatal outcomes: a meta-analysis of randomized controlled trials. **American Journal of Health Promotion**, ajhp.140718, 14 de maio de 2015. DOI: <https://doi.org/10.4278/ajhp.140718-LIT-351>. Disponível em: <https://journals.sagepub.com/doi/10.4278/ajhp.140718-LIT-351>. Acesso em: 19 fev. 2020.

SANTOS, Iná S.; BARROS, Fernando C.; HORTA, Bernardo L.; MENEZES, Ana M. B.; BASSANI, Diego; TOVO-RODRIGUES, Luciana; LIMA, Natália P.; VICTORA, Cesar G. Breastfeeding exclusivity and duration: trends and inequalities in four population-based birth cohorts in Pelotas, Brazil, 1982–2015. **International Journal of Epidemiology**, v. 48, sup. 1, p. i72–i79, abr. 2019. DOI: <https://doi.org/10.1093/ije/dyy159>. Disponível em: https://academic.oup.com/ije/article/48/Supplement_1/i72/5382485. Acesso em: 26 mar. 2020.

SANTOS, Rute; ZHANG, Zhiguang; PEREIRA, João R.; SOUSA-SÁ, Eduarda; CLIFF, Dylan P.; OKELY, Anthony D. Compliance with the Australian 24-hour movement guidelines for the early years: associations with weight status. **BMC Public Health**, v. 17, n. 867, supl. 5, p. 199-205, 20 nov. 2017. DOI: <https://doi.org/10.1186/s12889-017-4857-8>. Disponível em: <https://bmcpublichealth.biomedcentral.com/articles/10.1186/s12889-017-4857-8>. Acesso em: 17 mar. 2020.

SCHIARITI, Verónica; SIMEONSSON, Rune J.; HALL, Karen. Promoting developmental potential in early childhood: a global framework for health and education. **International Journal of Environmental Research and Public Health**, v. 18, n. 4, 2021. DOI: <https://doi.org/10.3390/ijerph18042007>. Disponível em: <https://www.mdpi.com/1660-4601/18/4/2007>. Acesso em: 14 jun. 2021.

SCHMUTZ, Einat A.; HAILE, Sarah R.; LEEGER-ASCHMANN, Claudia S.; KAKEBEEKE, Tanja H.; ZYSSET, Annina E.; MESSERLI-BÜRGY, Nadine; STÜLB,

Kerstin; ARHAB, Amar; MEYER, Andrea H.; MUNSCH, Simone; PUDER, Jardená J.; JENNI, Oskar G.; KRIEMLER, Susi. Physical activity and sedentary behavior in preschoolers: a longitudinal assessment of trajectories and determinants.

International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity, v. 15, n. 35, p. 1-12, 04 abr. 2018. DOI: <https://doi.org/10.1186/s12966-018-0670-8>. Disponível em: <https://ijbnpa.biomedcentral.com/articles/10.1186/s12966-018-0670-8#MOESM1>. Acesso em: 06 abr. 2020.

SCHOEPPE, Stephanie; VANDELANOTTE, Corneel; BERE, Elling; LIEN, Nanna; VERLOIGNE, Maïté; KOVÁCS, Éva; MANIOS, Yannis; BJELLAND, Mona; VIK, Frøydis N.; LIPPEVELDE, Wendy V. The influence of parental modelling on children's physical activity and screen time: Does it differ by gender? **European Journal of Public Health**, v. 27, n. 1, p. 152–157, 1 fev. 2017. DOI: <https://doi.org/10.1093/eurpub/ckw182>. Disponível em: <https://academic.oup.com/eurpub/article/27/1/152/2418042>. Acesso em: 29 mar. 2020.

SEABRA, André F.; MENDONÇA, Denisa M.; THOMIS, Martine A.; ANJOS, Luiz A.; MAIA, José A. Biological and socio-cultural determinants of physical activity in adolescents. **Cadernos de Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v. 24, n. 4, p. 721-736, abr. 2008. DOI: <https://doi.org/10.1590/S0102-311X2008000400002>. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0102-311X2008000400002. Acesso em: 18 fev. 2020.

SHERAR, Lauren B.; GRIFFIN, Tom P.; EKELUND, Ulf.; COOPER, Ashley R.; ESLIGER, Dale W.; VAN SLUIJS, Esther M. F.; ANDERSEN, Lars B.; CARDON, Greet; DAVEY, Rachel; FROBERG, Karsten.; HALLAL, Pedro C.; JANZ, Kathleen F.; KORDAS, Katarzyna; KRIEMLER, Susi; PATE, Russell R.; PUDER, Jardená J.; SARDINHA, Luis B.; TIMPERIO, Anna F.; PAGE, Angie S. Association between maternal education and objectively measured physical activity and sedentary time in adolescents. **Journal of Epidemiology and Community Health**, v. 70, n. 6, p. 541-48, 2016. DOI: <http://dx.doi.org/10.1136/jech-2015-205763>. Disponível em: <https://jech.bmj.com/content/70/6/541>. Acesso em: 07 abr. 2020.

SIJTSMA, Anna; SAUER, Pieter J. J.; CORPEleijn, Eva. Parental correlations of physical activity and body mass index in young children the GECKO Drenthe cohort. **International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity**, v. 12, n. 132, p. 1-7, 09 out. 2015. DOI: <https://doi.org/10.1186/s12966-015-0295-0>. Disponível em: <https://doi.org/10.1186/s12966-015-0295-0>. Acesso em: 12 abr. 2020.

SILVA, Inácio C. M.; MIELKE, Grégore I.; BERTOLDI, Andréa D.; ARRAIS, Paulo S. D.; LUIZA, Vera L.; MENGUE, Sotero S.; HALLAL, Pedro C. Overall and Leisure-Time Physical Activity Among Brazilian Adults: National Survey Based on the Global Physical Activity Questionnaire. **Journal of Physical Activity & Health**, v. 15, n. 3, p. 212-218, 2018. DOI: <https://doi.org/10.1123/jpah.2017-0262>. Disponível em: <https://journals.humankinetics.com/view/journals/jpah/15/3/article-p212.xml?tab=pdf>. Acesso em: 24 mar. 2020.

SILVA, Shana G.; RICARDO, Luiza I.; EVERSON, Kelly R.; HALLAL, Pedro C. Leisure-time physical activity in pregnancy and maternal-child health: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials and cohort studies.

Sports Medicine, v. 47, n. 2, p. 295-317, fev. 2017. DOI:

<https://doi.org/10.1007/s40279-016-0565-2>. Disponível em:

<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27282925-leisure-time-physical-activity-in-pregnancy-and-maternal-child-health-a-systematic-review-and-meta-analysis-of-randomized-controlled-trials-and-cohort-studies/>. Acesso em: 19 fev. 2020.

SILVEIRA, Mariangela F.; VICTORA, Cesar G.; HORTA, Bernardo L.; SILVA, Bruna G. C.; MATIJASEVICH, Alicia; BARROS, Fernando C. Low birthweight and preterm birth: trends and inequalities in four population-based birth cohorts in Pelotas, Brazil, 1982–2015. **International Journal of Epidemiology**, v. 48, sup. 1, p. i46–i53, abr. 2019. DOI: <https://doi.org/10.1093/ije/dyy106>. Disponível em: https://academic.oup.com/ije/article/48/Supplement_1/i46/5042986. Acesso em: 23 mar. 2020.

SOINI, Anne; WATT, Anthony; TAMMELIN, Tuija; SOINI, Markus; SÄÄKSLAHTI, Arja; POSKIPARTA, Marita. C Comparing the physical activity patterns of 3-year-old Finnish and Australian children during childcare and homecare days. **Baltic Journal of Health and Physical Activity**, v. 6, n. 3, p.171-182, 2014. DOI:

<https://dx.doi.org/10.2478/bjha-2014-0015>. Disponível em:

<https://jyx.jyu.fi/handle/123456789/44908?locale-attribute=en#>. Acesso em: 19 fev. 2020.

SOUSA, Clóvis A.; CÉSAR, Chester L. G.; BARROS, Marilisa B. A.; CARANDINA, Luana; GOLDBAUM, Moisés; MARCHIONI, Dirce M. L.; FISBERG, Regina M. Prevalência de atividade física no lazer e fatores associados: estudo de base populacional em São Paulo, Brasil, 2008-2009. **Cadernos de Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v. 29, n. 2, p. 270-282, fev. 2013. DOI: <https://doi.org/10.1590/S0102-311X2013000200014>. Disponível em:

<https://www.scielo.org/article/csp/2013.v29n2/270-282/>. Acesso em: 27 mar. 2020.

STEENE-JOHANNESSEN, Jostein; HANSEN, Børge H.; DALENE, Knut E.; KOLLE, Elin; NORTHSTONE, Kate; MØLLER, Niels C.; GRØNTVED, Anders; WEDDERKOPP, Niels; KRIEMLER, Susi; PAGE, Angie S.; PUDER, Jarden J.; REILLY, John J.; SARDINHA, Luis B.; VAN SLUIJS, Esther M. F.; ANDERSEN, Lars B.; PLOEG, Hidde V. D.; AHRENS, Wolfgang; FLEXEDER, Claudia; STANDL, Marie; SHCULZ, Holger; MORENO, Luis A.; HENAUW, Stefaan D.; MICHELS, Nathalie; CARDON, Greet; ORTEGA, Francisco B.; RUIZ, Jonatan; AZNAR, Susana; FOGELHOLM, Mikael; DECELIS, Andrew; OLESEN, Line G.; HJORTH, Mads F.; SANTOS, Rute; VALE, Susana; CHRISTIANSEN, Lars B.; JAGO, Russ; BASTERFIELD, Laura; OWEN, Christopher G.; NIGHTINGALE, Claire M.; EIBEN, Gabriele; POLITO, Angela; LAURIA, Fabio; VANHELST, Jeremy; HADJIGEORGIOU, Charalambos; KONSTABEL, Kenn; MOLNÁR, Dénes; SPRENGELER, Ole; MANIOS, Yannis; HARRO, Jaanus; KAFATOS, Anthony; ANDERSSSEN, Sigmund A.; EKELUND, Ulf. Variations in accelerometry measured physical activity and sedentary time across Europe – harmonized analyses of 47,497 children and adolescents.

International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity, v. 17, n. 38, p. 1,14, 18 mar. 2020. DOI: <https://doi.org/10.1186/s12966-020-00930-x>. Disponível

em: <https://ijbnpa.biomedcentral.com/articles/10.1186/s12966-020-00930-x>. Acesso em: 13 abr. 2020.

STONE, Michelle R.; HOUSER, Natalie E.; CAWLEY, Jane; KOLEN, Angela M.; RAINHAM, Daniel; REHMAN, Lauren; TURNER, Joan; KIRK, Sara F. L. Accelerometry-measured physical activity and sedentary behaviour of preschoolers in Nova Scotia, Canada. **Applied Physiology, Nutrition, and Metabolism**, v. 44, n. 9, p. 1005–1011, 2019. DOI: <https://dx.doi.org/10.1139/apnm-2018-0683>. Disponível em: <https://www.nrcresearchpress.com/doi/10.1139/apnm-2018-0683#.XhXtAEdKjIU>. Acesso em: 08 jan. 2020.

STONE, Michelle R.; STEVENS, Daniel; FAULKNER, Guy E. J. Maintaining recommended sleep throughout the week is associated with increased physical activity in children. **Preventive Medicine**, v. 56, n. 2, p. 112-117, fev. 2013. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ypmed.2012.11.015>. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0091743512005920?via%3Dihub>. Acesso em: 22 mar. 2020.

STREULING, Ina; BEYERLEIN, Andreas; ROSENFELD, E.; HOFMANN, Heath; SCHULZ, T.; VON KRIES, Rüdiger. Physical activity and gestational weight gain: a meta-analysis of intervention trials. **International Journal of Obstetrics and Gynaecology**, v. 118, n. 3, p.278-284, 07 dez. 2010. DOI: <https://doi.org/10.1111/j.1471-0528.2010.02801.x>. Disponível em: <https://obgyn.onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1111/j.1471-0528.2010.02801.x>. Acesso em: 19 fev. 2020.

TAMBALIS, Konstantinos D.; MOURTAKOS, Stamatis; SIDOSSIS, E. Labros S. Associations of Maternal Prepregnancy Body Mass Index and Gestational Weight Gain With Physical Fitness in Childhood. **Pediatric Exercise Science**, v. 32, n. 3, p. 165–171, 2020. DOI: <https://doi.org/10.1123/pes.2020-0004>. Disponível em: <https://journals.humankinetics.com/view/journals/pes/32/3/article-p165.xml?content=contributorNotes-6971>. Acesso em: 17 set. 2020.

TANDON, Pooja S.; SAELENS, Brian E.; ZHOU, Chuan; CHRISTAKIS, Dimitri A. A comparison of preschoolers' physical activity indoors versus outdoors at child care. **International Journal of Environmental Research and Public Health**, v. 15, n. 11, p. 1-11, 05 nov. 2018. DOI: <https://doi.org/10.3390/ijerph15112463>. Disponível em: <https://www.mdpi.com/1660-4601/15/11/2463>. Acesso em: 11 abr. 2020.

TAYLOR, Rachael W.; HASZARD, Jillian J.; MEREDITH-JONES, Kim A.; GALLAND, Barbara C.; HEATH, Anne-Louise M.; LAWRENCE, Julie; GRAY, Andrew R.; SAYERS, Rachel; HANNA, Maha; TAYLOR, Barry J. 24-h movement behaviors from infancy to preschool: cross-sectional and longitudinal relationships with body composition and bone health. **International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity**, v. 15, n. 118, p. 1-14, 26 nov. 2018. DOI: <https://doi.org/10.1186/s12966-018-0753-6>. Disponível em: <https://ijbnpa.biomedcentral.com/articles/10.1186/s12966-018-0753-6>. Acesso em: 18 mar. 2020.

TAYLOR, Rachael W.; MURDOCH, Linda; CARTER, Philippa; GERRARD, David F.; WILLIAMS, Sheila M.; TAYLOR, Barry J. Longitudinal study of physical activity and inactivity in preschoolers: The FLAME Study. **Medicine & Science in Sports & Exercise**, v. 41, n. 1, p. 96-102, jan. 2009. DOI: 10.1249/MSS.0b013e3181849d81. Disponível em: https://journals.lww.com/acsm-msse/Fulltext/2009/01000/Longitudinal_Study_of_Physical_Activity_and.10.aspx. Acesso em: 13 abr. 2020.

TAYLOR, Rachael W.; WILLIAMS, Sheila M.; FARMER, Victoria L.; TAYLOR, Barry J. Changes in physical activity over time in young children: a longitudinal study using accelerometers. **Plos One**, v. 8, n.11, e81567, p. 1-6, 1 nov. 2013. DOI: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0081567>. Disponível em: <https://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0081567#B2>. Acesso em: 02 mar. 2020.

TELAMA, Risto. Tracking of physical activity from childhood to adulthood: a review. **Obesity Facts**, v. 2, n. 3, p. 187-95, 2009. DOI: <https://dx.doi.org/10.1159/000222244>. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/20054224-tracking-of-physical-activity-from-childhood-to-adulthood-a-review/>. Acesso em: 18 fev. 2020.

TELAMA, Risto; YANG, Xiaolin; LESKINEN, Esko; KANKAANPÄÄ, Anna; HIRVENSAALO, Mirja; TAMMELIN, Tuija; VIIKARI, Jorma S. A.; RAITAKARI, Olli T. Tracking of physical activity from early childhood through youth into adulthood. **Medicine & Science in Sports & Exercise**, v. 46, n. 5, p. 955-62, 2014. DOI: <https://dx.doi.org/10.1249/MSS.0000000000000181>. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/24121247-tracking-of-physical-activity-from-early-childhood-through-youth-into-adulthood/>. Acesso em: 18 fev. 2020.

TELFORD, Rohan M.; TELFORD, Richard D.; OLIVE, Lisa S.; COCHRANE, Thomas.; DAVEY, Rachel. Why are girls less physically active than boys? Findings from the look longitudinal study. **PLoS One**, v. 11, n. 3, e0150041, p.1-11, 9 de mar. 2016. DOI: <https://dx.doi.org/10.1371/journal.pone.0150041>. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26960199-why-are-girls-less-physically-active-than-boys-findings-from-the-look-longitudinal-study/>. Acesso em: 18 fev. 2020.

TIMMONS, Brian W.; LEBLANC, Allana G.; CARSON, Valerie; GORBER, Sarah C.; DILLMAN, Carrie; JANSSEN, Ian; KHO, Michelle E.; SPENCE, John C.; STEARNS, Jodie A.; TREMBLAY, Mark S. Systematic review of physical activity and health in the early years (aged 0–4 years). **Applied Physiology, Nutrition, and Metabolism**, v. 37, p. 773–792, 2012. DOI: <https://doi.org/10.1139/H2012-070>. Disponível em: https://www.nrcresearchpress.com/doi/10.1139/h2012-070?url_ver=Z39.88-2003&rfr_id=ori:rid:crossref.org&rfr_dat=cr_pub%3dwww.ncbi.nlm.nih.gov#.Xh3jQshKjIV. Acesso em: 14 jan. 2020.

TOSCANO, Carolina; SOARES, Isabel; MESMAN, Judi. Controlling parenting behaviors in parents of children born preterm a meta-analysis. **Journal of Developmental & Behavioral Pediatrics**, v. 41, n. 3, p. 230-241, abr. 2020. DOI:

DOI: <https://doi.org/10.1097/DBP.0000000000000762>. Disponível em: https://journals.lww.com/jrnldb/Abstract/2020/04000/Controlling_Parenting_Behaviors_in_Parents_of.9.aspx. Acesso em: 06 abr. 2020.

TREMBLAY, Mark S.; AUBERT, Salomé; BARNES, Joel D.; SAUNDERS, Travis J.; CARSON, Valerie; LATIMER-CHEUNG, Amy E.; CHASTIN, Sebastien F. M.; ALTENBURG, Teatske M.; CHINAPAW, Mai J. M. Sedentary Behavior Research Network (SBRN) – Terminology Consensus Project process and outcome. **International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity**, v. 14, n. 75, p. 1-17, 2017. DOI: <https://doi.org/10.1186/s12966-017-0525-8>. Disponível em: <https://ijbnpa.biomedcentral.com/articles/10.1186/s12966-017-0525-8>. Acesso em: 29 mar. 2020.

TREMBLAY, Mark S.; LEBLANC, Allana G.; CARSON, Valerie; CHOQUETTE, Louise; GORBER, Sarah C.; DILLMAN, Carrie; DUGGAN, Mary; GORDON, Mary J.; HICKS, Audrey; JANSSEN, Ian; KHO, Michelle E.; LATIMER-CHEUNG, Amy E.; LEBLANC, Claire; MURUMETS, Kelly; OKELY, Anthony D.; REILLY, John J.; SPENCE, John C.; STEARNS, Jodie A.; TIMMONS, Brian W. Canadian physical activity guidelines for the early years (aged 0–4 years). **Applied Physiology, Nutrition, and Metabolism**, v. 37, n. 2, p. 345–56, 2012. DOI: <https://doi.org/10.1139/h2012-018>. Disponível em: <https://www.nrcresearchpress.com/doi/10.1139/h2012-018#.XoymlhKjIW>. Acesso em: 07 abr. 2020.

VALE, Susana; SANTOS, Rute; SILVA, Pedro; SOARES-MIRANDA, Luísa; MOTA, Jorge. Preschool children physical activity measurement: importance of epoch length choice. **Pediatric Exercise Science**, v. 21, n. 4, p. 413-420, nov. 2009. DOI: <https://doi.org/10.1123/pes.21.4.413>. Disponível em: <https://journals.humankinetics.com/view/journals/pes/21/4/article-p413.xml>. 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: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0061691>. Disponível em: <https://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0061691>. Acesso em: 26 mar. 2020.

VAN SLUIJS, Esther M. F.; MCMINN, Alison M.; INSKIP, Hazel M.; EKELUND, Ulf; GODFREY, Keith M.; HARVEY, Nicholas C.; GRIFFIN, Simon J. Correlates of light and moderate-to-vigorous objectively measured physical activity in four-year old children. **PLoS One**, v. 8, n. 9, p. 1-6, e74934, 5 set. 2013. DOI: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0074934>. Disponível em: <https://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0074934>. Acesso em: 13 abr. 2020.

VANDERLOO, Leigh M.; TUCKER, Patricia. An objective assessment of toddlers'

physical activity and sedentary levels: a cross-sectional study. **BMC Public Health**, v. 15, n. 969, p. 1-10, 26 set. 2015. DOI: <https://doi.org/10.1186/s12889-015-2335-8>. Disponível em: <https://bmcpublichealth.biomedcentral.com/articles/10.1186/s12889-015-2335-8>. Acesso em: 17 mar. 2020.

VANDERLOO, Leigh M.; TUCKER, Patricia; JOHNSON, Andrew M.; BURKE, Shauna M.; IRWIN, Jennifer D. Environmental influences on preschoolers' physical activity levels in various early-learning facilities. **Research Quarterly for Exercise and Sport**, v. 86, n. 4, p. 360-70, 2015. DOI: <https://doi.org/10.1080/02701367.2015.1053105>. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26288191-environmental-influences-on-preschoolers-physical-activity-levels-in-various-early-learning-facilities/>. Acesso em: 02 mar. 2020.

VANHELST, Jérémy. Quantification de l'activité physique par l'accélérométrie. **Revue d'Épidémiologie et de Santé Publique**, v. 67, n. 2, p. 126-134, abr. 2019. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.respe.2018.10.010>. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0398762018314858#!>. Acesso em: 04 fev. 2020.

VICTORA, Cesar G; BAHLL, Rajiv; BARROS, Aluísio J. D.; FRANÇA, Giovanny V. A.; HORTON, Susan; KRASEVEC, Julia; MURCH, Simon; SANKAR, Mari J.; WALKER, Neff; ROLLINS, Nigel C. Breastfeeding in the 21st century: epidemiology, mechanisms, and lifelong effect. **The Lancet**, v. 387, n. 10017, p.475-490, 30 jan. 2016. DOI: [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(15\)01024-7](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(15)01024-7). Disponível em: [https://www.thelancet.com/journals/lancet/article/PIIS0140-6736\(15\)01024-7/fulltext](https://www.thelancet.com/journals/lancet/article/PIIS0140-6736(15)01024-7/fulltext). Acesso em: 26 mar. 2020.

VERBESTEL Vera; CAUWENBERGHE, Eveline V.; COEN, Valerie D.; MAES, Lea; BOURDEAUDHUIJ, Ilse D.; CARDON, Greet. Within- And Between-Day Variability of Objectively Measured Physical Activity in Preschoolers. **Pediatric Exercise Science**, v. 23, n. 3, p. 366-78, ago. 2011. DOI: <https://doi.org/10.1123/pes.23.3.366>. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/21881157-within-and-between-day-variability-of-objectively-measured-physical-activity-in-preschoolers/>. Acesso em: 03 mar. 2020.

VILLAR, José; ALTMAN, Douglas G.; PURWAR, Manorama; NOBLE, Janelle A.; KNIGHT, Hannah E.; RUYAN, Pang; ISMAIL, L. Cheikh; BARROS, Fernando C.; LAMBERT, Um; PAPAGEORGHIU, Aris T.; CARVALHO, M.; JAFFER, Yasmin A.; BERTINO, Elisa; GRAVETT, Michael G.; BHUTTA, Zulfiqar A.; Kennedy, Sidney H. The objectives, design and implementation of the INTERGROWTH21st Project. **BJOG: An International Journal of Obstetrics and Gynaecology**, v. 120, suppl. 2, p. 9-26, set. 2013. DOI: <https://doi.org/10.1111/1471-0528.12047>. Disponível em: <https://obgyn.onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1111/1471-0528.12047>. Acesso em: 03 dez. 2020.

WALL, Karin; JOSÉ, José S.; CORREIA, Sónia V. Mães sós e cuidados às crianças. **Análise Social**, v. 37, n. 163, p. 631-663, 2002. Disponível em: https://www.jstor.org/stable/41011689?read-now=1&seq=32#page_scan_tab_contents. Acesso em: 04 abr. 2020.

WANDERLEY JÚNIOR, Rildo de S.; HARDMAN, Carla M.; OLIVEIRA, Elusa S. A.; BRITO, Anísio L. S.; BARROS, Simone S. H.; BARROS, Mauro V. G. Fatores parentais associados à atividade física em pré-escolares: a importância da participação dos pais em atividades físicas realizadas pelos filhos. **Revista Brasileira de Atividade Física & Saúde**, Pelotas, v. 18, n. 2, p. 205-214, mar. 2013. DOI: <https://doi.org/10.12820/rbafs.v.18n2p205>. Disponível em: <https://rbafs.emnuvens.com.br/RBAFS/article/view/2630>. Acesso em: 17 set. 2020.

WANG, Yi-Ching; CHEN, Li-Chiou; TUNG, Yi-Ching; LEE, Chien-Chang; TSAI, Shao-Yu. Physical activity and objectively assessed sleep in 6-month-old infants in Taiwan. **Research in Nursing & Health**, v. 42, n. 2, p. 128-135, abr 2019. DOI: <https://doi.org/10.1002/nur.21929>. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30620090/>. Acesso em: 18 mar. 2020.

WARBURTON, Darren E. R.; BREDIN, Shannon S. D. Health Benefits of physical activity: a systematic review of current systematic reviews. **Current Opinion in Cardiology**, v. 32, n. 5, p. 541-556, set 2017. DOI: <https://doi.org/10.1097/HCO.0000000000000437>. Disponível em: https://journals.lww.com/co-cardiology/Abstract/2017/09000/Health_benefits_of_physical_activity__a_systematic.10.aspx. Acesso em: 05 mar. 2020.

WASENIUS, Niko S.; GRATTAN, Kimberly P.; HARVEY, Alysha L. J.; BARROWMAN, Nick; GOLDFIELD, Gary S.; ADAMO, Kristi B. Maternal gestational weight gain and objectively measured physical activity among offspring. **PLoS One**, v. 13, n. 1, e0192284, p. 1-14, 29 jul. 2017. DOI: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0192284>. Disponível em: <https://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0180249>. Acesso em: 01 abr. 2020.

WEBSTER, E. Kipling; MARTIN, Corby K.; STAIANO, Amanda E. Fundamental motor skills, screen-time, and physical activity in preschoolers. **Journal of Sport and Health Science**, v. 8, n. 2, p. 114-121, mar. 2019. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jshs.2018.11.006>. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2095254618301054>. Acesso em: 10 abr. 2020.

WELLS, Jonathan C. K.; HALLAL, Pedro C.; REICHERT, Felipe F.; MENEZES, Ana M. B.; ARAÚJO, Cora L. P.; VICTORA, César G. Sleep patterns and television viewing in relation to obesity and blood pressure: evidence from an adolescent Brazilian birth cohort. **International Journal of Obesity**, v. 32, p. 1042–1049, 18 mar. 2008. DOI: <https://doi.org/10.1038/ijo.2008.37>. Disponível em: <https://www.nature.com/articles/ijo200837>. Acesso em: 22 fev. 2020.

WERNECK, André O.; BALDEW, Sergio J.; MIRANDA, Jaime; ARNESTO, Oscar D.; STUBBS, Brendon; SILVA, Danilo R. Physical activity and sedentary behavior patterns and sociodemographic correlates in 116,982 adults from six South American countries: the South American physical activity and sedentary behavior network (SAPASEN). **International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity**,

v. 16, n. 68, p. 1-11, 20 ago. 2019. DOI: <https://doi.org/10.1186/s12966-019-0839-9>. Disponível em: <https://ijbnpa.biomedcentral.com/articles/10.1186/s12966-019-0839-9>. Acesso em: 29 mar. 2020.

WHITE, Rhiannon L.; BABIC, Mark J.; PARKER, Philip D.; LUBANS, David R.; ASTELL-BURT, Thomas; LONSDALE, Chris. Domain-specific physical activity and mental health: a meta-analysis. **American Journal of Preventive Medicine**, v. 52, n. 5, p. 653-666, maio de 2017. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.amepre.2016.12.008>. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0749379716306894>. Acesso em: 05 mar. 2020.

WIEBE, Henry; BOULÉ, Normand G.; CHARI, Radha; DAVENPORT, Margie H. The effect of supervised prenatal exercise on fetal growth: a meta-analysis. **Obstetrics & Gynecology**, v. 125, n. 5, p. 1185-94, maio de 2015. DOI: <https://doi.org/10.1097/AOG.0000000000000801>. Disponível em: https://journals.lww.com/greenjournal/Abstract/2015/05000/The_Effect_of_Supervised_Prenatal_Exercise_on.28.aspx. Acesso em: 19 fev. 2020.

WIJZES, Anne I.; KOOIJMAN, Marjolein N.; JONG, Jessica C. de; VRIES, Sanne I. de; HENRICHS, Jens; JANSEN, Wilma; JADDOE, Vincent W. V.; HOFMAN, Albert; MOLL, Henriette U.; RAAT, Hein. Correlates of physical activity in 2-year-old oddlers: The Generation R Study. **The Journal of Pediatrics**, v. 163, n. 3, p. 791-9, e. 1-2, set. 2013. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jpeds.2013.02.029>. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/23523279-correlates-of-physical-activity-in-2-year-old-toddlers-the-generation-r-study/>. Acesso em: 18 fev. 2020.

WILLIAMS, Sheila M.; FARMER, Victoria L.; TAYLOR, Barry J.; TAYLOR, Rachael W. Do more active children sleep more? A repeated cross-sectional analysis using accelerometry. **PLoS One**, v. 9, n. 4, p. 1-8, e93117, 2 abr. 2014. DOI: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0093117>. Disponível em: <https://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0093117>. Acesso em: 21 mar. 2020.

WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO). **Global strategy for infant and young child feeding**: the optimal duration of exclusive breastfeeding. Geneva, Switzerland: World Health Organization; 2003. p.5. Disponível em: https://apps.who.int/gb/archive/pdf_files/WHA54/ea54id4.pdf. Acesso em: 26 mar. 2020.

WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO). **Global recommendations on physical activity for health**. Geneva: World Health Organization; 2010. Disponível em: <https://apps.who.int/iris/handle/10665/44399>. Acesso em: 08 jan. 2020.

WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO). **Guidelines on physical activity, sedentary behaviour and sleep for children under 5 years of age**. Geneva: World Health Organization; 2019. Disponível em: <https://apps.who.int/iris/handle/10665/311664>. Acesso em: 07 jan. 2020.

WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO). **International statistical classification of diseases and related health problems: tenth revision – vol. 2.** 2nd ed. World Health Organization; 2004. p.131. Disponível em: <https://apps.who.int/iris/handle/10665/42980>. Acesso em: 24 mar. 2020.

WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO). Recommended definitions, terminology and format for statistical tables related to the perinatal period and use of a new certificate for cause of perinatal deaths. **Acta Obstetrica et Gynecologica Scandinavica**, v. 56, n. 3, p. 247-53, 1977. DOI: <https://doi.org/10.3109/00016347709162009>. Disponível em: <https://obgyn.onlinelibrary.wiley.com/doi/epdf/10.3109/00016347709162009>. Acesso em: 24 mar. 2020.

WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO). **WHO guidelines on physical activity and sedentary behavior.** Geneva: World Health Organization; 2020. Disponível em: <https://www.who.int/publications/i/item/9789240015111>. Acesso em: 08 dez. 2020.

WOROBEY, John. Physical activity in infancy: developmental aspects, measurement, and importance. **The American Journal of Clinical Nutrition**, v. 99, n. 3, p. 729-33, mar. 2014. DOI: <https://doi.org/10.3945/ajcn.113.072397>. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/24477037-physical-activity-in-infancy-developmental-aspects-measurement-and-importance/>. Acesso em: 18 fev. 2020.

WROTNIAK, Brian H.; SHULTS, Justine; BUTTS, Samantha; STETTLER, Nicolas. Gestational weight gain and risk of overweight in the offspring at age 7 y in a multicenter, multiethnic cohort study. **The American Journal of Clinical Nutrition**, v. 87, n. 6, p. 1818–1824, 01 jun. 2008. DOI: <https://doi.org/10.1093/ajcn/87.6.1818>. Disponível em: <https://academic.oup.com/ajcn/article/87/6/1818/4633338>. Acesso em: 26 fev. 2020.

XAVIER, Mariana O.; BIELEMANN, Renata M.; CARPENA, Marina X.; BARROS, Fernando C.; MATIJASEVICH, Alicia; SANTOS, Iná S. Sleep duration trajectories from age 3 to 48 months in The Pelotas (Brazil) 2004 Birth Cohort Study. **Paediatric and Perinatal Epidemiology**, v. 34, p. 62–71, 20 jan. 2020. DOI: <https://doi.org/10.1111/ppe.12628>. Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/ppe.12628>. Acesso em: 28 mar. 2020.

YAMAKITA, Mitsuya; SATO, Miri; SUZUKI, Kohta; ANDO, Daisuke; YAMAGATA, Zentaro. Sex differences in birth weight and physical activity in Japanese schoolchildren. **Journal of Epidemiology**, v. 28, n. 7, p. 331-335, 2018. DOI: <https://doi.org/10.2188/jea.JE20170078>. Disponível em: https://www.jstage.jst.go.jp/article/jea/28/7/28_JE20170078/_article. Acesso em: 07 abr. 2020.

YAO, Christopher A.; RHODES, Ryan E. Parental correlates in child and adolescent physical activity: a meta-analysis. **International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity**, v.12, n. 10, p. 1-38, 11 fev. 2015. DOI: <https://doi.org/10.1186/s12966-015-0163-y>. Disponível em: <https://ijbnpa.biomedcentral.com/articles/10.1186/s12966-015-0163-y>. Acesso em: 21 mar. 2020.

YU, Zong B.; HAN, Sang P.; ZHU, George Z.; ZHU, Cheng; WANG, Xiao-Jing; CAO, Xi G.; GUO, Xi. R. Birth weight and subsequent risk of obesity: a systematic review and meta-analysis. **Obesity Reviews**, v. 12, n. 7, p. 525–542, 28 mar. 2011. DOI: <https://doi.org/10.1111/j.1467-789x.2011.00867.x>. Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1111/j.1467-789X.2011.00867.x>. Acesso em: 24 mar. 2020.

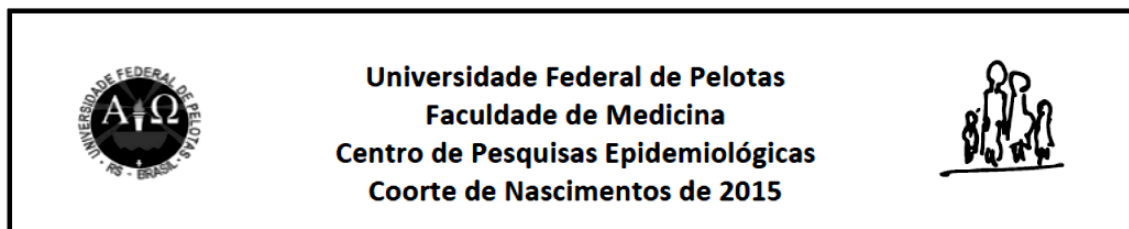
ZHANG, Man; QUICK, Virginia; JIN, Yanhong; MARTIN-BIGGERS, Jennifer. Associations of mother's behaviors and home/neighborhood environments with preschool children's physical activity behaviors. **American Journal of Health Promotion**, v. 34, n. 1, p. 83-86, 30 jul. 2019. DOI: <https://doi.org/10.1177/0890117119864206>. Disponível em: <https://journals.sagepub.com/doi/10.1177/0890117119864206>. Acesso em: 04 mar. 2020.

ZHANG, Zhiguang; KUZIK, Nicholas; ADAMO, Kristi B.; OGDEN, Nancy; GOLDFIELD, Gary S.; OKELY, Anthony D.; CROZIER, Mitchell; HUNTER, Stephen; PREDY, Madison; CARSON, Valerie. Associations between the child care environment and children's in-care physical activity and sedentary time. **Health Education & Behavior**, p. 1-12, nov. 2020. DOI: <https://doi.org/10.1177/1090198120972689>. Disponível em: <https://journals.sagepub.com/doi/abs/10.1177/1090198120972689>. Acesso em: 08 dez. 2020.

ZHANG, Zhiguang; PEREIRA, João R.; SOUSA-SÁ, Eduarda; OKELY, Anthony D.; FENG, Xiaoqi; SANTOS, Rute. Environmental characteristics of early childhood education and care, daily movement behaviours and adiposity in toddlers: A multilevel mediation analysis from the GET UP! Study. **Health & Place**, v. 54, p. 236-243, nov. 2018. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.healthplace.2018.10.008>. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S135382921830354X?via%3Di> hub. Acesso em: 11 abr. 2020.

Anexos

Anexo A – Instruções para uso do acelerômetro entregue às mães/ responsáveis no acompanhamento dos quatro anos



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: ____/____/____.

Alterações no projeto

UNIVERSIDADE FEDERAL DE PELOTAS
Escola Superior de Educação Física
Programa de Pós-Graduação em Educação Física

Respostas sobre as modificações no projeto de pesquisa

Aos Professores Dr.^a Renata Moraes Bielemann, Dr. Pedro Curi Hallal e Dr. Marcelo Cozzensa da Silva

Inicialmente agradecemos à disponibilidade ao participarem da qualificação do projeto de tese e as sugestões e contribuições. Todas as considerações foram por nós revisadas cuidadosamente e abaixo estão descritas as alterações realizadas no projeto e as respostas a cada uma das sugestões e dúvidas.

Parecer e respostas à Prof.^a Dr.^a Renata Moraes Bielemann

Comentários gerais

O tema proposto para Tese é relevante e o projeto justifica o andamento do trabalho. O projeto tem boa base teórica, mas isso tornou-o denso e com uma estrutura por ora confusa. Sugiro que seja reorganizado de modo a existir uma seção introdutória que apresente todas as bases teóricas envolvidas, conceitos, recomendações formas de medição e que a revisão de literatura seja voltada a apenas apresentar aspectos metodológicos e resultados de artigos que tenham tido o mesmo objeto de estudo da estudante. O projeto necessita de uma revisão de português. Sugiro a utilização de estratégia de análise para a utilização da informação de AF em todos os acompanhamentos e não individualmente para cada um deles.

Resumo:

- Incluir que se trata de acelerômetros de dados brutos e a marca dos equipamentos. Verificar a metodologia exata de programação da acelerometria.
R: Alterado conforme sugestão.

- Verificar a metodologia exata de programação da acelerometria. Penso que o epoch de 5 segundos foi utilizado na análise de forma que cada conjunto de

dados foi resumido para um intervalo de 5 segundos. Já a leitura de dados durante a coleta provavelmente ocorreu em frequência de 60 Hz.

R: Revisado e a redação foi melhorada para melhor compreensão

Justificativa:

- Apresentar a justificativa após a revisão de literatura.

R: Alterado conforme sugestão.

Objetivos:

- Apresentar objetivos após revisão de literatura e justificativa.

R: Alterado conforme sugestão.

Revisão de Literatura:

- Percebi os primeiros tópicos da revisão de literatura mais como introdução, enquanto o tópico “Padrões de atividade física por acelerometria nos primeiros anos” como revisão de literatura de fato.

R: A organização do texto em seções de Marco Teórico e Revisão de Literatura foi adotada, conforme sugestão.

- A busca dos artigos citados neste tópico foi conduzida de forma sistemática?

R: Apesar de ter feito inicialmente uma busca sistemática, posteriormente muitos artigos não originados dessas buscas foram acrescentados: artigos referenciados nos artigos que estava lendo, artigos que encontrei seguindo os pesquisadores que publicavam na área no Google acadêmico, no *Research Gate* ou em outras redes, e que não foram encontrados de uma forma sistemática. Além disso, como a Revisão é composta de muitos subtítulos foram muitas combinações distintas de descritores para contemplar todas as associações que vamos testar.

- Artigo da Luiza verificou o resultado apresentado na página 32 em crianças sem capacidade de locomoção ou que ainda não tinham aprendido a caminhar? Aos 12 meses é normal as crianças engatinharem.

R: O texto foi alterado substituindo o termo “*crianças sem capacidade de locomoção*” para “*bebês que ambulavam*”.

- Sugiro apresentar todas as bases teóricas na introdução (conceito, métodos, recomendações, plausibilidade etc.) e na revisão de literatura apresentar estudos semelhantes ao que se propõe para identificação das metodologias abordadas, características dos estudos, exposições investigadas e resultados principais. Ou ainda apresentar essas relações entre as variáveis na forma de um marco teórico.

R: Conforme sugestão todas as bases teóricas foram realocadas na seção “Marco Teórico” (item 2 do projeto) e os estudos que descrevem os padrões de AF e que testaram a associação da AF com os determinantes e correlatos estão descritos na seção de “Revisão de Literatura” (item 3).

- Não seria mais importante avaliar a intercorrência obstétrica no parto do que o tipo de parto? Tenho dúvidas do quão relevante seria estudar o tipo de parto como variável independente do estudo.

R: A inclusão do tipo de parto como variável de exposição foi definida a partir de estudos anteriores sobre determinantes da AF conduzidos com as Coortes de 1982, 1993 e 2004.

- Associação entre situação conjugal materna e nível de atividade física dos filhos pequenos é afetada pelo contexto social do país em relação ao papel da mulher na sociedade e pela inserção desta (ou não) no mercado de trabalho, além da própria situação econômica familiar (pág. 59).

R: A sugestão foi acrescentada ao texto.

- O que se considera por “aspectos do cuidado infantil” (pág. 76)? Não foi mencionado nenhum aspecto no tópico. Seria relativo aos hábitos de leitura, ir a praças ou parques, utilizar brinquedos pedagógicos etc.? Precisa mencionar isso.

R: Na versão do projeto avaliada na qualificação os correlatos estavam descritos em quatro bloco de variáveis, conforme análise de cada um dos artigos: Artigo 1: sociodemográficos e perinatais; Artigo 2: maternas e “aspectos do cuidado infantil”. No item ““aspectos do cuidado infantil” estavam incluídas as variáveis ambientais, os comportamentos infantis e o aleitamento materno. Essa estratificação havia sido

utilizada em todo o projeto, incluindo o Referencial Teórico para descrever os correlatos. Conforme sugestão, essa denominação não consta mais no trabalho.

- No tópico de amamentação até os seis meses, penso que seria amamentação exclusiva até os seis meses (pág. 76).

R: O tópico aborda a amamentação exclusiva, mas também aborda o aleitamento prolongado. Foi retirado do título “até os seis meses” e nas sentenças que se referem a aleitamento exclusivo, o termo “aleitamento materno exclusivo” foi adotado no decorrer de todo o projeto.

- Usar a nomenclatura em inglês para *sleepers* (pág. 88).

R: Alterado conforme sugestão.

Método:

- Sugiro fortemente operacionalizar o desfecho utilizando modelos de trajetória baseada em grupos, de forma a resumir as informações observadas dos 12 aos 48 meses. A utilização de mais de dois acompanhamentos permite a utilização do método além de que ele admite a ocorrência de missings.

R: A Modelagem de trajetória baseada em grupos foi utilizada e incluída nas seções de operacionalização do desfecho e de análise de dados.

- Considerando a sugestão acima, recomendo a utilização das exposições coletadas apenas no inquérito perinatal ou no primeiro acompanhamento em que a informação estiver disponível, com exceção da variável de duração da amamentação que é construída utilizando-se a informação de diferentes acompanhamentos.

R: A sugestão foi acolhida para os determinantes precoces incluídos no artigo 1, em que foram utilizadas as informações coletadas no período perinatal. Para os correlatos da primeira infância coletados nos acompanhamentos do um, dois e quatro anos foram criadas variáveis de exposição longitudinais com informações dos três acompanhamentos.

- Não vejo sentido em citar referências para as categorizações utilizadas em estudos anteriores. Isso faz sentido quando estiver sendo utilizada uma recomendação para os pontos de corte adotados.

R: Foram mantidas apenas as referências referentes a pontos de corte.

- Por que não foi proposto que os instrumentos de avaliação do desenvolvimento fossem exposições do estudo?

R: Outro estudo com dados da Coorte 2015 está em desenvolvimento utilizando esses dados, mas se pensou na inclusão como fator de confusão, visto que um melhor desenvolvimento ao um ou dois anos pode interferir na AF no(s) acompanhamento(s) posteriores. Conforme sugestão durante a qualificação e tendo em vista a operacionalização do desfecho de forma longitudinal, estas foram retiradas e mantidas apenas as demais exposições propostas para o artigo como variáveis de controle.

- Incluir variáveis nutricionais da criança (crescimento afeta desenvolvimento, crescimento em comprimento é associado ao aumento de massa muscular).

R: De mesmo modo estas variáveis não foram incluídas no projeto devido a outro estudo em desenvolvimento com dados da Coorte 2015 estar avaliando as associações bidirecionais entre essas variáveis e a AF infantil.

- Verificar qual é a melhor forma de explorar a amamentação: duração do aleitamento materno exclusivo, duração total da amamentação ou padrão de amamentação aos 3 e 12 meses.

R: Além da exposição de aleitamento materno exclusivo definida de forma dicotômica, com a criança tendo ou não recebido amamentação exclusiva até os seis meses que já constava no projeto, foram acrescentadas as variáveis de padrão de aleitamento ao um ano e duração do aleitamento.

- No tempo de sono serão considerados os tempos envolvidos dos despertares das crianças? Necessário checar metodologia empregada em estudos com o assunto das outras coortes.

R: As questões referentes ao tempo de sono infantil solicitavam que a mãe reportasse o tempo que a criança “passa dormindo” durante a noite e durante o dia. A forma como é perguntado dá a ideia de que a mãe indique o tempo que de fato a criança dormiu.

O estudo da coorte 2004 que avaliou o sono descontou os despertares noturnos, mas nesse a questão interrogava “que horas a criança foi para a cama”.

Parecer e respostas ao Prof. Dr. Pedro Curi Hallal

Comentários gerais:

Trata-se de um projeto relevante e redigido de forma primorosa. Meus parabéns pela completude, pelo capricho, pela dedicação. Não te conheço em detalhe, mas passei a te admirar só de ler o teu projeto.

- Falta, no início do projeto (sugiro que seja a apresentação), falar o que serão os artigos da tese. Isso não pode aparecer apenas no final de tudo.

R: Foi incluído antes da seção de Introdução do Projeto a descrição dos artigos propostos para tese.

- Em geral, o ordenamento dos temas na revisão de literatura precisa ser repensado.

R: A organização da seção que descreve os estudos sobre correlatos e AF foi reorganizado, aproximando temas semelhantes com base no modelo proposto, conforme sugerido na qualificação.

- A única limitação importante é a seção de análise de dados, que precisa ser completamente repensada e reescrita. Ênfase nas análises longitudinais, prospectivas, questões de pesquisa “bombantes”. Artigos mais específicos atraem mais atenção do que artigos panorâmicos. Tens que deixar nítido, em todos os momentos, que boa parte das tuas análises serão longitudinais.

R: A análise de trajetórias baseada em grupos foi incluída para que o desfecho seja avaliado de forma longitudinal e não apenas análises transversais a cada acompanhamento.

Resumo:

- Sugiro rever o pouco se sabe sobre níveis de atividade física e correlatos em crianças e substituir por uma frase mais específica, com referência ao que existe e ao que falta na literatura.

R: Alterado conforme sugestão.

Abreviaturas:

- **Sugiro rever os termos que falam da intensidade da atividade física. Ao invés de atividade física leve, sugiro redigir atividade física de intensidade leve. O mesmo para as outras intensidades.**

R: Alterado conforme sugestão.

Introdução:

- **Aqui um comentário realmente obrigatório. Usar 5,3 milhões de mortes por ano no mundo causadas pela inatividade física (Lee *et al.*, 2012), e não as estimativas do Global Burden of Disease.**

R: As estimativas de mortes atribuídas a inatividade física do estudo de Strain *et al.* (2020) foram substituídas pelo estudo de Lee *et al.* (2012).

Revisão de Literatura:

- **Quando revisar a literatura sobre estudos em crianças, usas muito a justificativa de carência de estudos, ao invés de focar em descrever os resultados dos estudos existentes e as lacunas específicas do conhecimento. Substituir por mais detalhes dos resultados.**

R: Revisado em todo o texto e alterado conforme sugestão.

- **O conceito de atividade física não é da OMS, eu acredito, mas sim de Caspersen.**

R: Referência incluída.

- **Antes de falar os METs de cada intensidade de atividade, vale uma explicação rápida do que significam os METs.**

R: Incluído conforme sugestão.

- **O tópico sobre benefícios da atividade física na infância me parece com ênfase demasiada, pois esse tema não é parte da tua tese. E ele jamais poderia vir antes de um tópico sobre mensuração.**

R: O tópico foi reorganizado após os tópicos de mensuração e correlatos.

- Quando fala em ordem de nascimento, acho essencial aprofundar a discussão sobre número de irmãos e oportunidades para a prática de atividade física, ao invés de tratar com temas separados.

R: Alterado conforme sugestão.

- Sugiro mover o trecho sobre atividade física materna para perto de atividade física na gestação.

R: Alterado conforme sugestão.

- A percepção materna sobre atividade física da criança deve estar junto a discussão sobre tracking, pois no limite, significa algo parecido.

R: Alterado conforme sugestão.

Hipóteses:

- Há necessidade de indicar hipóteses para todas as associações a serem estudadas, ou pelo menos, por grandes agrupamentos. Por isso é tão importante ter uma sequência lógica na revisão de literatura.

R: Alterado conforme sugestão.

Método:

- Muito mais detalhes são necessários na seção de análise de dados. Um projeto impecável como esse requer uma seção mais detalhada de análise de dados.

R: Análises longitudinais acrescentadas e alterações sugeridas realizadas.

Parecer e respostas ao Prof. Dr. Marcelo Cozzensa da Silva

Resumo:

- Foram sugeridas pequenas alterações no texto e na forma de descrever as análises estatísticas.

R: Todas as alterações sugeridas na descrição do resumo foram realizadas.

Introdução:

- No trecho “*Nesses países as pesquisas sobre AF em faixas etárias mais tenras, cresceu consideravelmente*”, foi solicitado que se especifique o “quanto” cresceu:

R: A frase foi alterada para “*Nesses países as pesquisas sobre AF em faixas etárias mais tenras têm se apresentado em maior número*”, visto que não é possível quantificar esse crescimento. Esse maior número de publicações nesses países pode ser observado no projeto, posteriormente, na Revisão de Literatura, quando são apresentados os quadros de descrição dos estudos de padrões de AF.

- Foi sugerido que três parágrafos da Introdução fossem adaptados na seção Justificativa.

R: Alterado conforme sugestão.

Justificativa:

- Apesar de sabermos o quanto é importante, acho que a justificativa ainda pouco convence no porquê realizar o estudo nessa faixa etária. Fala muito de países de baixa e média renda, acelerometria, mas pouco diz da importância do porquê comportamentos ativos são importantes para a criança naquele momento de vida e na possível vida ativa futura. Alguns parágrafos da introdução devem ser trazidos para cá. Acho que aqui fala sem saber de como se comporta a situação nacional. Tem que explicar o porquê é importante ter essa informação por acelerometria, principalmente nas crianças.

R: O texto da justificativa foi reformulado e foram adicionados estudos que demonstram a importância de comportamentos ativos para a criança nos primeiros anos e na vida ativa futura; sobre a situação de inatividade física nos primeiros anos no Brasil; e sobre a importância de medir AF por acelerometria nessa população.

Problema:

- Isso já está na justificativa e não precisa ser repetido aqui. Eu retiraria isso.

R: Frase introdutória da seção Problemas foi retirada.

Revisão de Literatura

- Poderia, no início da revisão, dizer como a mesma foi realizada, em que bases de dados foram feitas as buscas e que termos utilizou para realizar a busca de cada um dos itens (embora não seja uma revisão sistemática).

R: Esse item não foi adicionado pois apesar de ter feito inicialmente uma busca sistemática, posteriormente muitos artigos não originados dessas buscas foram

acrescentados: artigos referenciados nos artigos que estava lendo, artigos que encontrei seguindo os pesquisadores que publicavam na área no Google acadêmico, no *Research Gate* ou em outras redes, e que não foram encontrados de uma forma sistemática. Além disso, como a Revisão é composta de muitos subtítulos foram muitas combinações distintas de descritores para contemplar todas as associações que vamos testar.

- Cuida na revisão de utilizar um único tempo verbal. Ou mantem tudo no presente ou tudo no passado. Está bem misturado isso.

R: O texto foi revisado.

- No trecho “*Com relação à atividade física moderada (AFM), esta é definida como atividades equivalentes de quatro a setes vezes o gasto energético de repouso*”, foi solicitado que se incluam exemplos de atividades.

R: Adicionado exemplo de atividade física moderada ao tópico.

- Aqui já puxaste para a acelerometria. Apesar de teu estudo ser com acelerometria, aqui não é um item de acelerometria, então, penso que tens que dizer sobre os outros.

R: O trecho que abordava acelerometria no subtítulo “*Atividade física nos primeiros anos de vida*” foi realocado ao final do subtítulo “*Mensuração da atividade física nos primeiros anos de vida*”.

- Sempre falas em primeiros anos, mas o que são os primeiros anos? Qual a definição de primeiros anos?

R: Foi acrescentado ao Marco Teórico o subtítulo “Primeiros anos de vida”, descrevendo o conceito de primeiros anos, conforme solicitado.

- Apesar de bem escrito, penso que esse item e o próximo não precisariam estar na tua revisão. A acelerometria é um instrumento pelo qual vais medir AF. Se cada vez que nós devêssemos na revisão falar sobre o instrumento de medida, não sendo ele uma variável de estudo, teríamos em todos trabalhos a descrição do IPAQ, GPAQ, monitor de frequência cardíaca, acelerometria, etc. Segunda coisa: tens aqui nos primeiros parágrafos uma descrição geral de todos métodos e instrumentos de avaliação. Isso poderia ser, então, dependendo do

que decidires, um tópico a parte na revisão antes de entrar na descrição mais detalhada da acelerometria.

R: Acatando a segunda sugestão foi mantido no Marco Teórico o texto que aborda as medidas de AF e o subtítulo anteriormente denominado de “*Mensuração da atividade física por acelerometria*” foi dividido em dois itens, o primeiro denominado “*Mensuração da atividade física nos primeiros anos de vida*” e uma subdivisão foi acrescentada denominada “*Mensuração da atividade física por acelerometria nos primeiros anos*”.

- Foi sugerido que fosse acrescentado aos métodos de medida da AF, informações sobre frequencímetros.

R: As informações solicitadas foram adicionadas ao item “*Mensuração da atividade física nos primeiros anos de vida*”.

- No trecho “a utilização no punho pode ser menos invasiva e facilitar a utilização do dispositivo durante a noite” foi apontado que “Em nenhum dos locais é invasiva”.

R: O termo “*invasiva*” foi substituído por “*incômoda*” no subitem “*Mensuração da atividade física por acelerometria nos primeiros anos*”.

- Na frase “Os autores encontraram apenas dois estudos, sendo que nenhum utilizou acelerometria para medir a AF das crianças, em um deles a AF foi mensurada por observação direta e em outro por relato dos pais.” foi solicitado “Refazer essa frase pois essa vírgula depois de crianças não fica bem. O ideal era colocar um ponto, mas aí a frase tb ficaria bem curtinha. Rever.”

R: A sentença foi alterada para “Os autores encontraram apenas dois estudos, dos quais um estudo utilizou observação direta e outro relato dos pais para medir AF, não sendo encontrado nenhum estudo que utilizou acelerometria para mensurar a AF das crianças.”

Hipóteses:

- Colocaria as hipóteses logo após os objetivos. Isso facilita até para vermos se cada um dos objetivos foi respondido.

R: Alterado conforme sugestão.

- Amamentação Exclusiva?

R: Foi especificado em todo o projeto.

- Sobre o tempo de sono adequado foi questionado “Quanto é isso? Se houver um padrão para todas as idades, colocaria aqui o tempo.”

R: Não foi especificado pois não há um padrão. Para cada idade há uma faixa adequada. A referência dos pontos de corte é apresentada nos métodos.

Método (Delineamento):

- Com relação ao delineamento foi solicitado “Sei que esta foi uma definição baseada nesses autores, mas gostaria que aqui estivesse descrito que é um estudo de coorte.”

R: O termo “*de característica longitudinal prospectiva*” foi substituído por “*de coorte prospectiva*”.

Método (População e amostra):

- Com relação ao número de mães entrevistadas no período pré-natal foi solicitado “Colocar o n referente pois aí podemos saber o quanto 1227 mulheres se referem do total”.

R: Foi adicionado o número total de entrevistas realizadas neste período.

- Foi solicitado que se apresentem os critérios de inclusão, que se caracterizem as recusas e que se apresentem os critérios de elegibilidade para coleta de dados de acelerometria.

R: Esses são apresentados no texto do item posterior “*Crítérios de inclusão e exclusão*”.

Método (Coleta de Dados):

- Então quem teve o contato inicial realizado depois da 16 semana teve um segundo contato antes da 24 semana tb. É isso? Todas, independente de quando foram contatadas pela primeira vez, tiveram dois contatos antes de 24 meses. Estou correto?

R: O texto foi reformulado para melhor especificar que as mães captadas após a 16ª semana respondiam apenas a um questionário mais amplo, em um único momento.

Método (Logística e procedimentos relacionados à coleta de dados do acompanhamento de quatro anos):

- Aqui se respeitou um tempo antes ou depois do aniversário para agendamento das entrevistas como o que ocorreu nos outros acompanhamentos? Se sim, colocar.

R: Foi acrescentado ao texto.

- Houve casos em que a criança não quis deixar a mãe? Se isso aconteceu, como procederam?

R: Nesses casos a entrevistadora da criança e a crianças permaneciam na mesma sala e realizavam as atividades previstas no protocolo na mesma sala. Ao longo das atividades novas tentativas de conduzir a criança para outra sala eram realizadas.

Método (Seleção e treinamento das entrevistadoras):

- Só se aceitou mulher. Bom deixar claro e dizer o porquê.

R: Foi acrescentado ao texto.

Método (Operacionalização do desfecho):

- Solicitado que se altere o termo “quantis” para “quartis”.

R: O termo “quantis” foi mantido, pois “quartis” se refere a dividir a amostra em quatro partes. Nossa proposta é dividir em 2 quantis – grupo mais e menos ativo – divididos por meio da mediana.

Método (Variáveis de controle):

- Sinceramente, não sei se precisa esse nível de detalhamento para um variável controle. Se fizestes isso para uma variável controle, então acho que deverias fazer para as principais variáveis de exposição de interesse.

R: Essa seção foi retirada conforme sugestão da Prof.^a Dr.^a Renata.

Método (Análise dos dados):

- Acho bom colocar aqui, em caso de necessidade, os testes não paramétricos

R: Acrescentado conforme sugestão.

Método (Limitações do estudo):

- **“Apesar da acelerometria se apresentar como método mais adequado para medir a AF em crianças pequenas”. Coloca referência aqui.**

R: Acrescentado conforme sugestão.

- **Quem lê a limitação vai dizer que tudo que defendeste antes podes jogar no lixo pois aqui parece que a acelerometria é uma droga. Me parece um tiro no pé.**

R: As limitações de acelerometria foram descritas com menor rigidez.

- **No trecho das limitações *“Também, ao investigar a variável referente à escola infantil, não foram consideradas as características ambientais, curriculares e a rotina adotada por cada instituição de ensino, o que pode confundir os resultados e dificultar sua compreensão”* foi apontado: “Então não utiliza na análise”. No trecho das limitações *“Além disso, a revisão de literatura aponta que a associação da AF com o PN pode ocorrer apenas em categorias extremas de MBPN ou MAPN. Porém, devido à provável baixa prevalência destas ocorrências é admissível que não tenhamos poder estatístico para realizar análises com estas estratificações”* foi apontado “Para mim isso não é uma limitação.” Sobre as limitações de validade externa e confusão residual foi apontado que “todo estudo pode ter”.**

R: Ambos retirados da seção de Limitações do estudo

Método (Divulgação dos resultados):

- **E o que mais me incomoda: e os resultados aos que participam? Como isto será realizado?**

R: Adicionado conforme sugestão.

ANEXOS

- **Não sei se não deveria colocar aqui o questionário com as questões que vão ser utilizadas para estudo, apesar de serem citadas no quadro anteriormente.**

R: Como temos questões de quatro acompanhamentos incluídas, anexar todos os questionários tornaria a tese muito extensa. As questões incluídas constam no quadro de exposições.

Outras alterações realizadas:

- Com base nas alterações realizadas mediante sugestões se viu necessidade de realizar alterações nos problemas de pesquisa, objetivos e na descrição dos grupos de exposições.

Relatório de trabalho de campo

Relatório de trabalho de campo

A presente tese foi desenvolvida fazendo uso de dados provenientes da Coorte de Nascimentos de 2015 de Pelotas vinculada ao Programa de Pós-Graduação em Epidemiologia e ao Centro de Pesquisas Epidemiológicas da Universidade Federal de Pelotas. Foram utilizados para a escrita dos dois artigos que compõem a presente tese dados coletados ao longo dos acompanhamentos perinatal (2015), ao um (2016), dois (2017) e quatro anos (2019) das crianças.

A doutoranda atuou ativamente junto à equipe da Coorte de Nascimentos de 2015 de Pelotas no trabalho de campo do acompanhamento dos quatro anos. Inicialmente, no decorrer do segundo semestre de 2018, participou do processo de planejamento e organização do trabalho de campo, participando de reuniões quinzenais, em que doutorandos, coordenadores e supervisores da Coorte debatiam os instrumentos de coleta, os espaços físicos e a logística da clínica para a realização de todas as etapas do estudo, e o recrutamento e treinamento das entrevistadoras. Junto a doutoranda Luciana Tornquist realizou o processo de revisão do questionário a ser aplicado a mães antes do mesmo ser incluído no RedCap, e da preparação e revisão do manual do questionário.

Além disso, participou do planejamento da logística e organização da coleta de dados de acelerometria. Por meio de reuniões com Prof. Inácio Crochemore Mohnsam da Silva, responsável pelo setor de acelerometria, da Pós-doutoranda Andrea Tuchtenhagen Wendt, da colega doutoranda Luciana Tornquist e do funcionário Calebe Dias Borges foram definidos os protocolos de uso dos acelerômetros aos quatro anos e logística da coleta de dados e realizados treinamentos dos processos de programação dos acelerômetros, download, extração e análise dos dados.

Participou do processo de treinamento e seleção das entrevistadoras realizado nos dias 26 a 30 de novembro de 2018, ficando responsável pela apresentação do “Bloco D: Características da mãe, da família e do domicílio” do questionário no processo de treinamento e auxiliando com a elaboração de questões sobre o instrumento para a prova de seleção. Também participou do estudo piloto realizado no dia 19 de dezembro de 2018, supervisionando em especial a coleta de dados de acelerometria.

De janeiro a setembro de 2019 a doutoranda foi responsável, juntamente com outros doutorandos dos Programas de Pós-Graduação em Epidemiologia,

Odontologia e Educação Física da Universidade Federal de Pelotas, pela supervisão geral do trabalho de campo. Através de uma escala alternada, incluindo os finais de semana e feriados, os doutorandos se revezaram em plantões para garantir o bom andamento do trabalho de campo, sendo cada doutorando responsável por supervisionar dois turnos semanais do trabalho de campo.

O plantonista era responsável por qualquer decisão necessária no dia do seu plantão, pelo controle do fluxo das entrevistas; organização de entrevistas domiciliares e buscas ativas do dia; download dos tablets com dados dos testes infantis e dos tablets utilizados em entrevistas domiciliares; controle e solicitação de lanches do dia seguinte para mães e crianças participantes. Além disso, o plantonista era responsável pela redação do relatório de plantão a ser encaminhado ao final de cada plantão por e-mail aos coordenadores e demais supervisores de trabalho de campo, relatando os números alcançados no dia, perdas e recusas, pendências resolvidas e a resolver e outras informações relevantes que tenham ocorrido durante o plantão. O relatório geral de todo o trabalho realizado no decorrer do acompanhamento dos quatro anos é apresentado em anexo (ANEXO A).

Neste período, participou também das reuniões semanais com coordenadores e a equipe da coorte sobre o andamento do trabalho de campo, em que eram apresentados os números do acompanhamento, controle de qualidade das entrevistas, debatidas resoluções para as pendências observadas durante o trabalho de campo, como fluxo da clínica, casos de perdas e recusas, feedback dos supervisores do trabalho de campo acerca do desempenho das entrevistadoras e demais decisões necessárias para o bom andamento do trabalho de campo.

Além dos plantões semanais na supervisão geral do campo, juntamente à doutoranda Luciana Tornquist do Programa de Pós-Graduação em Educação Física da Universidade Federal de Pelotas, a doutoranda foi responsável pela supervisão do setor de acelerometria durante todo o andamento do trabalho de campo aos quatro anos. As doutorandas eram responsáveis pelo controle do fluxo de acelerômetros, verificação dos dados de download, conferência da planilha de controle dos dados de acelerometria e das informações do bloco da acelerometria no RedCap. Também eram responsáveis pela extração dos dados coletados aos quatro anos para o formato “.csv” e realização das análises no software R x64, por meio do pacote de análises GGIR, e conferência das análises. Todos esses processos são detalhados no Relatório de Acelerometria do acompanhamento dos quatro anos (APÊNDICE A).

Ademais, realizavam semanalmente a atualização dos números de monitoramento do andamento da acelerometria dentro do trabalho de campo (acelerômetros colocados, perdas, recusas, pendências de colocação e recolocação, e dados completos) e a apresentação desses números, tanto nas reuniões gerais da Coorte 2015, quanto nas reuniões do Grupo de Estudos e Pesquisas em Acelerometria (GEPEA), grupo que auxiliava no debate de questões técnicas e de logística relacionadas especificamente ao setor de acelerometria. As doutorandas foram também responsáveis pela redação do Relatório de Acelerometria do acompanhamento dos quatro anos (APÊNDICE A).

Após finalizado o trabalho de campo dos quatro anos, no decorrer do ano de 2020, as doutorandas trabalharam com os dados de acelerometria das mães e das crianças coletados no acompanhamento dos dois anos (2017) que ainda não haviam sido analisados e estavam arquivados no Dropbox da acelerometria: realizaram a conferência e organizaram os dados, extração dos dados do formato GT3X para o formato “.csv” e conduziram as análises no software R x64, por meio do pacote de análises GGIR.

Artigos

Artigo I

Trajetórias de atividade física medida por dispositivo durante a primeira infância e seus determinantes: achados do Estudo de Coorte de Nascimentos de Pelotas (Brasil) de 2015

Submetido à edição especial *“Life Course Epidemiology Applied to Physical Activity Research”* no *Journal of Physical Activity & Health*.

Fator de Impacto: 3,000

Qualis Capes: A2

Original Research

Trajectories of device-measured physical activity during early childhood and its determinants: findings from the 2015 Pelotas (Brazil) Birth Cohort Study

Debora Tornquist ¹; Inácio Crochemore-Silva ²; Luciana Tornquist ³; Grégore Iven Mielke ⁴; Ulf Ekelund ⁵; Joseph Murray ⁶; Marlos Rodrigues Domingues⁷

¹ Postgraduate Program in Physical Education, Federal University of Pelotas. E-mail: debora.tornquist@bol.com.br

² Postgraduate Program in Physical Education, Postgraduate Program in Epidemiology, Federal University of Pelotas. E-mail: inacio_cms@yahoo.com.br

³ Postgraduate Program in Physical Education, Federal University of Pelotas. E-mail: luciana.tornquist@yahoo.com.br

⁴ School of Public Health, University of Queensland. E-mail: g.ivenmielke@uq.edu.au

⁵ Norwegian School of Sport Sciences. E-mail: ulfek@nih.no

⁶ Human Development and Violence Research Centre (DOVE), Postgraduate Program in Epidemiology, Federal University of Pelotas. E-mail: j.murray@doveresearch.org

⁷ Postgraduate Program in Physical Education, Federal University of Pelotas. E-mail: marlosufpel@gmail.com

Keywords: accelerometry; pediatrics; health determinants.

Abstract word count: 199

Manuscript word count: 5,790 (21 pages)

Date of manuscript submission: November 14, 2022

Abstract

Background: The objective was to describe trajectories of physical activity (PA) measured by accelerometry during early childhood and to test associations with sociodemographic, gestational, maternal, and perinatal determinants. **Methods:** Data from 1,798 children from the 2015 Pelotas (Brazil) Birth Cohort were analyzed. PA was measured with wrist accelerometers at 1, 2, and 4 years. PA trajectories were estimated using group-based trajectory modeling, and associations with determinants were tested using Poisson regression with robust variance. **Results:** Two trajectories were identified: Moderate and High PA, both showing a linear increase in PA in the first years but differing in volume. Girls (PR: 0.91; 95%CI: 0.88;0.94), highly educated mothers (PR: 0.93; 95%CI: 0.88;0.97), high birth weight children (PR: 0.91; 95%CI: 0.85;0.97) showed less probability of High PA trajectory. Birth order ≥ 3 (PR: 1.06; 95%CI: 1.01;1.11) was associated with higher likelihood of High PA trajectory. **Conclusions:** Children showed an increase in PA during the first years, with two trajectories that differ in PA levels. Female sex, high maternal schooling, and high birth weight reduced the probability of having a high PA trajectory, while higher birth order increased this probability. These characteristics should be considered when planning PA interventions for children in early childhood.

Introduction

During the first years of life, rapid cognitive and physical development takes place and is also an important period for behavioral patterns to establish.¹ Physical activity (PA) in early childhood is essential to determining PA patterns in the long term.²

PA appears to increase with age during early childhood.^{3–5} The use of finite mixture modeling methods, which identify different subgroups of PA trajectories based on population data, has been applied in research on PA at various stages of life, but studies that use these methods in children under four years of age are limited yet.⁶

Evidence for most of the potential determinants and correlates of PA in early childhood are inconsistent, requiring further studies on the subject.⁷ Previous studies sought to elucidate the relationship between device-measured PA with early determinants in specific age groups, with a gap in studies that consider PA trajectory as an outcome.^{8–10} Finite mixture modeling methods can be used to, in addition to identifying AF trajectories, investigate the factors associated with these trajectories.⁶

There is a paucity of data on device-measured PA in young children living in low and middle-income countries.^{1,2,11} This constitutes an important gap in the literature, considering that two-thirds of the global population live in low and middle-income countries, where economic development and social transitions are distinct from high-income countries,⁸ which can make sociodemographic determinants impact behaviors differently.

The 2015 Pelotas (Brazil) Birth Cohort Study measured PA with objective instruments three times between ages 1 to 4 years, providing important information to elucidate the trajectories of PA in early childhood and its potential determinants. Thus, this study aimed to 1) describe trajectories of device-measured PA, and 2) investigate

sociodemographic, gestational, and perinatal determinants of different trajectories of PA from one to four years old.

Method

Study population and design

This study used mother-child data from the 2015 Pelotas (Brazil) Birth Cohort Study. The study enrolled 98.7% of all live births to mothers living in the urban area of Pelotas city during 2015 (n=4,275 children). During perinatal follow-up, newborn anthropometric measurements were taken, and mothers were interviewed at the hospital, within 24 hours after delivery, answering questions related to their health and behavior during pregnancy and regarding delivery.

The present study includes data from the perinatal, 1, 2, and 4 years follow-ups. The 1-year follow-up was carried out seven days before or after the child's first birthday, through home interviews. In this follow-up, 4,018 children were followed (95.4% follow-up rate). During the 2-year follow-up interviews were carried out at the Epidemiological Research Center, within the period of thirty days before or after the child's 2nd birthday. In this follow-up, 4,014 children (95.4%) were followed. In 2019, at the age of four, a new follow-up was carried out, also at the Epidemiological Research Center, and 4,010 were followed up (95.4%).

In all three follow-ups (1, 2, and 4 years), the scheduling of interviews was carried out by telephone. In addition to the application of a questionnaire, anthropometric, clinical, and lab tests were conducted, and objective PA measurements were obtained from children. More information about the study design, measures, and logistics of the follow-ups are available elsewhere.¹²

The study's analytic sample was composed of 1,798 children (42.1% of that belong to the cohort, and 42.7% eligible at age 4) including the children with measurements PA at all three follow-ups (1, 2, and 4 years). The numbers of accelerometry data, children eligible, losses, and refusals in each follow-up are shown in Figure 1.

The study protocol was reviewed and approved by the Research Ethics Committee of the School of Physical Education at the Federal University of Pelotas (CAAE registration number: 26746414.5.0000.5313). At each follow-up, the mothers or legal guardians signed an informed consent accepting to participate in the study and consent to their children's participation.

Accelerometry

PA was objectively measured at 1, 2, and 4 years of age follow-ups. During the visits, children received a wrist accelerometer (model GT3X-BT - *ActiGraph*®, Florida, USA), a waterproof device that measures acceleration in three axes within a dynamic range of ± 6 g. In all follow-ups, the accelerometers were set with a sampling frequency of 60 Hz, and an epoch of 5 seconds was later applied.

The accelerometer was placed on the child's left wrist, with the sealing button facing the fingers, using a waterproof and disposable vinyl bracelet for fixation. The accelerometers were placed by the end of the interview and later were collected at the participant's residence by a research assistant in charge of the research team.

The accelerometers were programmed using *ActiLife 6 Data Analysis Software*, version 6.13.3, to start data collection on the second day at 12:00 a.m. and end on the last day at 12:00 am, when the device was collected. A 24-h protocol was used, and participants were asked to wear the device for the entire period of data collection. At 1

and 2 years, four days of wearing were recommended, with two days of data collection; and at 4 years old, nine days were established, with seven days of data collection.

Decisions about the protocol for using accelerometers at 1 and 2 years were based on a pilot study that identified the wrist as the location more adequate.¹³ This location presents greater comfort, and greater acceptance, and the PA estimates showed greater reliability with shorter measurement periods.¹³ In addition, it facilitates the use of the device at night, in continuous use protocols, avoiding possible removals and forgetting to replace it, in addition to better capturing low-intensity activities in children's routine that mainly move upper limbs.¹³ Two days of measurements with the accelerometer placed on the wrist appeared to adequately represent a week of measurement.¹³

At age four, a full week of data collection was established due to the greater acceptability of older children to wear the device, the availability of devices, and considering that longer measurement periods result in more accurate measurements, especially at this stage, in which the children's motor repertoire is expanded and children have greater variability of acceleration throughout the week.

Children were excluded from the accelerometer measurements if the interview was conducted by phone or internet, children living out from the city of the study center, and children with motor impairments.

After collecting accelerometers, raw data were downloaded and extracted to “.csv” format using *ActiLife 6 Data Analysis Software*, version 6.13.3. After extraction, raw data were analyzed in the *R x64* program, version 3.4.0, using the *R-package GGIR*, a procedure responsible for detecting non-use periods, filtering and excluding extreme values, the total time of use, and vector magnitude estimating the average of daily acceleration.^{14,15} All children who had data for at least one day, at 1 and 2 years,

and three days at 4 years, were considered as providing valid accelerometer data. Overall PA was described at each follow-up as the average daily acceleration of body movement, expressed in “mg” (gravitational equivalent), and these variables at each follow-up were used to draw the PA trajectories at first years old.

Early determinants

Potential determinants were selected based on the literature to investigate early determinants of PA.^{8–10,16} The following sociodemographic determinants were measured during the perinatal assessment: 1) child’s sex (female/male) collected through hospital records; 2) family assets index, generated by a socioeconomic questionnaire standardized with questions about the domestic patrimony, the presence of a housemaid, and the educational level of the person considered the head of the household,¹⁷ categorized in terciles based on a principal component analysis; 3) family income (≤ 1.0 ; 1.1–3.0; 3.1–6.0; >6.0 minimum wages); 4) maternal education (0–5; 6–11; ≥ 12 years of study).

As maternal determinants in the gestational period, the following were included: 1) maternal age at pregnancy, informed in the perinatal questionnaire (<20 ; 20–34; ≥ 35 years); 2) any maternal PA in each trimester of pregnancy (yes; no), also reported in the perinatal questionnaire; 3) maternal gestational weight gain, reported by questionnaire and classified accordingly with the pregestational BMI as insufficient; adequate; excessive.¹⁸ The following perinatal determinants were assessed: 1) gestational age at birth, estimated by ultrasound in the first or second trimester (81.6% of the sample), or when ultrasound was not available, by the last reported menstrual period and date of delivery, with children being defined as preterm (<37 weeks), term (>37 weeks); 2) birth weight in hospital records, defined as the low birth weight

(<2500g); adequate birth weight (2500 – 3999g); and high birth weight (≥ 4000 g); 3) type of delivery (vaginal/cesarean), informed in the perinatal questionnaire; 4) birth order (1- first-born; 2nd; or ≥ 3 rd), estimated by the total number of live births, reported in the perinatal questionnaire.

Statistical analysis

Descriptive analyzes

Children's PA in each follow-up was described continuously using the mean daily acceleration (*mg*). Data normality was checked through visual inspection of histograms. The difference in mean PA between follow-ups was analyzed using repeated-measures analysis of variance (ANOVA). The differences in PA between waves considering sex and the trajectory groups were tested using a two-way ANOVA, with a mixed factorial design. The sphericity of the data was tested by the Mauchly Test and, as this assumption was violated in both analyses, the Greenhouse-Geisser correction was applied. As the analysis considering the PA trajectories indicated an interaction between age and groups ($p < 0.001$), the necessary complementary analyses were performed. For all analyses, Bonferroni's posthoc test was adopted.

To test the difference in the proportion of potential determinants between children in the analytical sample (with accelerometry data at three follow-ups) and the other children in the original cohort, chi-square tests of heterogeneity were used, with absolute and relative frequencies being reported.

Group-based trajectory modeling

Child's PA trajectories from 1 to 4 years were estimated using group-based trajectory modeling.^{19,20} This semiparametric approach models the relationship

between an outcome and age (or time) and identifies the number and shape of groups of individuals that within the group exhibit similar patterns of behavior over time with a better fit. It also provides an estimate of the proportion of the population whose measured behavior is most in line with each trajectory group. This method allows the time between assessment periods to vary.^{19,20}

A censored normal model was used for data analysis based on the analysis of the distribution of acceleration data for each follow-up and the minimum and maximum values were adopted for analysis based on the acceleration values presented in the total sample in all follow-ups^{19,20}. Trajectories of up to six groups were calculated and statistical criteria for the choice of the best model were examined. To determine the best fit to the data, the Entropy, the maximum Akaike Information Criterion (AIC), the Bayesian Information Criterion (BIC) of each model were examined and the BIC change criterion between models (approximation of the log of the Bayes factor) was calculated. Both were assessed and used when determining the number of groups and the best model (supplementary table 1).

The final model was based on a combination of these formal statistical criteria, on the proportion of the population that was represented in each group, and on the plausibility of interpretation of the trajectories obtained.^{19,20} The two-group model was selected because, although models with more groups had better values for Entropy, BIC, and AIC, the additional groups comprised a low proportion of the sample ($\leq 0.2\%$) and were not clinically interesting for the study, as these did not have statistical power to identify determinants of the additional groups. Furthermore, except for the 6-group model, all models demonstrated the BIC change criterion with very strong evidence to refute the null hypothesis (supplementary table 1).

To choose the two-group model, the cubic function was initially specified for the polynomial order of the groups, which was not adequate for any group (statistically insignificant at the 0.05 level), followed by the quadratic function, which was also statistically inadequate (>0.05). Then, the linear function that was statistically adequate for all groups was specified (<0.05). Finally, the adequacy of the model was confirmed through the mean posterior probability (APP), which must be greater than 0.7 for all groups, to confirm that there was no ambiguity in the assignment of individuals, and the Odds of Correct Classification (OCC), which a value above 5 is recommended for all groups (supplementary table 2). All model estimation procedures were performed using a plugin for Stata software.²¹

Association analyzes

To test the crude and adjusted association between High PA trajectory and potential sociodemographic, gestational, and perinatal determinants, Poisson regression models with robust variance were used, and prevalence ratios and their respective confidence intervals were obtained. A correlation matrix was used to assess the multicollinearity of the exposure variables and no strong correlation was detected. Adjusted analyses were performed using a hierarchical model, in which the variables of each level were included in the model at the same time and maintained, with each exposure being adjusted for other variables of the same level and of the previous level. The hierarchical model was composed of three levels: 1) sociodemographic variables; 2) maternal gestational variables and 3) perinatal variables. All analyses adopted an alpha of 5% and were performed using Stata software, version 15.0.

Results

Sample characteristics

Table 1 describes the characteristics of children in the analytical sample (with accelerometry data in the three follow-ups) compared to the remaining children of the entire cohort with no accelerometry data (excluded from the analytical sample). Children who were included in the analyses had lower assets scores ($p=0.005$), lower income ($p<0.001$), and their mothers were less likely to have a high level of education ($p=0.030$). A smaller proportion of girls were included in the analytical sample ($p=0.014$). With respect to perinatal exposures, children in the analytic sample were less likely to be born prematurely ($p=0.004$), by cesarean delivery ($p<0.001$), with low birth weight ($p<0.001$), and firstborns ($p=0.019$).

Trajectory of Physical Activity in the early years

Figure 2 shows the PA at each follow-up for the overall analytic sample and stratified by sex. From 1 to 4 years old of the child, a mean increase of 22.2 *mg* daily was observed, 10.8 *mg* daily between 1 and 2 years, and 11.3 *mg* daily between 2 and 4 years. Boys were significantly more active than girls at one (26.6 ± 6.2 vs. 25.8 ± 6.2 ; $p=0.003$), two (38.1 ± 9.9 vs. 35.8 ± 8.7 ; $p<0.001$), and four years old (50.4 ± 12.1 vs. 46.1 ± 10.4 ; $p<0.001$), but there was no interaction between sex and age ($p=0.188$), as the increases between the years were similar between the sexes.

Two distinct trajectories were identified: 70.4% of the sample was described in a trajectory model that we called "Moderate PA", due to the lower PA averages in relation to the other group in all the segments and the greater proportion of the sample. The second group was named "High PA" due to the higher mean PA over all follow-ups. Figure 3 shows the PA values at each follow-up for each trajectory group. In both

groups, there was a significant increase in acceleration at all ages ($p < 0.001$). At all times, there was a significant difference in PA between groups ($p < 0.001$) (supplementary table 3), with this difference becoming more expressive with advancing age.

Determinants of High AF trajectory

The relationship of sociodemographic, maternal gestational, and perinatal variables with PA trajectories of children aged 1 to 4 years were tested and the crude and adjusted associations are shown in Table 2. In the crude analysis, girls were less likely to belong to the High PA trajectory than boys ($p < 0.001$). In the same way, children with higher maternal schooling ($p = 0.004$), higher assets index ($p = 0.016$), and high birth weight ($p = 0.015$) were less likely to belong to this group than of children whose mothers had five or fewer years of education, first tercile for assets index and adequate birth weight (2500 - 3999 g) respectively. Otherwise, children with birth order ≥ 3 were more likely to have high PA than firstborns ($p = 0.011$).

In the adjusted analysis, girls were less likely to be in the high-PA group than boys (PR: 0.91; 95%CI: 0.88; 0.94), as well as children whose mothers presented high education level (PR: 0.93; 95%CI: 0.88; 0.99), and with high birth weight (PR: 0.91; 95%CI: 0.85; 0.97) reduced this probability than children whose mothers had five or fewer years of education, and adequate birth weight respectively. Children whose birth order was ≥ 3 increased the probability by 6% (95%CI: 1.01; 1.11) of being in the trajectory group that presented High PA compared to firstborns.

Discussion

The present study sought to describe the trajectories of childhood PA in the first

four years of life and to identify determinants associated with these trajectories in a prospective, population-based birth cohort in a middle-income country. Our results identified two distinct trajectory patterns and a constant increase in PA levels over the first years of life.

A linear increase in PA levels in the first four years has been reported in other studies with young children.^{3-5,22-24} This progressive increase in PA can be attributed to the greater movement repertoire achieved from the rapid motor development inherent to this age group.^{24,25} Also changes in the child's environmental conditions, such as the flattening of restricted time in laps and baby seats, expand their opportunities for activities, increasing independence for movement, exploration of the environment, and interactions.^{24,25}

Boys were more active in comparison to girls at all ages, although the increase in PA in the period was similar between the sexes. Female sex was associated with a lower probability of having a trajectory of high PA. Other studies on PA trajectories in different stages of life also observed that females were more represented in the less active trajectory group⁶. This finding has been consistently presented in the literature both in children at young ages,^{3,10,22,23,26-28} as in different age groups throughout the life cycle,²⁹⁻³¹ with males always presenting higher levels of PA. Cultural aspects have been identified as conditioning factors for the difference in PA levels between the sexes in the early years since the beliefs and behaviors of the children's parents and caregivers are factors that strongly influence children's activities.^{22,32} Thus, gender stereotypes and sexual differences applied to play since early childhood make boys more often encouraged to engage in more active play.^{22,32}

Higher maternal education was associated with a lower probability of children being in the high PA group. Other studies are consistent with the current results and

showed a negative association between maternal education with objectively measured PA at different stages of life.^{8–10,16} In young children, the cultural and social context as well as the care routine adopted by parents can strongly influence child movement.⁹ In this sense, maternal education can be an indication of the time the mother spends with the child, considering that mothers with more education tend to have a formal job and their children spend more time in daycare.¹⁰ Studies have shown that children who attend these institutions have lower levels of PA.^{10,33} Furthermore, we speculate that possibly mothers with higher education impose more rules on the home environment and children's routine and might be more restrictive with respect to children's movement.

On the other hand, other economic factors, such as income and the assets index, were not related to children's PA trajectories after adjusting for other sociodemographic factors, distinct from other studies in the Pelotas birth cohorts.^{8,9} Other research also suggests it is likely that among young children this association is not significant.³⁴ A review of the socioeconomic determinants of PA presented probable evidence of the absence of an association between economic status and PA in preschoolers.³⁴ We speculate that this lack of association at younger ages can be attributed to the fact that children's activities and games in the early years have a more spontaneous character, with acceleration mostly composed of locomotion and active play, which do not require so much space or material resources to take place and thus are not significantly influenced by the economic context. In addition, when assessing total PA in countries such as Brazil, characterized by high socioeconomic inequalities, economic factors are added to cultural aspects and the different contexts and domains of PA, in which lower-income families may be more active because most activities are not of a volitional nature, which is more influenced by need than by choices.^{9,35}

Children with high birth weight were less likely to have a high PA trajectory. The association of birth weight with PA has shown divergent results between studies.^{29,36} In addition to methodological and population differences in the studies,^{29,36} we speculate that the divergent results may also be related to the non-discrimination of extreme birth weight categories, low and high, due to the lack of power for such stratifications, in which some samples may present a higher occurrence of subjects in these conditions. Studies that have examined extreme categories of high or low birth weight have reported associations with lower levels of PA and this relationship has been in the form of an inverted U, in which the further away from adequate birth weight, the lower the levels of PA and the greater the strength of association.^{36–39}

Children with birth order ≥ 3 were more likely to be in the trajectory group that presented High PA. Some studies have shown an association between higher birth order and higher levels of PA in children, adolescents, and adults.^{8,16,40} In young children, higher birth order is an indication of a greater number of siblings and consequently of a greater number of children in the residence, which favors interactions and active play.^{4,27} In addition, parents of first-born children tend to be overprotective, especially in the early years of the child, which can lead parents to limit the child's movement more.⁴¹

No maternal gestational variable and nor the remaining perinatal factors were associated with the child's High PA trajectory in our sample. The absence of an association between maternal age and offspring PA is consistent with other studies.^{10,25–27} The relationship between gestational weight gain⁴² and the type of delivery⁸ with PA in children is still poorly explored in the literature and the evidence of association is inconclusive. The investigation of the association between gestational age with PA has been more explored, but methodological aspects and differences in

the population included in the studies may contribute to inconsistencies in the findings.²⁹ The investigation of the association of maternal PA gestational with the later PA of the offspring is still recent in the literature, and further studies are needed both to confirm a relationship and if this occurs due to environmental influence or if it has a physiological significance in the baby's organism.¹⁰

It is important to highlight that the subgroups potentially less active, such as girls, children of lower economic status, with premature birth, cesarean delivery and/or low birth weight, and first-child, were underrepresented in our analytical sample due to a lack of PA measurement data at three follow-ups. Differential losses may have compromised the representativeness of our sample and biased the associations tested, which is one of the main limitations of our study. Furthermore, results should be extrapolated with caution to populations from different cultural and socioeconomic backgrounds. Although accelerometry presents itself as the most suitable method to measure PA in young children,¹³ this method also has limitations. The raw accelerometry data expressed in *mg* are not yet easily translated into real-life activities and recommendations, which limits interpretations about the magnitude of the differences observed and the debate on the findings within children's daily lives. In addition, algorithms that differentiate sleep time and non-use time from idle time are not yet available at the investigated ages, thus, sleep time is included in the average daily acceleration of children. Furthermore, cutoff points that discriminate PA intensities in the age groups investigated for the protocol for using the accelerometer on the wrist are not yet available in the literature. However, it is worth discussing whether there is a need to classify young children into intensity thresholds since the description of the total PA volume can minimize arbitrariness and better represent PA in this age group, which presents a sporadic and intermittent pattern.²⁸ Finally, part of

the exposures was collected through maternal reports, being subject to information bias.

Our study has several strengths. A population-based sample from a middle-income country fills a large gap in the literature that mostly presents data from high-income countries. The cohort design allowed repeated measures information to objectively measure PA in three of the first four years of the life of many children and provide more complete information on early exposures. The protocol for use of the accelerometer by children was determined through a pilot study, balancing comfort, acceptance, and the PA estimates with good reliability. To the best of our knowledge, this is the first study to longitudinally analyze PA in early life using group-based trajectory modeling and its determinants. In this way, the innovative use of this analysis to assess PA trajectories in this age group is highlighted, allowing the pioneering modeling of behavioral patterns throughout the early years and the identification of subgroups of children who follow distinct PA trajectories. In addition, compared to count-based estimates, using raw accelerometry data analysis allows transparency of data processing steps and greater comparability.

This study advances the understanding of PA in the early years and reinforces the understanding of some factors that can contribute to PA in the first years of life. Although non-modifiable or difficult-to-change factors have been identified as early determinants of PA, they should be considered when planning programs and projects aimed at promoting PA in this age group, aiming to provide opportunities for all children to equitably increase their PA levels.

Additional studies are needed to confirm the trajectory patterns identified in this study in populations with distinct social and economic characteristics. Furthermore, it is necessary to examine other factors (environmental factors, lifestyle, and family

behaviors) potentially associated with these patterns and deepen understanding of why individuals follow one trajectory and not another. This could facilitate public health promote PA from early childhood and prevent inactivity throughout the life cycle. It is suggested that future studies investigate the environmental and behavioral influences of PA trajectories in early childhood.

We conclude that children in this population show a linear increase in PA during the first four years of life, with PA trajectories differing in relation to the amount of acceleration (Moderate and High PA). Furthermore, we found that female sex, high maternal schooling, and high birth weight reduced the probability of the child being in the high PA group, while high birth order increased this probability.

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 à 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.

References

1. World Health Organization. *Guidelines on Physical Activity, Sedentary Behaviour and Sleep for Children under 5 Years of Age.*; 2019.
2. Bruijns BA, Truelove S, Johnson AM, Gilliland J, Tucker P. Infants' and toddlers' physical activity and sedentary time as measured by accelerometry: A systematic review and meta-analysis. *Int J Behav Nutr Phys Act.* 2020;17(1):1-14.
3. Benjamin-Neelon SE, Bai J, Østbye T, Neelon B, Pate RR, Crainiceanu C. Physical Activity and Adiposity in a Racially Diverse Cohort of US Infants. *Obesity.* 2020;28(3):631-637.
4. Schmutz EA, Haile SR, Leeger-Aschmann CS, *et al.* Physical activity and sedentary behavior in preschoolers: a longitudinal assessment of trajectories and determinants. *Int J Behav Nutr Phys Act* 2018 151. 2018;15(1):1-12.
5. Taylor RW, Haszard JJ, Meredith-Jones KA, *et al.* 24-h movement behaviors from infancy to preschool: cross-sectional and longitudinal relationships with body composition and bone health. *Int J Behav Nutr Phys Act* 2018 151. 2018;15(1):1-14.
6. Lounassalo I, Salin K, Kankaanpää A, *et al.* Distinct trajectories of physical activity and related factors during the life course in the general population: a systematic review. *BMC Public Heal* 2019 191. 2019;19(1):1-12.
7. Arts J, Drotos E, Amika , *et al.* Correlates of Physical Activity in 0- to 5-year-olds: A Systematic Umbrella Review and Consultation of International Researchers. *Sport Med* 2022. October 2022:1-26.
8. Ding D, Mielke GI, Silva ICM, *et al.* Prenatal and birth predictors of objectively measured physical activity and sedentary time in three population-based birth cohorts in Brazil. *Sci Rep.* 2020;10(1):1-12.
9. Knuth AG, Silva ICM, van Hees VT, *et al.* Objectively-measured physical

activity in children is influenced by social indicators rather than biological lifecourse factors: Evidence from a Brazilian cohort. *Prev Med (Baltim)*. 2017;97:40-44.

10. Ricardo LIC, Da Silva ICM, De Andrade Leão OA, Domingues MR, Wehrmeister FC. Objectively measured physical activity in one-year-old children from a Brazilian cohort: Levels, patterns and determinants. *Int J Behav Nutr Phys Act*. 2019;16(1):1-13.

11. Dias KI, White J, Jago R, *et al*. International comparison of the levels and potential correlates of objectively measured sedentary time and physical activity among three-to-four-year-old children. *Int J Environ Res Public Health*. 2019;16(11).

12. 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.

13. Ricardo LIC, Da Silva ICM, Martins RC, *et al*. Protocol for Objective Measurement of Infants' Physical Activity using Accelerometry. *Med Sci Sports Exerc*. 2018;50(5):1084-1092.

14. van Hees VT, Gorzelniak L, Dean León EC, *et al*. Separating Movement and Gravity Components in an Acceleration Signal and Implications for the Assessment of Human Daily Physical Activity. *PLoS One*. 2013;8(4):1-10.

15. Migueles JH, Rowlands A V., Huber F, Sabia S, van Hees VT. GGIR: A Research Community–Driven Open Source R Package for Generating Physical Activity and Sleep Outcomes From Multi-Day Raw Accelerometer Data. *J Meas Phys Behav*. 2019;2(3):188-196.

16. Hallal PC, Wells JCK, Reichert FF, Anselmi L, Victora CG. Early determinants of physical activity in adolescence: Prospective birth cohort study. *Br Med J*. 2006;332(7548):1002-1005.

17. Barros AJD, Victora CG. A nationwide wealth score based on the 2000

Brazilian demographic census. *Rev Saude Publica*. 2005;39(4):523-529.

18. INSTITUTE OF MEDICINE; NATIONAL RESEARCH COUNCIL. *Committee to Reexamine IOM Pregnancy Weight Guidelines, Weight Gain during Pregnancy: Reexamining the Guidelines*. National A. Washington DC; 2009.
19. Nagin DS. Analyzing developmental trajectories: A semiparametric, group-based approach. *Psychol Methods*. 1999;4(2):139-157.
20. 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.
21. Jones BL, Nagin DS. A Note on a Stata Plugin for Estimating Group-based Trajectory Models. *Sociol Methods Res*. 2013;42(4):608-613.
22. Nilsen AKO, Anderssen SA, Ylvisaaker E, Johannessen K, Aadland E. Physical activity among Norwegian preschoolers varies by sex, age, and season. *Scand J Med Sci Sports*. 2019;29(6):862-873.
23. Jackson DM, Reilly JJ, Kelly LA, Montgomery C, Grant S, Paton JY. Objectively Measured Physical Activity in a Representative Sample of 3- to 4-Year-Old Children. *Obes Res*. 2003;11(3):420-425.
24. Hnatiuk JA, Lamb KE, Ridgers ND, Salmon J, Hesketh KD. Changes in volume and bouts of physical activity and sedentary time across early childhood: A longitudinal study. *Int J Behav Nutr Phys Act*. 2019;16(1):1-9.
25. Prioreshi A, Brage S, Hesketh KD, Hnatiuk J, Westgate K, Micklesfield LK. Describing objectively measured physical activity levels, patterns, and correlates in a cross sectional sample of infants and toddlers from South Africa. *Int J Behav Nutr Phys Act* 2017 141. 2017;14(1):1-14.
26. Raza H, Zhou S, Todd C, *et al*. Predictors of objectively measured physical activity in 12-month-old infants: A study of linked birth cohort data with electronic

health records. *Pediatr Obes*. 2019;14(7).

27. Wijtzes AI, Kooijman MN, Jong JCK, *et al*. Correlates of Physical Activity in 2-Year-Old Toddlers: The Generation R Study. *J Pediatr*. 2013;163(3):791-799.e2.

28. Bingham DD, Costa S, Hinkley T, Shire KA, Clemes SA, Barber SE. Physical Activity During the Early Years: A Systematic Review of Correlates and Determinants. *Am J Prev Med*. 2016;51(3):384-402.

29. Aleksovska K, Puggina A, Giraldi L, *et al*. Biological determinants of physical activity across the life course: a “Determinants of Diet and Physical Activity” (DEDIPAC) umbrella systematic literature review. *Sport Med - Open* 2019 51. 2019;5(1):1-18.

30. Guthold R, Stevens GA, Riley LM, Bull FC. Global trends in insufficient physical activity among adolescents: a pooled analysis of 298 population-based surveys with 1·6 million participants. *Lancet Child Adolesc Heal*. 2020;4(1):23-35.

31. 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. *Lancet Glob Heal*. 2018;6(10):e1077-e1086.

32. Mattocks C, Hines M, Ness A, *et al*. Associations between sex-typed behaviour at age 3½ and levels and patterns of physical activity at age 12: the Avon Longitudinal Study of Parents and Children. *Arch Dis Child*. 2010;95(7):509-512.

33. Hesketh KR, McMinn AM, Ekelund U, *et al*. Objectively measured physical activity in four-year-old British children: a cross-sectional analysis of activity patterns segmented across the day. *Int J Behav Nutr Phys Act* 2014 111. 2014;11(1):1-9.

34. O'Donoghue G, Kennedy A, Puggina A, *et al*. Socio-economic determinants of physical activity across the life course: A “DEterminants of Diet and Physical Activity” (DEDIPAC) umbrella literature review. *PLoS One*. 2018;13(1):e0190737.

35. Silva ICM da, 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 Heal.* 2018;15(3):212-218.
36. Deutekom AW van, Chinapaw MJM, Jansma EP, Vrijkotte TGM, Gemke RBBJ. The Association of Birth Weight and Infant Growth with Energy Balance-Related Behavior – A Systematic Review and Best-Evidence Synthesis of Human Studies. *PLoS One.* 2017;12(1):e0168186.
37. Engan M, Engeseth MS, Fevang S, *et al.* Predicting physical activity in a national cohort of children born extremely preterm. *Early Hum Dev.* 2020;145:105037.
38. Andersen LG, Ångquist L, Gamborg M, *et al.* Birth Weight in Relation to Leisure Time Physical Activity in Adolescence and Adulthood: Meta-Analysis of Results from 13 Nordic Cohorts. *PLoS One.* 2009;4(12):e8192.
39. Kajantie E, Strang-Karlsson S, Hovi P, *et al.* Adults born at very low birth weight exercise less than their peers born at term. *J Pediatr.* 2010;157(4):610-616.e1.
40. Mattocks C, Ness A, Deere K, *et al.* Early life determinants of physical activity in 11 to 12 year olds: cohort study. *BMJ.* 2008;336(7634):26-29.
41. Johansson E, Mei H, Xiu L, *et al.* Physical activity in young children and their parents-An Early STOPP Sweden-China comparison study. *Sci Rep.* 2016;6:1-8.
42. Wasenius NS, Grattan KP, Harvey ALJ, Barrowman N, Goldfield GS, Adamo KB. Maternal gestational weight gain and objectively measured physical activity among offspring. *PLoS One.* 2017;12(6):e0180249.

Tables

Table 1: Socioeconomic, gestational and perinatal characteristics of children in the 2015 Pelotas Birth Cohort, southern Brazil (n = 4,275)

	Original cohort	Analytical sample	No accelerometry data in 3 follow-ups n (%)	p-value*
	n (%)	n (%)		
Sex				0.014
Male	2,164 (50.6)	950 (52.8)	1,214 (49.0)	
Female	2,111 (49.4)	848 (47.2)	1,263 (51.0)	
Assets Index (terciles)				0.005
1 (poorest)	1,378 (33.4)	578 (33.1)	800 (33.6)	
2	1,366 (33.1)	622 (35.7)	744 (31.2)	
3 (richest)	1,383 (33.5)	545 (31.2)	838 (35.2)	
Maternal education (years)				0.030
0 – 5	655 (15.3)	258 (14.4)	397 (16.0)	
6 – 11	2,289 (53.6)	1,004 (55.9)	1,284 (51.8)	
≥12	1,330 (31.1)	534 (29.7)	796 (32.2)	
Family income (minimum wages)				<0.001
≤ 1.0	538 (12.6)	228 (12.7)	310 (12.5)	
1.1 – 3.0	2,014 (47.1)	879 (48.9)	1,135 (45.8)	
3.1 – 6.0	1,127 (26.4)	491 (27.4)	636 (25.7)	
> 6.0	594 (13.9)	198 (11.0)	396 (16.0)	
Maternal age at pregnancy (years)				0.446
<20	623 (14.6)	255 (14.2)	368 (14.9)	

20-34	3,018 (70.6)	1,288 (71.6)	1,730 (69.8)	
≥35	633 (14.8)	255 (14.2)	378 (15.3)	
Any maternal PA in the 1st trimester of pregnancy				0.301
No	3,766 (88.1)	1,573 (87.5)	2,193 (88.6)	
Yes	507 (11.9)	224 (12.5)	283 (11.4)	
Any maternal PA in the 2nd trimester of pregnancy				0.686
No	3,843 (90.0)	1,613 (89.8)	2,230 (90.1)	
Yes	428 (10.0)	184 (10.2)	244 (9.9)	
Any maternal PA in the 3rd trimester of pregnancy				0.066
No	4,004 (93.8)	1,672 (93.0)	2,332 (94.4)	
Yes	263 (6.2)	125 (7.0)	138 (5.6)	
Gestational weight gain				0.800
Insufficient	1,253 (30.5)	520 (30.2)	733 (30.8)	
Adequate	1,374 (33.6)	574 (33.3)	800 (33.7)	
Excessive	1,471 (35.9)	628 (36.5)	843 (35.5)	
Gestational age (weeks)				0.004
< 37	663 (15.5)	245 (13.6)	418 (16.9)	
≥37	3,612 (84.5)	1,553 (86.4)	2,059 (83.1)	
Birth weight (g)				<0.001
<2500	428 (10.1)	144 (8.0)	284 (11.5)	
2500 – 3999	3,616 (84.9)	1,552 (86.3)	2,064 (83.9)	
≥4000	214 (5.0)	102 (5.7)	112 (4.6)	

Type of delivery				<0.001
Vaginal	1,489 (34.8)	693 (38.6)	796 (32.1)	
Cesarean	2,785 (65.2)	1,104 (61.4)	1,681 (67.9)	
Birth order				0.019
1	2,136 (50.0)	853 (47.5)	1,283 (51.8)	
2	1,320 (30.9)	586 (32.6)	734 (29.6)	
≥3	817 (19.1)	358 (19.9)	459 (18.6)	
Overall	4,275 (100.0)	1,798 (100.0)	2,477 (100.0)	

* chi-square test; # Number of observations vary due to missing values.

Table 2: Crude and adjusted associations between High physical activity trajectory from 1 to 4 years and sociodemographic, gestational, and perinatal determinants: 2015 Pelotas Birth Cohort, southern Brazil (n= 1,798).

	Crude PR (95%CI)	p-value	Adjusted PR (95%CI)	p-value
Sex		<0.001		<0.001 ^a
Male	1		1	
Female	0.90 (0.88; 0.94)		0.91 (0.88; 0.94)	
Assets Index (terciles)		0.016		0.334 ^a
1 (poorest)	1		1	
2	0.97 (0.93;1.01)		0.98 (0.94; 1.02)	
3 (richest)	0.95 (0.91; 0.99)		0.98 (0.93; 1.03)	
Maternal education (years)		0.004		0.018 ^a
0 – 5	1		1	
6 – 11	0.98 (0.93; 1.03)		0.98 (0.93; 1.03)	
≥12	0.93 (0.89; 0.99)		0.93 (0.88; 0.99)	
Family income (minimum wages)		0.312		0.511 ^a
≤ 1.0	1		1	
1.1 – 3.0	0.99 (0.95; 1.05)		1.01 (0.96; 1.07)	
3.1 – 6.0	0.97 (0.91; 1.02)		1.00 (0.94; 1.06)	
> 6.0	0.99 (0.93; 1.06)		1.05 (0.99; 1.14)	
Maternal age at pregnancy (years)		0.903		0.915 ^b
<20	1.00 (0.96; 1.05)		0.98 (0.93; 1.03)	
20-34	1		1	
≥35	1.00 (0.96; 1.05)		1.00 (0.96; 1.05)	
Any maternal PA in the 1st trimester of pregnancy		0.310		0.727 ^b
No	1		1	

Yes	0.98 (0.93; 1.02)	0.99 (0.93; 1.06)	
Any maternal PA in the 2nd trimester of pregnancy		0.261	0.813 ^b
No	1	1	
Yes	0.97 (0.92; 1.02)	0.99 (0.92; 1.07)	
Any maternal PA in the 3rd trimester of pregnancy		0.650	0.841 ^b
No	1	1	
Yes	0.99 (0.93; 1.05)	1.01 (0.93; 1.10)	
Gestational weight gain		0.758	0.783 ^b
Insufficient	1.05 (1.00; 1.09)	1.04 (0.99; 1.08)	
Adequate	1	1	
Excessive	1.00 (0.96; 1.04)	1.00 (0.96; 1.04)	
Gestational age (weeks)		0.883	0.506 ^c
< 37	1.00 (0.96; 1.05)	1.02 (0.96; 1.08)	
≥ 37	1	1	
Birth weight (g)		0.015	0.003 ^c
<2500	0.97 (0.91; 1.03)	0.96 (0.89; 1.03)	
2500 – 3999	1	1	
≥4000	0.93 (0.87; 0.99)	0.91 (0.85; 0.97)	
Type of delivery		0.540	0.593 ^c
Vaginal	1	1	
Cesarean	0.99 (0.96; 1.02)	0.99 (0.95; 1.03)	
Birth order		0.011	0.023 ^c
1	1	1	
2	1.03 (1.00; 1.07)	1.04 (1.00; 1.09)	
≥3	1.05 (1.01; 1.10)	1.06 (1.01; 1.11)	

* Poisson regression with robust variance- Reference category: moderate PA trajectory;

^a adjusted for other sociodemographic factors; ^b adjusted for sociodemographic, and other gestational factors; ^c adjusted for sociodemographic, gestational, and other perinatal factors.

Figures

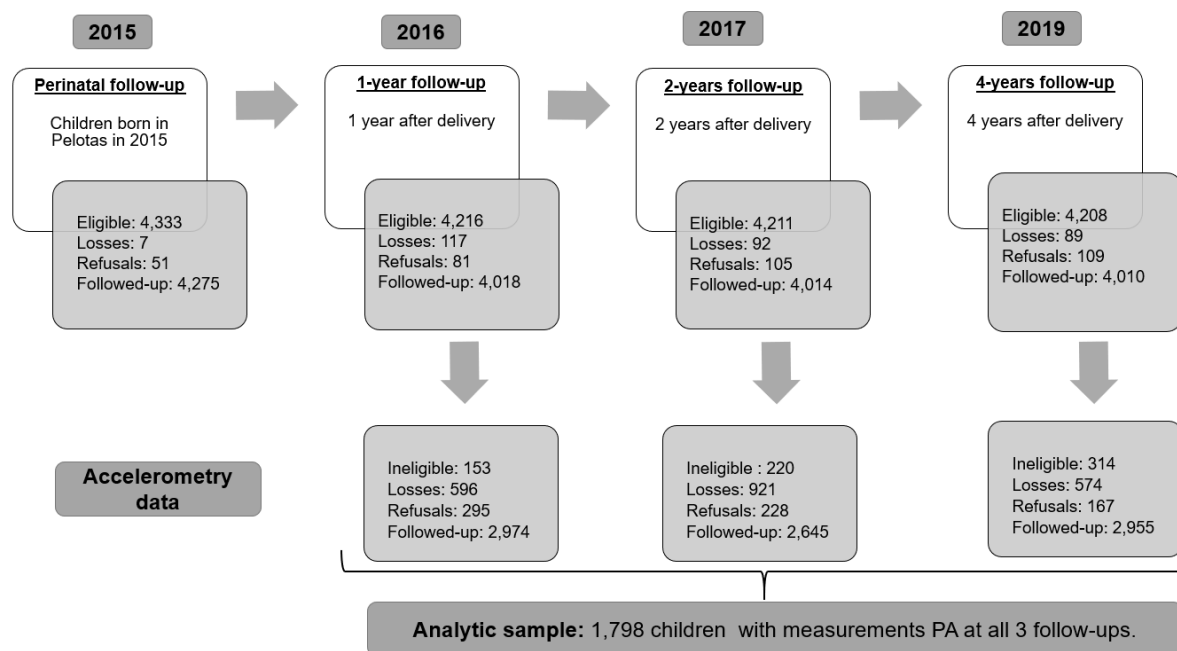


Figure 1: Flow diagram of follow-ups and accelerometry data in the 2015 Pelotas Birth Cohort, southern Brazil.

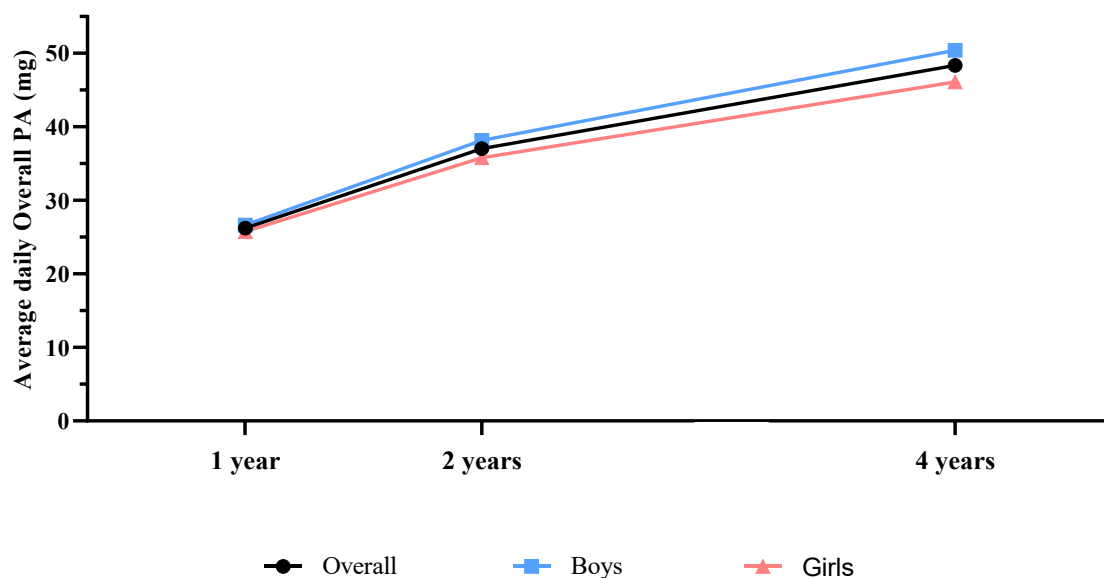


Figure 2: Average physical activity (mg) from 1 to 4 years old among children from the 2015 Pelotas Birth Cohort, southern Brazil.

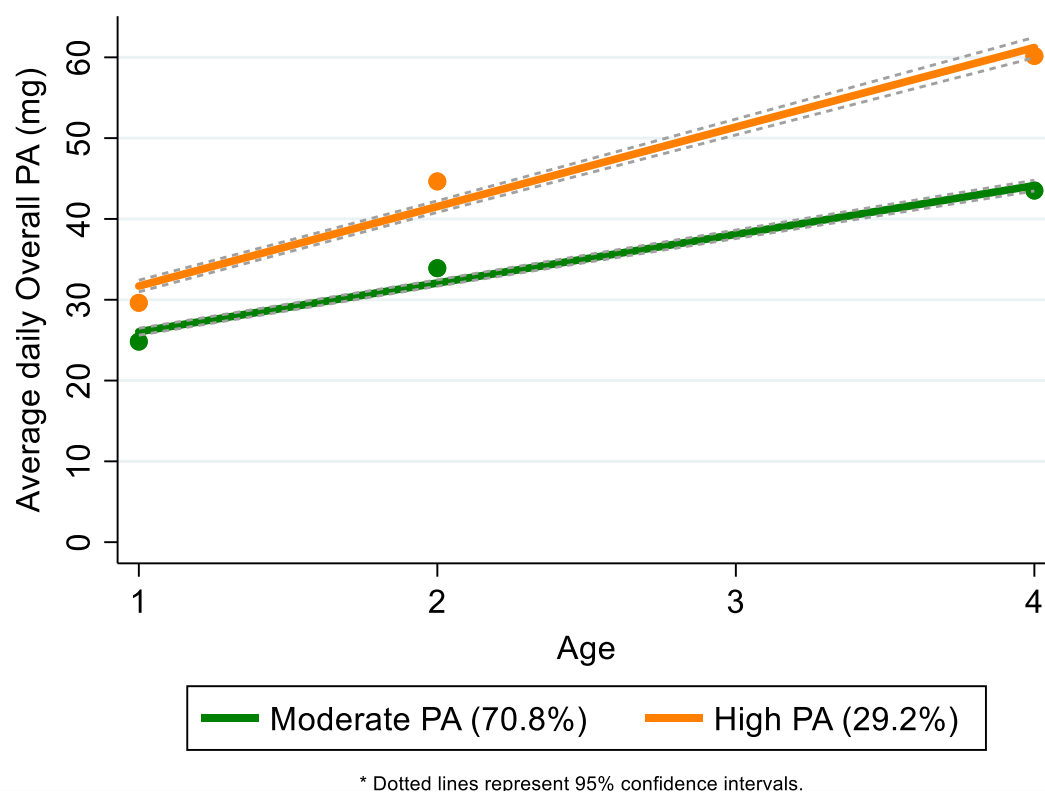


Figure 3: Trajectories of physical activity from 1 to 4 years of age of children in the 2015 Pelotas Birth Cohort, southern Brazil.

Supplementary Material

sTable 1: Criteria adopted in the model research process for child's physical activity trajectories

<i>Number of Groups</i>	<i>Smallest group %</i>	<i>Entropy</i>	<i>AIC¹</i>	<i>BIC²</i>	<i>BIC³</i>	<i>2log_e(B₁₀)⁴</i>
1	100		-19689.74	-19703.48	-19706.22	
2	29.6	0.682	-19272.33	-19288.81	-19292.11	829.34
3	0.2	0.798	-19259.04	-19281.02	-19285.41	15.58
4	0.1	0.737	-19120.43	-19158.89	-19166.58	244.26
5	0.1	0.751	-19037.30	-19086.75	-19096.64	144.28
6	0.1	0.776	-19035.80	-19090.74	-19101.73	-7.98

¹ AIC = Akaike Information Criteria.

² BIC = Bayesian information criterion (for the total number of participants)

³ BIC = Bayesian information criterion (for the total number of observations)

⁴ 2log_e(B₁₀) = Approximation of the log of the Bayes factor (change in the BIC between models).

sTable 2: Determination of the highest model function of the four groups and model fit parameters for child's physical activity trajectories

Group	<i>1st iteration</i>		<i>2nd iteration</i>		<i>3rd iteration</i>		<i>APP¹</i>	<i>OCC²</i>
	Highest function	p	Highest function	p	Highest function	p		
Group 1	Cubic	0.9993	Quadratic	0.0600	Linear	<0.001	0.923	5.018
Group 2	Cubic	0.9993	Quadratic	0.4253	Linear	<0.001	0.858	14.400

¹ APP: Average Posterior Probability; ² Odds of Correct Classification.

sTable 3: Mean difference in PA (*mg*) between follow-ups and child's physical activity trajectory group.

Groups	4 to 1 years Δ (95%CI)	2 to 1 years Δ (95%CI)	4 to 2 years Δ (95%CI)	Follow- ups	High PA to Moderate PA Δ (95%CI)
Moderate PA	18.6 (10.3; 19.1) *	8.9 (8.5; 9.3) *	9.8 (10.1; 18.1) *	1 year	5.2 (4.6; 5.8) *
High PA	31.3 (30.2; 32.3) *	15.9 (14.9; 16.8) *	15.4 (14.2; 16.6) *	2 years	12.2 (11.4; 13.0) *
				4 years	17.8 (17.0; 18.7) *

Δ : mean difference (*mg*); 95%CI: 95% confidence interval; * p-value <0.001

Artigo II

Associações dos cuidados infantis, aspectos ambientais e características maternas com atividade física medida por acelerômetros nos primeiros anos de vida: achados do Estudo de Coorte de Nascimentos de 2015 de Pelotas (Brasil)

Formatado conforme as diretrizes do *Preventive Medicine*

Fator de Impacto: 4,637

Qualis Capes: A1

Original Research

Associations of child care, environmental aspects, and maternal characteristics with physical activity measured by accelerometers in the first years of life: findings from the 2015 Pelotas (Brazil) Birth Cohort Study

Debora Tornquist ^a; Luciana Tornquist ^b; Pedro Rodrigues Curi Hallal ^{c2}; Marlos Rodrigues Domingues ^d

^a Postgraduate Program in Physical Education, Federal University of Pelotas, Pelotas, RS, Brazil.

E-mail: debora.tornquist@bol.com.br

^b Postgraduate Program in Physical Education, Federal University of Pelotas, Pelotas, RS, Brazil.

E-mail: luciana.tornquist@yahoo.com.br

^c Postgraduate Program in Physical Education, Postgraduate Program in Epidemiology, Federal University of Pelotas, Pelotas, RS, Brazil.

E-mail: prchallal@gmail.com

^d Postgraduate Program in Physical Education, Federal University of Pelotas, Pelotas, RS, Brazil.

E-mail: marlosufpel@gmail.com

Corresponding author: Debora Tornquist

E-mail: debora.tornquist@bol.com.br

Abstract word count: 250

Manuscript word count: 6,227

² Present address: University of Illinois at Urbana, Champaign, USA.

Abstract

The objective was to verify the association between physical activity (PA) in the first years with breastfeeding, environmental factors, maternal and child behaviors in the 2015 Pelotas (Brazil) Birth Cohort. PA was measured with wrist accelerometers at 1 (n=2,974), 2 (n=2,645), and 4 years (n=2,955) and PA trajectories were estimated using group-based trajectory modeling (n= 1,798). The association of correlates with PA at each age was tested by linear regression and for PA trajectories by Poisson regression with robust variance. Partial breastfeeding was positively associated with PA at 1 year, maternal walking at 2 years, duration of breastfeeding for >6 months, ≥ 2 siblings, and other maternal leisure PA at 4 years. The negative correlates of PA were: excessive screen time at 1 year, childcare at 2 years, and public childcare at 4 years. Maternal perception of the child's PA level was associated with PA at 2 and 4 years. School at some follow-up (PR: 0.95;0.91/0.99) and public school (PR: 0.95;0.90/0.99) reduced the likelihood that the child had a High trajectory PA. Children of mothers who performed any leisure PA (PR: 1.08;1.01/1.15) and other leisure PA except for walking in more than one follow-up (PR: 1.13;1.04/1.21) and children who had adequate sleep time at 2 (PR: 1.11;1.02/1.21) or < 2 follow-ups (PR: 1.10;1.01/1.21) were more likely to have a High PA trajectory. Childcare should adopt measures to promote PA in early childhood. Programs that create opportunities for active mother-child dyad activities can be effective.

Keywords: Accelerometry. Infant Behavior. Child Behavior. Longitudinal Studies. Maternal Behavior. Child Care.

Introduction

Physical activity (PA) is a multidimensional behavior, influenced by several factors, including interrelationships between individuals, their social and physical environments, and their behaviors [1,2]. When thinking about child's PA, the child should not be thought of in isolation, but as a member of a group in which family behaviors affect individuals [2,3].

The family is the first and main agent of transmission and formation of active behaviors, in which, especially in the first decade of life, the family modulates the child's interests and abilities, reinforces behaviors, and allows access to activities [2–5]. In addition, family members share, in addition to the domestic environment and the routine of family activities, geographic, climatic, financial, and social contexts, as well as the parents' beliefs and behaviors exert a strong influence on their children's behavior [6–8].

In the first years of a child's life, the influence of the family, especially the mother, and the family routine in children's PA is more expressive than in other phases, as children are very dependent and their behaviors are less under volitional control [9,10]. The environmental and sociocultural aspects related to the family, especially the mother, have been shown to be the most consistent correlates of PA in early childhood [11,12]. However, evidence on the determinants and correlates of PA at this stage of life is still limited and many aspects of child care, maternal and environmental have not yet been explored [11,12].

Other important gaps appear in the field of early-life PA patterns, such as few data from low and middle-income countries, the use of objective PA measures, and the need for longitudinal studies [5,11,12]. The present study aimed to verify the association between PA at 1, 2, and 4 years and PA trajectories in the first four years of life with breastfeeding, environmental and childcare factors, and maternal and other child's behaviors in children belonging to a birth cohort in southern Brazil.

Methods

Study population and design

This study used mother-child data from the perinatal follow-up, 1, 2, and 4 years of the 2015 Pelotas (Brazil) Birth Cohort Study. Information on the study design, measurements, and logistics of the follow-ups carried out in the cohort are available in the cohort profile [13].

All living births of mothers living in the urban area of the municipality during 2015 were considered eligible to participate in the cohort. The initial sample consisted of 4,275 children, equivalent to 98.7% of the target population. On that occasion, mothers were interviewed at the hospital, preferably within 24 hours after delivery. The interview involved questions related to their health and behavior during pregnancy and childbirth, in addition to anthropometric measurements of the newborn.

In the 1, 2, and 4 years follow-ups, the interviews were scheduled in advance by telephone and a questionnaire was applied, and anthropometric, clinical, biochemical, and objective measurements of children's PA were performed. In 2016, during the seven-day period before or after the child's first birthday, interviews were conducted at the families' homes. The 2-year follow-up was carried out in 2017, within the period of thirty days before or after the child's birthday, and the interviews were conducted at the Epidemiological Research Center. At 4 years of the children, in 2019, the follow-up was also carried out at the Epidemiological Research Center too.

The study analyzed the association of potential correlates with PA at each age followed (1, 2, and 4 years) and with PA trajectories during early childhood. For each year's analyses, the analytical sample was composed of children who provided valid data on PA objectively measured in each of the follow-ups: 2,974 children at 1 year (77.0% of eligible children in this period); 2,645 children aged 2 years (69.7%); and 2,955 children aged 4 years (80.0%). The analytical sample when PA trajectories were included as outcomes was composed of 1,798 children (42.1%), who provided valid accelerometry data in the three follow-ups (1, 2, and 4 years). Figure 1 shows the numbers for each follow-up and the numbers of accelerometry data at each follow-up in the Cohort.

The study "2015 Pelotas Birth Cohort: the influence of early determinants on health outcomes throughout the life cycle" was approved by the Research Ethics Committee of the Higher School of Physical Education at the Federal University of Pelotas (registration number CAAE: 26746414.5.0000.5313). In each of the follow-ups, the mothers or guardians signed free and informed consent terms accepting to participate in the study and consenting to the participation of their children.

Accelerometry

The children's objective PA measurements were obtained at 1, 2, and 4 years of the child, when children were instructed to use a GT3X-BT accelerometer

(*ActiGraph®*, Florida, USA), a waterproof device that measures acceleration in three axes within a dynamic range of ± 6 g. The accelerometers were programmed using the *ActiLife 6 Data Analysis Software*, version 6.13.3, with a measurement frequency of 60 Hz, to start data collection on the second day at 12:00 am and end on the last day at 12:00 am, when devices were collected.

In the three follow-ups, the protocol recommended that children should wear the accelerometer on the left wrist, with the sealing button facing the fingers, using a waterproof and disposable vinyl bracelet. The accelerometers were placed by the end of the interview and collected at the participant's residence later by a person in charge of the research team.

In some cases, at each follow-up, it was not possible for the child to wear the accelerometer: when the mothers were interviewed by telephone or video; whose families lived outside Pelotas (not allowing the removal of the device); and children with motor disabilities that interfered with the measurement.

Participants were instructed to remain with the device throughout the data collection period (24 hours a day). Prior to data collection, at 1 year, a pilot study was developed that based decisions on the protocol for using the accelerometers, in relation to the preferences of children and caregivers regarding the place of use of the device and observed that two days of measurements with the accelerometer placed on the wrist seemed to adequately represent a week of measurement [14]. Thus, at 1 and 2 years, four days of use were recommended, with two days of data collection. At four years of age, due to the greater acceptability of children in using the device, the availability of devices, and the expansion of the children's motor repertoire with the greater variability of children's acceleration throughout the week, nine days of use were established, with seven days of data collection, considering that longer measurement periods result in more accurate measurements.

After collecting the accelerometers, data was downloaded, using a 5-second epoch in all follow-ups. Children who had data for at least one day, at 1 and 2 years, and three days, at 4 years had the data extracted and analyzed. Both the download and the extraction of data to the ".csv" format were performed using the *ActiLife 6 Data Analysis Software*, version 6.13.3. After that, the raw data were analyzed in the *R x64 program*, version 3.4.0, using the *R-package GGIR*, a procedure by which periods of non-use were detected, and the filtering and exclusion of extreme values occurred, the estimation of an average of total and daily acceleration, total time of use, and

magnitude vector [15,16]. The final variables of the analysis were exported to the Stata program, version 15.0. The outcome was described as the average daily acceleration of body movement expressed in “mg” (gravitational equivalent), as an estimate for Overall PA at each follow-up. These variables at each year follow-up were used to draw the PA trajectories at first years through group-based trajectory modeling.

Potential correlates

The study included variables collected in the perinatal, 1, 2, and 4 years follow-ups. Four groups for variables were analyzed as exposures: 1) breastfeeding; 2) environmental and childcare factors; 3) maternal behaviors; 4) other child behaviors.

Correlates of PA at 1, 2, and 4 years

Among the exposures related to breastfeeding, the following variables were investigated: a) exclusive breastfeeding up to six months (no/yes), informed through a questionnaire at 1 year and included in the analyzes of the three follow-ups; b) breastfeeding pattern at 1 year (weaned/partial), informed through a questionnaire at 1 year; c) duration of breastfeeding at 2 years (<6 months/ 6 to 12 months/ 13 to 24 months/ partial at 24 months), a variable created by grouping the responses regarding breastfeeding from the 1 and 2 years old; d) duration of breastfeeding at 4 years (<6 months/ 6 to 12 months/ 13 to 24 months/ 25 to 48 months/ partial at 48 months), a variable created by grouping the responses regarding breastfeeding from the 1, 2 and 4 years old.

Regarding environmental factors and those related to child care we investigated: a) mother's marital status, reported by the mother if she had a husband or partner at each follow-up (no partner/ with partner); b) maternal work, reported by the mother if she worked outside the home at each follow-up (no/yes); and c) child attends school, reported by the mother at each follow-up (no/ public/ private). At 4 years old were also included: d) siblings (only child/ younger sibling/ older siblings/ ≥ 2 siblings); e) type of housing (home/apartment), both investigated through the 4-year questionnaire.

Maternal PA variables were investigated using a structured questionnaire, in which mothers were asked about the type, frequency, and duration of PA during leisure time. In the interviews at 1, 2, and 4 years, the following questions were used: "In the last week, did you participate in any type of PA, such as walking, dancing, sports,

gymnastics, etc?". For participants who answered "yes," information was recorded about frequency and time spent in a list of 14 activities (stretching, yoga/ Pilates, walking, gymnastics, weight training, dance, water aerobics, swimming, team sports, sports with the racket, cycling / stationary bike, running, and martial arts). In the present study, we analyzed maternal leisure-time PA (LTPA) using three different definitions: a) "any LTPA" regardless of the weekly amount; b) "any LTPA walking," and c) "any other LTPA" except for walking. These variables were used in the analysis of each follow-up as a dichotomous (no/yes) variable. d) The mother's screen behaviors were also investigated at each follow-up (1, 2, and 4 years) including questions regarding the time mothers watched TV and used the computer at home. TV and computer time during leisure time were summed at each follow-up and divided by the median, separating groups of mothers with low/high screen time, in the analysis of each follow-up.

Finally, variables related to other child behaviors were included: a) maternal perception of their child's PA investigated at 2 years and 4 years, through the question "Thinking about your child's PA, would you say that, compared to other children of the same age, he/she is: as active as other children / more active than other children / less active than other children". b) The child's screen time was investigated using a questionnaire, including questions about time spent using devices such as TV, DVD, videos, tablet, and cell phone at 1 year; television only at 2 years; and television, computer, tablet, iPad, video game or cell phone at age 4. Screen time was summed and classified as adequate and excessive at each follow-up, according to the World Health Organization guidelines [17] for children under five years of age. c) The child's sleep time was also investigated at each follow-up in which the mother reported through the questionnaire the time the child spent sleeping at night and during the day. Sleep time was summed and classified as insufficient, adequate, and excessive at each follow-up, according to the World Health Organization [17] sleep guidelines for children under five.

Correlates of PA trajectories

The following were included as variables related to breastfeeding: a) exclusive breastfeeding up to six months (no/ yes); b) duration of breastfeeding at 4 years (<6 months/ 6 to 12 months/ 13 to 24 months/ 25 to 48 months/ partial at 48 months).

For the other correlates considering PA trajectories as an outcome longitudinal variables were created grouping the responses obtained in each follow-up. Among the exposures related to environmental factors were investigated: a) mother's marital status (no partner/ with a partner at some follow-up/ always with a partner); b) maternal work (no/ some follow-up/ 2 follow-ups/ always); c) child attended school at some follow-up (no/ yes); d) type of school child attend (no/ public/ private and public/ private). The mother's marital status longitudinal variable included information from the perinatal questionnaire as well.

The following were included as maternal behaviors: a) mother's any LTPA (never/ only at one follow-up/ >1 follow-up); b) mother's walking patterns (never/ only at one follow-up/ >1 follow-up); c) mother's any other LTPA except for walking (never/ only at one follow-up/ >1 follow-up); d) mother's screen time (always low/ high at one follow-up/ high at two follow-ups/ always high).

Among the variables related to other child behaviors were included: a) child's screen time (always low screen time/ low screen time at two follow-ups/ high screen time at 2 follow-ups/ always high screen time); b) child's sleep time (always adequate/ adequate at 2 follow-ups/ adequate in <2 follow-ups).

Covariates

The following were included as covariates in the study, the sociodemographic aspects: a) child's sex (female/male) collected through hospital records; b) family assets index, generated by a standardized socioeconomic questionnaire [18] categorized in terciles based on a principal component analysis; c) family income ($\leq$ 1.0; 1.1-3.0; 3.1-6.0; $>$ 6.0 minimum wages); d) maternal education (0-5; 6-11; $\geq$ 12 years of study). The following maternal variables in the gestational period were included: a) maternal age at pregnancy, informed in the perinatal questionnaire ($<$ 20; 20-34; $\geq$ 35 years); b) any maternal LTPA in each trimester of pregnancy (yes; no), also reported in the perinatal questionnaire; c) maternal gestational weight gain, reported by questionnaire and classified accordingly with the pregestational BMI as insufficient; adequate; excessive [19]. Perinatal factors were also included: a) gestational age, estimated by ultrasound in the first or second trimester, or when ultrasound was not available, by the last reported menstrual period and date of delivery, with children being defined as preterm ($<$ 37 weeks), term ($>$ 37 weeks); b) birth weight in hospital records, defined as the low birth weight ($<$ 2500g); adequate birth weight (2500 – 3999g); and

high birth weight ($\geq 4000\text{g}$); c) type of delivery (vaginal/cesarean), informed in the perinatal questionnaire.

Statistical analyses

Descriptive analyzes

Visual inspection of histograms was used to test the normality of PA variables at each follow-up. Mean and standard deviation were used in the descriptive analysis of the outcome for each group of trajectories and the differences in PA between follow-ups considering the trajectory groups were tested using a two-way ANOVA, with a mixed factorial design. The sphericity of the data was tested by the Mauchly Test and, as this assumption was violated, the Greenhouse-Geisser correction was applied. As the different analyzes indicated an interaction between age and groups ($p < 0.001$), the necessary complementary analyzes were performed. For all analyses, Bonferroni's post-hoc test was adopted.

To test the difference in the proportion of potential correlates between children in the analytical sample (with accelerometry data in three follow-ups) compared to children in the cohort who did not have accelerometry data (excluded from the sample), chi-square tests of heterogeneity were used, and the absolute and relative frequencies are presented.

Group-based trajectory modeling

We estimated children's PA trajectories aged 1 to 4 years through group-based trajectory analysis [20,21]. This semiparametric analysis models the relationship between time and an outcome, identifying groups of individuals who exhibit similar patterns of behavior over a period. This method allows the time between evaluation periods to vary. The analysis identifies the number and shape of groups and provides an estimate of the proportion of the population whose measured behavior is most represented in each trajectory [20,21].

For the analysis of PA trajectories, a normal censored model was adopted, based on the analysis of the distribution of acceleration data for each follow-up through histograms. The minimum and maximum values of the models were adopted based on the acceleration values presented in the total sample in all segments. Trajectories of up to six groups were traced and the final model was chosen through the combination of formal statistical criteria, the proportion of the population represented in each group,

and the plausibility of interpretation of the obtained trajectories [20,21]. As statistical criteria to determine the best fit to the data and the choice of model, the Entropy, the maximum Akaike Information Criterion (AIC) and Bayesian Information Criterion (BIC) of each model were examined and the BIC change criterion between the models was calculated (approximation of the log of the Bayes factor). [20,21].

Although the models with more groups had better Entropy, BIC, and AIC, our final model included two groups, as the additional groups were composed of $\leq 0.2\%$ of the sample and had no power to test associations with correlates. Furthermore, except for the trajectory of six groups, all models demonstrated the BIC change criterion with very strong evidence to refute the null hypothesis.

In defining the two-group model, the cubic function was initially specified for the polynomial order of the groups, which proved not to be adequate for all groups (statistically insignificant at the 0.05 level), followed by the quadratic order also statistically inadequate. Subsequently, the linear function was tested and proved to be statistically adequate for all groups (<0.05). Finally, the adequacy of the model was confirmed through the mean posterior probability (APP), which was more than 0.7 for all groups, confirming that there was no ambiguity in the assignment of individuals to groups, and the Odds of Correct Classification (OCC) which had values above 5 for all groups as recommended. All model estimation procedures were performed using a plugin for the Stata software [22].

Association analyzes

To test the association of correlates with PA in each of the follow-ups (1, 2, and 4 years old) linear regression models were used, and regression coefficients and confidence intervals were described. Poisson regression models with robust variance were used to test the crude and adjusted associations between High PA trajectory and potential correlates, and prevalence ratios and their respective confidence intervals were obtained.

All adjusted analyses were performed using a hierarchical model, in which the variables of each level were included in the model at the same time and maintained, composed of seven levels (supplementary figure 1): 1) sociodemographic variables; 2) maternal gestational variables; 3) perinatal variables; 4) breastfeeding; 5) environmental factors; 6) maternal behaviors, and 7) other childish behaviors. Each exposure was adjusted for other variables of the same level and of the previous level,

except for the variables of breastfeeding variables that were entered separately in the model, adjusted for the previous levels, and kept in the posterior models only the variable of exclusive breastfeeding until six months. The two variables related to daycare centers were also inserted separately in the models, with the variable “Child attended school in some follow-up” remaining in the later models. Similarly, maternal PA variables were included separately, adjusted for prior levels and maternal screen time, and retained in the posterior model the variable of any maternal's LTPA. All analyses adopted an alpha of 5% and were performed using Stata software, version 15.0.

Results

Sample characteristics

In the first year of follow-up, 2974 children provided valid data on PA measured by the accelerometer. The analytical sample showed differential losses with a lower proportion of girls (47.9 vs 52.8; $p=0.003$), children from families with high assets index (31.5 vs 38.2; $p<0.001$), and with higher income (11.5 vs 19.5; $p<0.001$), mothers with high education (28.3 vs 37.6; $p<0.001$), mothers who performed any LTPA (7.4 vs 9.4; $p=0.043$) and leisurely walking (3.3 vs 4.7; $p=0.041$), as well as a lower proportion of children with excessive screen time (67.6 vs 72.0; $p=0.008$) and adequate sleep time (66.8 vs 71.2; $p=0.033$) than the group of children who did not provide accelerometry data at 1 year (table 1).

At two years of age, 2,645 children had objective measures of PA, with differences occurring in the analytical sample for children who did not provide accelerometry data, in which the analytical sample showed a lower proportion of children in the highest tertile of assets index (31.6 vs. 36.6; $p=0.002$); of children from high-income families (11.8 vs 17.3; $p<0.001$) and with high maternal education (29.9 vs 33.1; $p=0.015$) (table 1).

At the 4-year follow-up, 2955 children had valid accelerometry data. The analytical sample showed differential losses with a lower proportion of children with higher assets index (32.2 vs 36.4; $p=0.029$), highly educated mothers (30.1 vs 33.6; $p=0.023$), high-income families (12.3 vs 17.6; $p<0.001$) and mothers who do not work outside the home (45.6 vs 49.4; $p=0.036$) than the group of children who did not provide PA data at age 4 (Table 1).

Correlates of PA at 1, 2, and 4 years

We tested the associations of potential correlates with levels of PA at one year. In the adjusted analyses, partially breastfeeding children at 1 year had 0.56 *mg* (95%CI: 0.08; 1.05) more daily PA than weaned children, and children with excessive screen time had -1.24 *mg* (95%CI: -1.77, -0.72) daily less PA than children with lower screen time (table 2).

At two years of age, public school children had an average of -1.71 *mg* (95%CI: -3.07; -0.35) and private school children -1.32 *mg* (95%CI: -2.46; -0.17) less PA than children who do not attend school. Maternal leisure walking was positively associated with the offspring's PA, in which children of mothers who walked had, on average, 1.47 *mg* (95% CI: 0.11; 2.83) more PA per day than their mother's children whose mothers did not report walking. Children whose mother perceived them as more active than other children of the same age had, on average, 1.69 (95%CI 0.25; 3.13) more daily PA than children whose mothers perceived as equally active as their peers (table 3).

Table 4 presents the associations of potential correlates with PA at 4 years. The duration of breastfeeding for 6 to 12 months (β : 1.53; 95%CI: 0.30; 2.78); 13 to 24 months (β : 1.42; 95%CI: 0.15; 2.68); and 25 to 48 months (β : 1.44; 95%CI: 0.26; 2.62) showed a positive association with children's PA levels at 4 years compared to children who have been breastfed for less than six months. Likewise, children with two or more siblings had an average of 1.58 *mg* (95%CI: 0.27; 2.89) more daily PA than only children. Children of mothers who performed some other LTPA, except walking, presented an average of 1.94 *mg* (95%CI: 0.64; 3.24) daily more than mothers who did not perform any other LTPA. On the other hand, children who attended public schools at age 4 had an average of -1.79 *mg* (95%CI: -2.95; -0.65) daily less PA than children who did not attend school. Furthermore, the mother perceiving her child as more active than other children of the same age was associated with greater PA (β : 3.59; 95%CI: 2.61; 4.56); while perceiving her child as less active was negatively associated with PA (β : -4.80; 95%CI: -6.93; -2.67) compared to children whose mothers perceived as equally active to their pairs.

Correlates of PA trajectories

We performed complementary analyses and tested associations of the potential correlates with childhood PA trajectories. We traced PA trajectories from 1 to 4 years of age for a sample of 1,798 children who had measured PA in the three years of

follow-up (1, 2, and 4 years). This analytical sample (with accelerometry data in the three follow-ups) showed lower proportions of girls (51.0 vs 47.2; $p=0.014$), children from families with higher wealth index (35.2 vs 31.2; $p=0.005$) and higher income (16.0 vs 11.0; $p=0.007$), of mothers with a high level of education (32.1 vs 29.7; $p=0.030$) and only children (44.7 vs 42.2; $p=0.030$) compared to children in the cohort without data of accelerometry in three follow-ups.

Figure 2 presents the groups of trajectories based on the final selected model. Two trajectories were described: 1) Moderate PA, in which the children always had intermediate means, comprising 70.8% of the children; 2) High PA, represented by 29.2% of the sample, in which the children always had higher averages than Moderate PA. At all times and in both groups, a significant increase in acceleration was observed ($p<0.001$) and in all moments there was a significant difference between the means of PA of the groups ($p<0.001$).

Table 5 presents the crude and adjusted associations of potential correlates with children's High PA trajectory. In the adjusted analyses, attending school in some follow-up (PR: 0.95; 95%CI: 0.91; 0.99) and always attending public school (PR: 0.94; 95%CI: 0.90; 0.99) reduced the probability of the child presenting a High PA trajectory compared to children who do not attend school. Children of mothers who performed any LTPA in more than one follow-up (PR: 1.08; 95%CI: 1.01; 1.15) and another any LTPA, except walking, in more than one follow-up (PR: 1.13; 95%CI: 1.04; 1.21) were more likely to have a High PA trajectory compared to children of mothers who did not perform these activities. Children who had adequate sleep time at 2 (PR: 1.11; 95%CI: 1.02; 1.21) or <2 follow-ups (PR: 1.10; 95%CI: 1.01; 1.21) were more likely to have a high PA trajectory than children who always met sleep recommendations.

Discussion

In the present study, we investigated correlates of PA during early childhood. We identified that partial breastfeeding at 1 year was positively associated with PA at this age, and breastfeeding for more than six months, except for children who continued partial breastfeeding at 4 years, was positively associated with PA at 4 years. Although the scientific literature strongly addresses the importance of breastfeeding for children's health, little has been investigated on whether these breastfeeding variables influence children's behaviors throughout life, and the studies that tested the association of breastfeeding with PA present gaps [23–25]. Studies

have already shown that breastfeeding is positively associated with motor development [26–28], and physical fitness throughout childhood and adolescence [29,30], which could help explain a possible association of breastfeeding with PA that must be further elucidated from a biological standpoint.

We identified that attending childcare at some point and always attending public childcare in the first years of life reduced the probability of the child having a high PA trajectory. Public childcare was also negatively associated with PA at 2 and 4 years and private school at 2 years. In fact, the influence of the physical and social environment of educational institutions can impact children's PA [31]. Children usually spend a good part of their day at childcare, constituting a factor that reduces the environmental influence of the family [8] by reducing the time shared between them and exerting a strong process of homogenization of environments, schedules, routines, and activities of children. Important environmental issues, physical and material structure, the number of children who share spaces, and caregivers' attitudes can influence children's PA in these establishments, [31–37] indicating that private childcare, as they probably have better conditions among the items listed and the smaller number of children per class, seem to contribute more positively to children's PA than public childcare. However, although children who do not attend these institutions have been more active, it is important to highlight that evidence has shown that for children who attend childcare, these institutions have an important contribution to the daily PA of children [38,39], given that parents can adopt the idea that the child already performs active play during their stay in the educational institution, which can limit the encouragement of activities of this nature when they are outside the school [38,40].

Having two or more siblings showed a positive association with PA at age 4 years. The greater number of siblings refers to a greater number of children in the residence, which increases the opportunities for interactions and active play and has been presented as a facilitator of children's PA [6] [41][42]. Furthermore, among parents with more children, less time is dedicated specifically to each child, which leads to a reduction in parental supervision over the child's activities and less restriction on child movement. In addition to social aspects, when they share games and activities, siblings can influence the child's PA through emotional aspects, such as encouraging participation in active or instrumental activities, such as sharing toys and sports equipment [42].

Mothers' any LTPA and other LTPA except for walking were positive predictors of the child's high PA trajectory. The mothers' other LTPA was also positively associated with the offspring's PA at 4 years and Mothers' LTPA walking was positively associated with the child's PA at 2 years. Only at the 1st year of the child maternal PA was not associated with the offspring's PA, which may have occurred due to the low prevalence of active mothers in this period. In fact, studies have shown a positive association between childhood PA and parental PA [43], and maternal PA has been one of the most influential factors in early childhood PA [12]. Mothers can influence children's PA in three main ways, through which it seems evident that more active mothers interfere more positively in their children's PA than inactive mothers: a) parental modeling, referring to the influence that fathers can exert by being active and the child experiencing the parents' practice; 2) providing opportunities and encouraging the practice to their children and 3) through social support, referring to the practice of active play in a shared way [9,44–46].

The maternal perception was associated with PA at 2 and 4 years. This is a relevant finding since it is important that the mother's perception of the child's PA is associated with the actual levels of PA, as this perception can be a determinant in the choices of care standards adopted. Mothers who have difficulties in properly recognizing their children's PA can worsen inactivity problems, as they do not intervene early and do not encourage active play. In addition, the fact that parents demonstrate a good sense of their children's behaviors can be an important issue when thinking about parents' interaction with health professionals about concerns about their children's habits and abilities [47].

Excessive screen time, according to the WHO guidelines [17] for children up to five years of age, was associated with PA in children only at 1 year. The low prevalence of children complying with screen time guidelines in the following years may have been inferred in the other analyses. In addition, although most children exceed the recommendations of 60 minutes of screen time at 2 and 4 years old, they can still present active behaviors at other times and activities. It is worth noting that although our results do not show an association between screen time and PA at 2 and 4 years of age, it is important that children's exposure to screens is controlled by the parents, as it has been described that these generate an excess of stimulation in the brain of the children, that can contribute to feeling tired and distracted and has been associated with greater child conduct problems, such as hyperactivity, inattention, and reduced

prosocial behavior [48]. In addition, evidence indicates an association between screen time in early childhood and increased adiposity, lower motor or cognitive development, and reduced psychosocial health [49].

The sleep time recommended by the guidelines [17] did not show a relationship with PA in any of the ages but showed an association with PA trajectories in which not having adequate sleep time in all follow-ups was related to an increase in the high PA trajectory. This result may be because PA and sleep are naturally dependent on the composition of the rest of daily activities, considering the finite window of 24 hours. In this context, if one of the components increases, another component within the daily limit tends to decrease. An important limitation of this analysis refers to the accelerometry data. Algorithms that differentiate sleep time from the idle time are not yet available at the ages investigated, therefore, sleep time is included in the children's average daily acceleration. In the same way as screen time, it is important that adequate sleep time is encouraged in young children. Evidence indicates that longer sleep duration in children up to four years is associated with better body composition, emotional regulation, and growth, while shorter sleep duration was associated with longer screen time [50]. In addition, the appropriate combination of behaviors (high sleep and PA and low sedentary behavior) was favorably associated with adiposity among children younger than one year and in children up to three years of age [51].

This study advances the understanding of correlates that influence PA during the first years of life. Although a wide range of potential correlates was explored, many were not related to objectively measured childhood PA and correlates that demonstrate association had modest effects. This fact reinforces the view that PA is a multifactorial behavior and the complexity of studying this behavior, especially in the early years. Additional studies are needed to confirm the observed associations, as well as new factors that may act as facilitators or barriers to early childhood PA should be examined too.

The identified correlates should be considered and populations with characteristics of vulnerability to low levels of PA in the early years should pay special attention when thinking about programs and projects to promote PA in this age group, especially considering that PA in childhood is a predictor of PA levels throughout life, preventing early physical inactivity in other phases. Especially childcare should adopt measures to promote PA in early childhood, providing more motor activities and active play for children. Programs that promote maternal PA or that provide opportunities for

active mother-child dyad activities can also be effective.

Study limitations and strengths

Our study has some limitations. The main one refers to the differential losses presented by the analytical samples of the study, with some groups underrepresented, which compromised the representativeness of our sample and can have biased the associations tested. Part of our exposures, such as mother and child screen time, and infant sleep time were reported by the mother through a questionnaire, being susceptible to memory bias and social desirability. At 2 years old, the screen time of the child was investigated only referring to the daily hours of television, not considering other devices, which may underestimate the time and the effect of these. Some variables such as type of housing and the siblings were collected at a single time, which did not allow these correlates to be evaluated at other ages or as correlates of PA trajectories. The accelerometers used in the wrist have a lower capacity to capture some movements or activities of the child in which there is little wrist movement. In addition, there are no adequate cutoff points in the scientific literature to translate data from the accelerometers used on the wrist into specific intensity categories in the age group investigated, and data expressed in *mg* are still not easily translated into recommendations for routine activities for children, limiting the interpretation of findings.

Our study has several strengths. The cohort design allowed exposures to be assessed at each age and longitudinally, allowing exploration of a wide range of potential correlates throughout early childhood. In addition, it was possible to objectively measure children's PA in 3 of the first 4 years of the child's life and trace trajectories of this behavior, an age group in which studies on PA are still scarce. The protocol for using accelerometers was determined through a pilot study, balancing the PA estimates with good reliability with the comfort and acceptance of the device by mothers and children. Furthermore, a sample from a middle-income country fills an important gap in the literature, as most population studies are from high-income countries.

Conclusions

We conclude that partial breastfeeding at 1 year was a positive predictor of PA at that age, while excessive screen time was a negative predictor. At age 2, maternal

leisure-time walking and perceiving the child to be more active than peers were positively associated with the child's PA levels, while attending public or private school was negatively associated. Prolonged breastfeeding, having two or more siblings, other maternal LTPA, and the mother perceiving the child as more active than peers were positive predictors of PA levels at age 4, and public school and the mother perceiving the child as less active than peers were negative predictors. Finally, attending childcare, especially public childcare, reduced the probability of high PA trajectory, while any maternal PA and other maternal PA and not always meeting sleep time recommendations increased this probability.

Acknowledgements/ 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 à 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.

References

- [1] Bauman AE, Reis RS, Sallis JF, Wells JC, Loos RJF, Martin BW, *et al.* Correlates of physical activity: Why are some people physically active and others not? *Lancet* 2012;380:258–71.
- [2] Hager ER, Tilton NA, Wang Y, Kapur NC, Arbaiza R, Merry BC, *et al.* The home environment and toddler physical activity: an ecological momentary assessment study. *Pediatr Obes* 2017;12:1–9.
<https://doi.org/10.1111/ijpo.12098>.
- [3] Hesketh KR, Brage S, Cooper C, Godfrey KM, Harvey NC, Inskip HM, *et al.* The association between maternal-child physical activity levels at the transition

- to formal schooling: Cross-sectional and prospective data from the Southampton Women's Survey. *Int J Behav Nutr Phys Act* 2019;16:1–9. <https://doi.org/10.1186/s12966-019-0782-9>.
- [4] Seabra AF, Mendonça DM, Thomis MA, Anjos LA, Maia JA. Determinantes biológicos e sócio-culturais associados à prática de atividade física de adolescentes. *Cad Saude Publica* 2008;24:721–36. <https://doi.org/10.1590/S0102-311X2008000400002>.
- [5] Chen S, Hong J, Wang G, Liu Y. Move More, Sit Less and Sleep Well: An analysis of WHO movement guidelines for children under 5 years of age. *Sport Med Heal Sci* 2021;3:54–7. <https://doi.org/10.1136/bjsm.25.2.111>.
- [6] Hnatiuk J, Salmon J, Campbell KJ, Ridgers ND, Hesketh KD. Early childhood predictors of toddlers' physical activity: Longitudinal findings from the Melbourne InFANT Program. *Int J Behav Nutr Phys Act* 2013;10:1–9. <https://doi.org/10.1186/1479-5868-10-123>.
- [7] Frayssé F, Grobler AC, Muller J, Wake M, Olds T. Physical activity and sedentary activity: Population epidemiology and concordance in Australian children aged 11-12 years and their parents. *BMJ Open* 2019;9:136–46. <https://doi.org/10.1136/bmjopen-2018-023194>.
- [8] Fisher A, Smith L, van Jaarsveld CHM, Sawyer A, Wardle J. Are children's activity levels determined by their genes or environment? A systematic review of twin studies. *Prev Med Reports* 2015;2:548–53. <https://doi.org/10.1016/j.pmedr.2015.06.011>.
- [9] Hnatiuk JA, Ridgers ND, Salmon J, Hesketh KD. Maternal correlates of young children's physical activity across periods of the day. *J Sci Med Sport* 2017;20:178–83. <https://doi.org/10.1016/j.jsams.2016.06.014>.
- [10] Maltby AM, Vanderloo LM, Tucker P. Exploring Mothers' Influence on Preschoolers' Physical Activity and Sedentary Time: A Cross Sectional Study. *Matern Child Health J* 2018;22:978–85. <https://doi.org/10.1007/s10995-018-2474-5>.
- [11] Arts J, Drotos E, Amika ·, Singh S, Mai ·, Chinapaw JM, *et al.* Correlates of Physical Activity in 0- to 5-year-olds: A Systematic Umbrella Review and Consultation of International Researchers. *Sport Med* 2022 2022:1–26. <https://doi.org/10.1007/S40279-022-01761-5>.
- [12] Hoyos-Quintero AM, García-Perdomo HA. Factors Related to Physical Activity

- in Early Childhood: A Systematic Review. *J Phys Act Heal* 2019;16:925–36.
<https://doi.org/10.1123/JPAH.2018-0715>.
- [13] Hallal PC, Bertoldi AD, Domingues MR, Da Silveira MF, Demarco FF, Da Silva ICM, *et al.* Cohort profile: The 2015 Pelotas (Brazil) birth cohort study. *Int J Epidemiol* 2018;47:1048-1048H. <https://doi.org/10.1093/ije/dyx219>.
- [14] Ricardo LIC, Da Silva ICM, Martins RC, Wendt A, Gonçalves H, Hallal PRC, *et al.* Protocol for Objective Measurement of Infants' Physical Activity using Accelerometry. *Med Sci Sports Exerc* 2018;50:1084–92.
<https://doi.org/10.1249/MSS.0000000000001512>.
- [15] van Hees VT, Gorzelniak L, Dean León EC, Eder M, Pias M, Taherian S, *et al.* Separating Movement and Gravity Components in an Acceleration Signal and Implications for the Assessment of Human Daily Physical Activity. *PLoS One* 2013;8:1–10. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0061691>.
- [16] Migueles JH, Rowlands A V., Huber F, Sabia S, van Hees VT. GGIR: A Research Community–Driven Open Source R Package for Generating Physical Activity and Sleep Outcomes From Multi-Day Raw Accelerometer Data. *J Meas Phys Behav* 2019;2:188–96. <https://doi.org/10.1123/jmpb.2018-0063>.
- [17] World Health Organization. Guidelines on physical activity, sedentary behaviour and sleep for children under 5 years of age. 2019.
- [18] Barros AJD, Victoria CG. A nationwide wealth score based on the 2000 Brazilian demographic census. *Rev Saude Publica* 2005;39:523–9.
- [19] INSTITUTE OF MEDICINE; NATIONAL RESEARCH COUNCIL. Committee to reexamine IOM pregnancy weight guidelines, weight gain during pregnancy: reexamining the guidelines. National A. Washington DC: 2009.
- [20] Nagin DS. Analyzing developmental trajectories: A semiparametric, group-based approach. *Psychol Methods* 1999;4:139–57.
<https://doi.org/10.1037/1082-989X.4.2.139>.
- [21] Jones BL, Nagin DS, Roeder K. A SAS procedure based on mixture models for estimating developmental trajectories. *Sociol Methods Res* 2001;29:374–93.
<https://doi.org/10.1177/0049124101029003005>.
- [22] Jones BL, Nagin DS. A Note on a Stata Plugin for Estimating Group-based Trajectory Models. *Sociol Methods Res* 2013;42:608–13.
<https://doi.org/10.1177/0049124113503141>.
- [23] Raza H, Zhou S, Todd C, Christian D, Marchant E, Morgan K, *et al.* Predictors

- of objectively measured physical activity in 12-month-old infants: A study of linked birth cohort data with electronic health records. *Pediatr Obes* 2019;14.
- [24] Wijtzes AI, Kooijman MN, Jong JCK, Vries SI de, Henrichs J, Jansen W, *et al.* Correlates of Physical Activity in 2-Year-Old Toddlers: The Generation R Study. *J Pediatr* 2013;163:791-799.e2.
- [25] Mattocks C, Ness A, Deere K, Tilling K, Leary S, Blair SN, *et al.* Early life determinants of physical activity in 11 to 12 year olds: cohort study. *BMJ* 2008;336:26–9.
- [26] Grace T, Oddy W, Bulsara M, Hands B. Breastfeeding and motor development: A longitudinal cohort study. *Hum Mov Sci* 2017;51:9–16.
<https://doi.org/10.1016/J.HUMOV.2016.10.001>.
- [27] Oddy WH, Robinson M, Kendall GE, Li J, Zubrick SR, Stanley FJ. Breastfeeding and early child development: a prospective cohort study. *Acta Paediatr* 2011;100:992–9. <https://doi.org/10.1111/J.1651-2227.2011.02199.X>.
- [28] Leventakou V, Roumeliotaki T, Koutra K, Vassilaki M, Mantzouranis E, Bitsios P, *et al.* Breastfeeding duration and cognitive, language and motor development at 18 months of age: Rhea mother–child cohort in Crete, Greece. *J Epidemiol Community Heal* 2015;69:232–9. <https://doi.org/10.1136/JECH-2013-202500>.
- [29] Berlanga-Macías C, Álvarez-Bueno C, Martínez-Hortelano JA, Garrido-Miguel M, Pozuelo-Carrascosa DP, Martínez-Vizcaíno V. Relationship between exclusive breastfeeding and cardiorespiratory fitness in children and adolescents: A meta-analysis. *Scand J Med Sci Sports* 2020;30:828–36.
<https://doi.org/10.1111/SMS.13622>.
- [30] Heshmati J, Sepidarkish M, Shidfar F, Shokri F, Vesali S, Akbari M, *et al.* Effect of Breastfeeding in Early Life on Cardiorespiratory and Physical Fitness: A Systematic Review and Meta-Analysis. <https://HomeLiebertpubCom/Bfm> 2018;13:248–58. <https://doi.org/10.1089/BFM.2018.0001>.
- [31] Gubbels JS, Kremers SPJ, van Kann DHH, Stafleu A, Candel MJJM, Dagnelie PC, *et al.* Interaction Between Physical Environment, Social Environment, and Child Characteristics in Determining Physical Activity at Child Care. *Heal Psychol* 2011;30:84–90. <https://doi.org/10.1037/A0021586>.
- [32] Bingham DD, Costa S, Hinkley T, Shire KA, Clemes SA, Barber SE. Physical Activity During the Early Years: A Systematic Review of Correlates and

- Determinants. *Am J Prev Med* 2016;51:384–402.
- [33] Pate RR, Pfeiffer KA, Trost SG, Ziegler P, Dowda M. Physical Activity Among Children Attending Preschools. *Pediatrics* 2004;114:1258–63.
<https://doi.org/10.1542/PEDS.2003-1088-L>.
- [34] Zhang Z, Kuzik N, Adamo KB, Ogden N, Goldfield GS, Okely AD, *et al*. Associations Between the Child Care Environment and Children's In-Care Physical Activity and Sedentary Time.
<https://doi.org/10.1177/1090198120972689> 2020;48:42–53.
<https://doi.org/10.1177/1090198120972689>.
- [35] Vanderloo LM, Tucker P, Johnson AM, Burke SM, Irwin JD. Environmental Influences on Preschoolers' Physical Activity Levels in Various Early-Learning Facilities. *Res Q Exerc Sport* 2015;86:360–70.
<https://doi.org/10.1080/02701367.2015.1053105>.
- [36] Peden ME, Jones R, Costa S, Ellis Y, Okely AD. Relationship between children's physical activity, sedentary behavior, and childcare environments: A cross sectional study. *Prev Med Reports* 2017;6:171–6.
<https://doi.org/10.1016/J.PMEDR.2017.02.017>.
- [37] Henderson KE, Grode GM, O'Connell ML, Schwartz MB. Environmental factors associated with physical activity in childcare centers. *Int J Behav Nutr Phys Act* 2015;12:1–9. <https://doi.org/10.1186/S12966-015-0198-0/FIGURES/1>.
- [38] Hesketh KR, Griffin SJ, Van Sluijs EMF. UK Preschool-aged children's physical activity levels in childcare and at home: A cross-sectional exploration. *Int J Behav Nutr Phys Act* 2015;12:1–9. <https://doi.org/10.1186/S12966-015-0286-1/FIGURES/2>.
- [39] Verbestel V, Van Cauwenberghe E, De Coen V, Maes L, De Bourdeaudhuij I, Cardon G. Within- and Between-Day Variability of Objectively Measured Physical Activity in Preschoolers. *Pediatr Exerc Sci* 2011;23:366–78.
<https://doi.org/10.1123/PES.23.3.366>.
- [40] Soini A, Watt A, Tammelin T, Soini M, Sääkslahti A, Poskiparta M. Comparing the physical activity patterns of 3-year-old Finnish and Australian children during childcare and homecare days. *Balt J Heal Phys Act* 2022;6:1.
<https://doi.org/10.2478/bjha-2014-0015>.
- [41] Kracht CL, Sisson SB, Guseman EH, Hubbs-Tait L, Arnold SH, Graef J, *et al*. Difference in Objectively Measured Physical Activity and Obesity in Children

- With and Without Siblings. *Pediatr Exerc Sci* 2019;31:348–55.
<https://doi.org/10.1123/PES.2018-0184>.
- [42] Duncan SC, Duncan TE, Strycker LA. Sources and types of social support in youth physical activity. *Health Psychol* 2005;24:3–10.
<https://doi.org/10.1037/0278-6133.24.1.3>.
- [43] Petersen TL, Møller LB, Brønd JC, Jepsen R, Grøntved A. Association between parent and child physical activity: a systematic review. *Int J Behav Nutr Phys Act* 2020 171 2020;17:1–16. <https://doi.org/10.1186/S12966-020-00966-Z>.
- [44] Dlugonski D, DuBose KD, Rider P. Accelerometer-Measured Patterns of Shared Physical Activity Among Mother–Young Child Dyads. *J Phys Act Heal* 2017;14:808–14. <https://doi.org/10.1123/JPAH.2017-0028>.
- [45] Schoeppe S, Vandelanotte C, Bere E, Lien N, Verloigne M, Kovács É, *et al*. The influence of parental modelling on children’s physical activity and screen time: Does it differ by gender? *Eur J Public Health* 2017;27:152–7.
<https://doi.org/10.1093/EURPUB/CKW182>.
- [46] Yao CA, Rhodes RE. Parental correlates in child and adolescent physical activity: a meta-analysis. *Int J Behav Nutr Phys Act* 2015 121 2015;12:1–38.
<https://doi.org/10.1186/S12966-015-0163-Y>.
- [47] Pfeiffer KA, Dowda M, McIver KL, Pate RR. Factors Related to Objectively Measured Physical Activity in Preschool Children. *Pediatr Exerc Sci* 2009;21:196–208. <https://doi.org/10.1123/PES.21.2.196>.
- [48] Poulain T, Ludwig J, Hiemisch A, Hilbert A, Kiess W. Media Use of Mothers, Media Use of Children, and Parent–Child Interaction Are Related to Behavioral Difficulties and Strengths of Children. *Int J Environ Res Public Heal* 2019, Vol 16, Page 4651 2019;16:4651. <https://doi.org/10.3390/IJERPH16234651>.
- [49] Poitras VJ, Gray CE, Janssen X, Aubert S, Carson V, Faulkner G, *et al*. Systematic review of the relationships between sedentary behaviour and health indicators in the early years (0–4 years). *BMC Public Heal* 2017 175 2017;17:65–89. <https://doi.org/10.1186/S12889-017-4849-8>.
- [50] Chaput JP, Gray CE, Poitras VJ, Carson V, Gruber R, Birken CS, *et al*. Systematic review of the relationships between sleep duration and health indicators in the early years (0–4 years). *BMC Public Health* 2017;17:91–107.
<https://doi.org/10.1186/S12889-017-4850-2/TABLES/10>.

- [51] Kuzik N, Poitras VJ, Tremblay MS, Lee EY, Hunter S, Carson V. Systematic review of the relationships between combinations of movement behaviours and health indicators in the early years (0-4 years). *BMC Public Health* 2017;17:109–22. <https://doi.org/10.1186/S12889-017-4851-1/TABLES/5>.

Figures

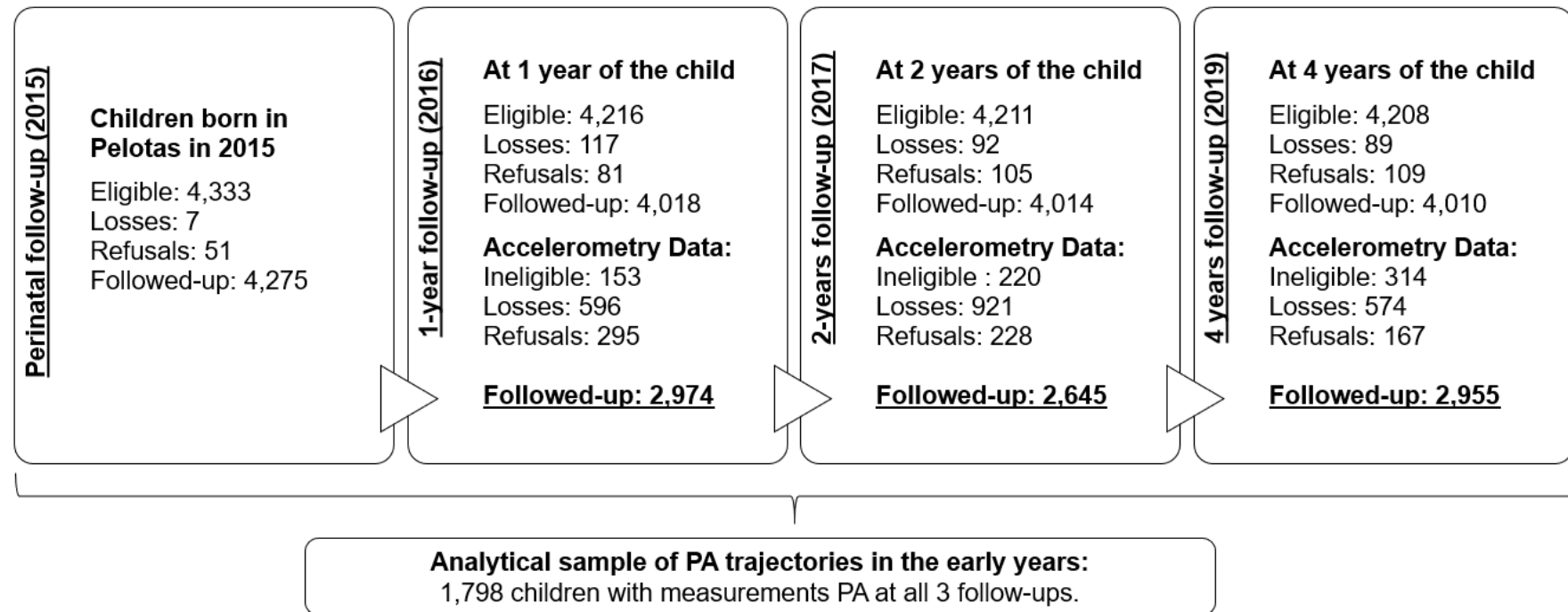


Figure 1: Flow diagram of follow-ups and accelerometry data in the 2015 Pelotas Birth Cohort, southern Brazil.

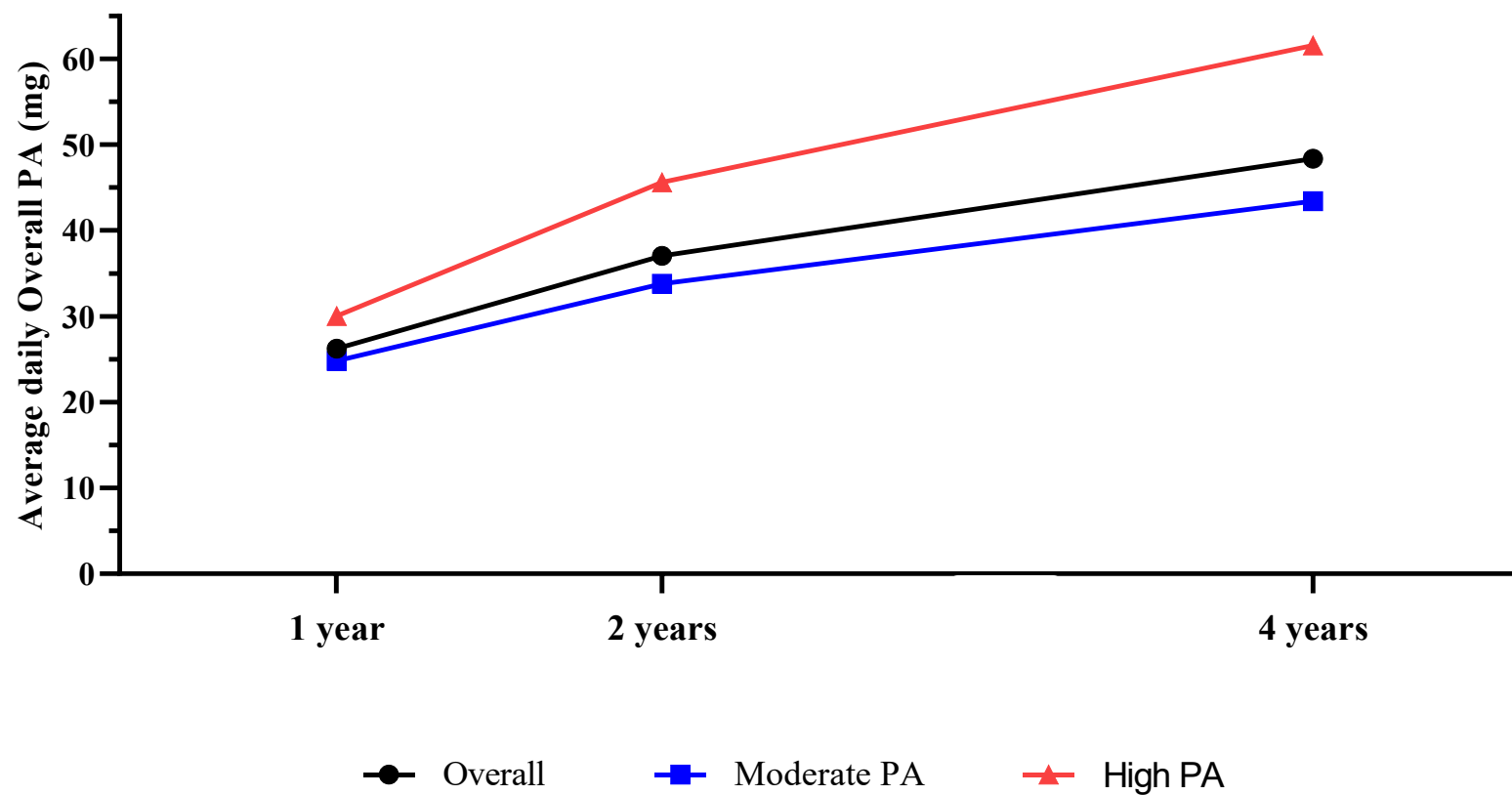


Figure 2: Mean physical activity (*mg*) at 1, 2, and 4 years for child's physical activity trajectory groups: 2015 Pelotas Birth Cohort, southern Brazil.

Tables

Table 1: Characteristics of analytical samples from the 2015 Pelotas Birth Cohort study, southern Brazil.

	Analytical sample at 1 year (n= 2,974)		Analytical sample at 2 years (n= 2,645)		Analytical sample at 4 years (n= 2,955)	
	n (%) [#]	p-value ^a	n (%) [#]	p-value ^a	n (%) [#]	p-value ^a
Sex		0.003		0.129		0.852
Male	1,550 (52.1)		1,363 (51.5)		1,493 (50.5)	
Female	1,424 (47.9)		1,282 (48.5)		1,462 (49.5)	
Assets Index (terciles)		<0.001		0.002		0.029
1 (poorest)	992 (34.5)		863 (33.7)		966 (33.9)	
2	978 (34.0)		888 (34.7)		969 (33.9)	
3 (richest)	905 (31.5)		810 (31.6)		920 (32.2)	
Maternal education (years)		<0.001		0.015		0.023
0 – 5	458 (15.4)		392 (14.8)		444 (15.0)	
6 – 11	1,673 (56.3)		1,461 (55.3)		1,622 (54.9)	
≥12	841 (28.3)		790 (28.9)		887 (30.1)	
Family income (minimum wages)		<0.001		<0.001		<0.001
≤ 1.0	383 (12.9)		345 (13.0)		379 (12.8)	
1.1 – 3.0	1,448 (48.7)		1,279 (48.4)		1,421 (48.1)	
3.1 – 6.0	800 (26.9)		707 (26.8)		791 (26.8)	
> 6.0	341 (11.5)		312 (11.8)		362 (12.3)	
Exclusive breastfeeding at 6 months		0.659		0.243		0.517
No	2,512 (85.6)		2,234 (85.9)		2,480 (85.7)	
Yes	423 (14.4)		366 (14.1)		415 (14.3)	
Breastfeeding patterns at 1 year		0.192		-		-
Weaned	1,689 (57.0)		-		-	
Partial	1,274 (43.0)		-		-	
Duration of breastfeeding (months)		-		0.274		-
<6	-		1,028 (39.5)		-	
6-12	-		463 (17.8)		-	

13-24	-		434 (16.6)	-	
Partial at 24	-		679 (26.1)	-	
Duration of breastfeeding (months)		-		-	0.380
<6	-		-	1,154 (39.8)	
6-12	-		-	509 (17.6)	
13-24	-		-	483 (16.7)	
25-48	-		-	585 (20.2)	
Partial at 48	-		-	167 (5.7)	
Mother's marital status		0.191		0.521	0.198
No partner	394 (13.3)		390 (15.7)	610 (20.7)	
With partner	2,575 (86.7)		2,101 (84.3)	2,338 (79.3)	
Mother's paid work		0.118		0.088	0.038
No	1,499 (50.9)		1,112 (42.2)	1,263 (45.6)	
Yes	1,446 (49.1)		1,525 (57.8)	1,506 (54.4)	
Child attends school		0.144		0.941	0.059
No	2,609 (87.7)		1,932 (73.1)	1,785 (61.1)	
Public	95 (3.2)		257 (9.7)	582 (19.9)	
Private	270 (9.1)		453 (17.2)	554 (19.0)	
Siblings		-		-	0.092
Only child	-		-	1,264 (42.8)	
Younger Sibling	-		-	265 (9.0)	
Older Sibling	-		-	835 (28.3)	
≥2 siblings	-		-	589 (19.9)	
Type of housing		-		-	0.913
Home	-		-	2,479 (84.1)	
Apartment	-		-	470 (15.9)	
Mother's any LTPA		0.043		0.788	0.173
No	2,703 (92.6)		2,050 (83.1)	2,088 (76.3)	
Yes	215 (7.4)		416 (16.9)	650 (23.7)	
Mother's any LTPA walking		0.041		0.547	0.988
No	2,821 (96.7)		2,236 (90.7)	2,419 (88.4)	

Yes	97 (3.3)		230 (9.3)		319 (11.6)	
Mother's any other LTPA (excluding walking)		0.066		0.614		0.104
No	2,752 (94.3)		2,152 (87.3)		2,293 (84.9)	
Yes	166 (5.7)		314 (12.7)		407 (15.1)	
Mother's screen time (2 quantiles)		0.160		0.266		0.180
1°	1,592 (54.6)		1,396 (56.7)		1,671 (61.5)	
2°	1,322 (45.4)		1,067 (43.3)		1,048 (38.5)	
Mother's perception of the child's PA		-		0.961		0.220
As active as the other kids	-		1,490 (56.4)		1,810 (61.3)	
More active than other children	-		1,040 (39.4)		991 (33.6)	
Less active than other children	-		111 (4.2)		151 (5.1)	
Child screen time		0.008		0.303		0.242
Adequate	962 (32.4)		145 (17.0)		144 (4.9)	
Excessive	2,004 (67.6)		707 (83.0)		2,778 (95.1)	
Child's sleep time		0.033		0.344		0.289
Insufficient	843 (28.4)		1,006 (38.3)		758 (25.8)	
Adequate	1,980 (66.8)		1,569 (59.7)		2,101 (71.4)	
Excessive	141 (4.8)		53 (2.0)		82 (2.8)	

Number of observations vary due to missing values; ^a chi-square test (analytical sample comparison with sample losses).

Table 2: Crude and adjusted associations between PA at 1 year and breastfeeding, environmental correlates, maternal and child behaviors: Pelotas Birth Cohort 2015, southern Brazil (n= 2,974)

	Crude		Adjusted	
	β (95%CI)	p-value	β (95%CI)	p-value
Exclusive breastfeeding at 6 months		0.452		0.362 ^a
No	Ref.		Ref.	
Yes	- 0.26 (-0.92; 0.41)		-0.32 (-1.01; 0.37)	
Breastfeeding patterns at 1 year		0.052		0.023 ^a
Weaned	Ref.		Ref.	
Partial	0.46 (0.00; 0.93)		0.56 (0.08; 1.05)	
Mother's marital status		0.630		0.987 ^b

No partner	Ref.		Ref.	
With partner	0.17 (-0.52; 0.85)		-0.01 (-0.76; 0.75)	
Mother's paid work		0.067		0.304 ^b
No	Ref.		Ref.	
Yes	-0.44 (-0.90; 0.03)		-0.27 (-0.81; 0.25)	
Child attends school		0.030		0.038 ^b
No	Ref.		Ref.	
Public	-1.36 (-2.68; -0.05)		-1.14 (-2.50; 0.23)	
Private	-0.72 (-1.53; 0.08)		-0.81 (-1.69; 0.07)	
Mother's any LTPA		0.876		0.641 ^c
No	Ref.		Ref.	
Yes	-0.07 (-0.97; 0.82)		0.23 (-0.73; 1.18)	
Mother's any LTPA walking		0.864		0.434 ^c
No	Ref.		Ref.	
Yes	0.11 (-1.19; 1.42)		0.55 (-0.83; 1.93)	
Mother's any other LTPA (excluding walking)		0.726		0.846 ^c
No	Ref.		Ref.	
Yes	-0.18 (-1.19; 0.83)		0.11 (-0.96; 1.18)	
Mother's screen time (2 quantiles)		0.536		0.582 ^d
1°	Ref.		Ref.	
2°	0.15 (-0.32; 0.62)		0.14 (-0.36; 0.63)	
Child screen time		<0.001		<0.001 ^e
Adequate	Ref.		Ref.	
Excessive	-1.27 (-1.76; -0.78)		-1.24 (-1.77; -0.72)	
Child's sleep time		0.773		0.730 ^e
Insufficient	0.23 (-0.30; 0.75)		0.31 (-0.24; 0.85)	
Adequate	Ref.		Ref.	
Excessive	-0.26 (-1.36; 0.84)		-0.41 (-1.59; 0.77)	

β (95%CI): Regression coefficient (95% Confidence Interval) - Linear Regression.

^a Adjusted for sociodemographic, gestational, and perinatal factors.

^b Adjusted for sociodemographic, gestational, and perinatal factors, exclusive breastfeeding at 6 months, and other environmental factors.

^c Adjusted for sociodemographic, gestational, and perinatal factors, exclusive breastfeeding at 6 months, environmental factors, and maternal screen time.

^d Adjusted for sociodemographic, gestational, and perinatal factors, exclusive breastfeeding at 6 months, environmental factors, and any maternal PA.

^e Adjusted for sociodemographic, gestational, and perinatal factors, exclusive breastfeeding at 6 months, environmental factors, maternal behaviors, and other infant behaviors.

Table 3: Crude and adjusted associations between PA at 2 years and breastfeeding, environmental correlates, maternal and child behaviors: Pelotas Birth Cohort 2015, southern Brazil (n= 2,645)

	Crude		Adjusted	
	β (95%CI)	p-value	β (95%CI)	p-value
Exclusive breastfeeding at 6 months		0.456		0.454 ^a
No	Ref.		Ref.	
Yes	0.40 (-0.65; 1.45)		0.42 (-0.68; 1.52)	
Duration of breastfeeding (months)		0.176		0.191 ^a
<6	Ref.		Ref.	
6-12	0.36 (-0.68; 1.39)		0.37 (-0.71; 1.45)	
13-24	0.64 (-0.41; 1.70)		0.74 (-0.37; 1.86)	
Partial at 24	0.56 (-0.35; 1.48)		0.55 (-0.40; 1.51)	
Mother's marital status		0.175		0.177 ^b
No partner	Ref.		Ref.	
With partner	0.71 (-0.32; 1.74)		0.76 (-0.35; 1.87)	
Mother's paid work		0.936		0.115 ^b
No	Ref.		Ref.	
Yes	0.03 (-0.70; 0.76)		0.69 (-0.17; 1.54)	
Child attends school		0.006		0.007 ^b
No	Ref.		Ref.	
Public	-1.52 (-2.75; -0.29)		-1.71 (-3.07; -0.35)	
Private	-1.16 (-2.13; -0.19)		-1.32 (-2.46; -0.17)	
Mother's any LTPA		0.234		0.073 ^c
No	Ref.		Ref.	
Yes	0.61 (-0.40; 1.62)		0.98 (-0.09; 2.05)	
Mother's any LTPA walking		0.058		0.034 ^c
No	Ref.		Ref.	
Yes	1.25 (-0.04; 2.55)		1.47 (0.11; 2.83)	

Mother's any other LTPA (excluding walking)		0.742		0.416 ^c
No	Ref.		Ref.	
Yes	0.19 (-0.94; 1.32)		0.50 (-0.71; 1.72)	
Mother's screen time (2 quantiles)		0.745		0.757 ^d
1°	Ref.		Ref.	
2°	-0.13 (-0.89; 0.64)		-0.13 (-0.94; 0.68)	
Mother's perception of the child's PA		0.002		0.392 ^e
As active as the other kids	Ref.		Ref.	
More active than other children	2.68 (1.94; 3.42)		1.69 (0.25; 3.13)	
Less active than other children	-3.55 (-5.36; -1.74)		-2.70 (-6.20; 0.81)	
Child screen time		0.145		0.418 ^e
Adequate	Ref.		Ref.	
Excessive	-1.20 (-2.81; 0.42)		-0.76 (-2.63; 1.09)	
Child's sleep time		0.471		0.953 ^e
Insufficient	-0.21 (-0.96; 0.54)		0.18 (-1.24; 1.59)	
Adequate	Ref.		Ref.	
Excessive	-0.78 (-3.38; 1.82)		-0.77 (-5.39; 3.85)	

β (95%CI): Regression coefficient (95% Confidence Interval) - Linear Regression.

^a Adjusted for sociodemographic, gestational, and perinatal factors.

^b Adjusted for sociodemographic, gestational, and perinatal factors, exclusive breastfeeding at 6 months, and other environmental factors.

^c Adjusted for sociodemographic, gestational, and perinatal factors, exclusive breastfeeding at 6 months, environmental factors, and maternal screen time.

^d Adjusted for sociodemographic, gestational, and perinatal factors, exclusive breastfeeding at 6 months, environmental factors, and any maternal PA.

^e Adjusted for sociodemographic, gestational, and perinatal factors, exclusive breastfeeding at 6 months, environmental factors, maternal behaviors, and other infant behaviors.

Table 4: Crude and adjusted associations between PA at 4 years and breastfeeding, environmental correlates, maternal and child behaviors: Pelotas Birth Cohort 2015, southern Brazil (n= 2,955)

	Crude		Adjusted	
	β (95%CI)	p-value	β (95%CI)	p-value
Exclusive breastfeeding at 6 months		0.850		0.944 ^a
No	Ref.		Ref.	
Yes	-0.12 (-1.32; 1.09)		0.04 (-1.20; 1.29)	

Duration of breastfeeding (months)		0.015		0.022 ^a
<6	Ref.		Ref.	
6-12	1.52 (0.32; 2.72)		1.53 (0.30; 2.78)	
13-24	1.29 (0.06; 2.51)		1.42 (0.15; 2.68)	
25-48	1.36 (0.21; 2.50)		1.44 (0.26; 2.62)	
Partial at 48	1.23 (-0.64; 3.09)		0.90 (-1.01; 2.82)	
Mother's marital status		0.223		0.139 ^b
No partner	Ref.		Ref.	
With partner	0.64 (-0.39; 1.67)		0.87 (-0.28; 2.02)	
Mother's paid work		0.039		0.580 ^b
No	Ref.		Ref.	
Yes	-0.90 (-1.76; -0.04)		0.27 (-0.70; 1.25)	
Siblings		0.002		0.045 ^b
Only child	Ref.		Ref.	
Younger Sibling	1.20 (-0.33; 2.73)		-0.40 (-2.07; 1.26)	
Older Sibling	0.56 (-0.45; 1.57)		0.29 (-0.83; 2.40)	
≥2 siblings	2.02 (0.89; 3.15)		1.58 (0.27; 2.89)	
Type of housing		0.374		0.894 ^b
Home	Ref.		Ref.	
Apartment	-0.52 (-1.66; 0.62)		0.08 (-1.15; 1.32)	
Child attends school		<0.001		0.051 ^b
No	Ref.		Ref.	
Public	-1.70 (-2.79; -0.62)		-1.79 (-2.95; -0.65)	
Private	-1.74 (-2.85; -0.64)		-0.73 (-2.04; 0.57)	
Mother's any LTPA		0.104		0.059 ^c
No	Ref.		Ref.	
Yes	0.84 (-0.17; 1.85)		1.05 (-0.04; 2.13)	
Mother's any LTPA walking		0.063		0.088 ^c
No	Ref.		Ref.	
Yes	1.27 (-0.07; 2.61)		1.21 (-0.18; 2.61)	
Mother's any other LTPA (excluding walking)		0.008		0.003 ^c

No	Ref.		Ref.	
Yes	1.64 (0.43; 2.85)		1.94 (0.64; 3.24)	
Mother's screen time (2 quantiles)		0.909		0.780 ^d
1°	Ref.		Ref.	
2°	0.05 (-0.83; 0.93)		-0.13 (-1.07; 0.81)	
Mother's perception of the child's PA		0.004		0.026 ^e
As active as the other kids	Ref.		Ref.	
More active than other children	3.66 (2.78; 4.54)		3.59 (2.61; 4.56)	
Less active than other children	-4.17 (-6.06; -2.28)		-4.80 (-6.93; -2.67)	
Child screen time		0.087		0.289 ^e
Adequate	Ref.		Ref.	
Excessive	-1.69 (-3.62; 0.24)		-1.21 (-3.46; 1.03)	
Child's sleep time		0.901		0.388 ^e
Insufficient	-0.26 (-1.22; 0.71)		0.31 (-0.73; 1.34)	
Adequate	Ref.		Ref.	
Excessive	1.25 (-1.30; 3.81)		1.03 (-1.70; 3.76)	

β (95%CI): Regression coefficient (95% Confidence Interval) - Linear Regression.

^a Adjusted for sociodemographic, gestational, and perinatal factors.

^b Adjusted for sociodemographic, gestational, and perinatal factors, exclusive breastfeeding at 6 months, and other environmental factors.

^c Adjusted for sociodemographic, gestational, and perinatal factors, exclusive breastfeeding at 6 months, environmental factors, and maternal screen time.

^d Adjusted for sociodemographic, gestational, and perinatal factors, exclusive breastfeeding at 6 months, environmental factors, and any maternal PA.

^e Adjusted for sociodemographic, gestational, and perinatal factors, exclusive breastfeeding at 6 months, environmental factors, maternal behaviors, and other infant behaviors.

Table 5: Crude and adjusted associations between child High PA trajectory from 1 to 4 years with early breastfeeding, environmental correlates, maternal and child behaviors: 2015 Pelotas Birth Cohort, southern Brazil (n=1,798)

	Analytical sample	Crude		Adjusted	
	n (%)	PR (95%CI)	p-value	PR (95%CI)	p-value
Exclusive breastfeeding at 6 months			0.394		0.571 ^a
No	3,496 (85.43)	Ref.		Ref.	
Yes	596 (14.57)	1.02 (0.97; 1.07)		1.02 (0.97; 1.07)	

Duration of breastfeeding (months)			0.032		0.124 ^a
<6	1,614 (40.36)	Ref.		Ref.	
6 – 12	706 (17.65)	1.04 (0.99; 1.09)		1.03 (0.98; 1.08)	
12 - 24	638(15.95)	1.04 (0.99; 1.09)		1.03 (0.98; 1.08)	
25 – 48	809 (20.23)	1.02 (0.98; 1.07)		1.01 (0.97; 1.06)	
Partial at 48	232 (5.80)	1.11 (1.03; 1.19)		1.08 (1.00; 1.17)	
Mother's marital status			0.132		0.251 ^b
No partner	167 (4.62)	Ref.		Ref.	
With a partner at some follow-up	923 (25.51)	0.99 (0.92; 1.08)		0.99 (0.91; 1.08)	
Always with partner	2,528 (69.87)	1.03 (0.95; 1.11)		1.02 (0.94; 1.11)	
Mother's paid work			0.028		0.536 ^b
No	967 (27.13)	Ref.		Ref.	
Some follow-up	709 (19.89)	1.00 (0.95; 1.06)		1.01 (0.96; 1.07)	
≥2 follow-ups	744 (20.88)	0.97 (0.93; 1.02)		0.98 (0.93; 1.04)	
Always	1,056 (32.20)	0.96 (0.92; 1.00)		0.99 (0.94; 1.04)	
Child attended to school at some follow-up			<0.001		0.008 ^b
No	1,997 (52.75)	Ref.		Ref.	
Yes	1,786 (47.25)	0.94 (0.91; 0.97)		0.95 (0.91; 0.99)	
Type of school child attends			0.001		0.037 ^b
None	1,997 (52.75)	Ref.		Ref.	
Always public	696 (18.38)	0.95 (0.90; 0.99)		0.95 (0.90; 0.99)	
Private/ public in some follow-up	168 (4.44)	0.94 (0.86; 1.01)		0.95 (0.87; 1.04)	
Always private	925 (24.43)	0.94 (0.90; 0.98)		0.95 (0.91; 1.00)	
Mother's any LTPA			0.781		0.188 ^c
Never	2,227 (65.21)	Ref.		Ref.	
1 follow-up	841 (24.63)	0.96 (0.93; 1.00)		0.98 (0.94; 1.02)	
>1 follow-up	347 (10.16)	1.04 (0.98; 1.10)		1.08 (1.01; 1.15)	
Mother's any LTPA walking			0.569		0.475 ^c
Never	2,720 (79.65)	Ref.		Ref.	
1 follow-up	574 (16.81)	0.98 (0.93; 1.03)		0.99 (0.95; 1.04)	
>1 follow-up	121 (3.54)	1.08 (0.98; 1.18)		1.07 (0.96; 1.18)	

Mother's any other LTPA (excluding walking)			0.296		0.021 ^c
Never	2,557 (75.81)	Ref.		Ref.	
1 follow-up	598 (17.73)	0.98 (0.94; 1.03)		1.00 (0.95; 1.05)	
>1 follow-up	218 (6.46)	1.07 (1.00; 1.15)		1.13 (1.04; 1.21)	
Mother's screen time			0.169		0.395 ^d
Always low	1,013 (29.98)	Ref.		Ref.	
High in 1 follow-up	955 (28.26)	1.01 (0.97; 1.06)		1.01 (0.96; 1.06)	
High in 2 follow-up	867 (25.66)	1.02 (0.98; 1.07)		1.01 (0.96; 1.06)	
Always high	544 (16.10)	1.04 (0.98; 1.09)		1.03 (0.97; 1.09)	
Child's screen time			0.177		
Recommendations fulfilled in ≥1 follow-up	499 (37.24)	Ref.		Ref.	0.114 ^e
Never fulfilled the recommendations	841 (62.76)	0.94 (0.87; 1.03)		0.92 (0.83; 1.02)	
Child's sleep time			0.196		0.040 ^e
Always Adequate	1,241 (32.85)	Ref.		Ref.	
Adequate in 2 follow-up	1,548 (40.97)	1.00 (0.96; 1.04)		1.11 (1.02; 1.21)	
Adequate in <2 follow-up	989 (26.18)	1.03 (0.99; 1.07)		1.10 (1.01; 1.21)	

Number of observations vary due to missing values.

PR (95%CI): Prevalence Ratio (95% Confidence Interval): Poisson Regression with Robust Variance;

^a Adjusted for sociodemographic, gestational, and perinatal factors.

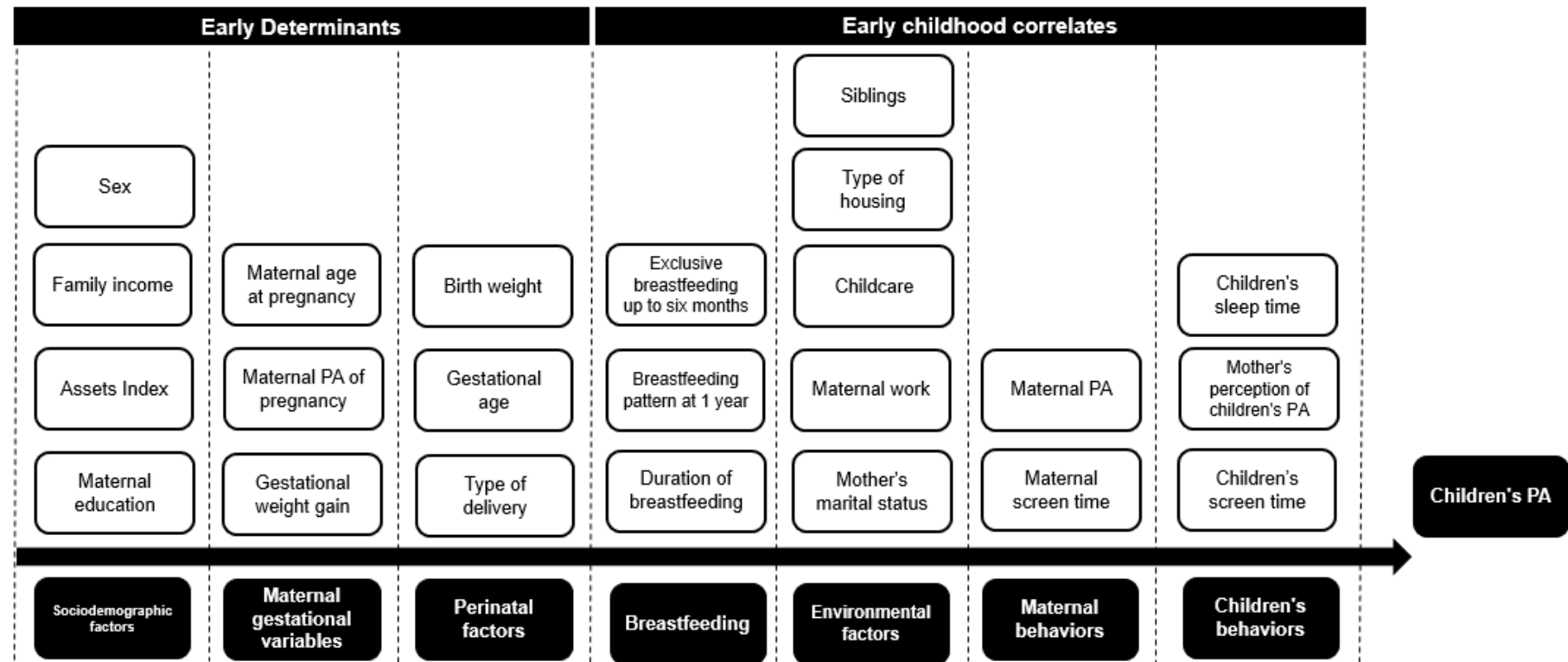
^b Adjusted for sociodemographic, gestational, and perinatal factors, exclusive breastfeeding at 6 months, and other environmental factors.

^c Adjusted for sociodemographic, gestational, and perinatal factors, exclusive breastfeeding at 6 months, environmental factors, and maternal screen time.

^d Adjusted for sociodemographic, gestational, and perinatal factors, exclusive breastfeeding at 6 months, environmental factors, and any maternal PA.

^e Adjusted for sociodemographic, gestational, and perinatal factors, exclusive breastfeeding at 6 months, environmental factors, maternal behaviors, and other infant behaviors.

Supplementary Material



sFigure 1: Hierarchical model used in the adjusted analyzes

Highlights

- Public childcare reduces the probability that children have a High PA trajectory.
- Maternal PA was a positive predictor of the High PA trajectory.
- Breastfeeding was associated with PA at 1 and 4 years.
- Excessive screen time was a negative predictor of PA at 1 year.
- Maternal perception of the child's PA was associated with PA at 2 and 4 years.

Relatório de Atividades

Relatório de Atividades

O presente relatório descreverá as atividades realizadas no período de 4 anos e 6 meses (mediante prorrogação) do curso de doutorado realizado na linha de pesquisa de Epidemiologia da Atividade Física do Programa de Pós-Graduação em Educação Física (PPGEF) da Universidade Federal de Pelotas.

Além das atividades obrigatórias para conclusão do curso de doutorado, integralização de 42 créditos em disciplinas e aprovação em dois testes de proficiência em língua estrangeira (inglês e espanhol), a aluna também cumpriu com as atividades obrigatórias aos bolsistas do programa. Desenvolveu os dois estágios de docência orientada na disciplina de Análise de dados em Saúde e Desempenho I (2020-2 e 2021-2) do Programa de Pós-Graduação em Educação Física da Universidade Federal de Pelotas, ministrada pelos professores Dr. Airton José Rombaldi e Dr. Marlos Rodrigues Domingues, na qual também foi monitora voluntária por um semestre (2019-2). Também cumpriu com a obrigatoriedade de apresentação de pelo menos um trabalho em evento científico por ano estipulada para alunos bolsistas (bolsa iniciada em março de 2020) e com a publicação ou aceite de pelo menos um artigo científico em periódico dos estratos B1 ou superior, obrigatório para todos os alunos (descritos nos itens abaixo).

Como bolsista, atuou na Comissão de divulgação científica do PPGEF, equipe responsável por realizar as publicações do Instagram do programa (@ppgef_ufpel), produzindo as artes e textos para divulgação de artigos publicados, eventos, qualificações e defesas de mestrado e doutorado do PPGEF, participações em eventos científicos por discentes e docentes, informativos e notícias referentes ao programa, aos alunos e professores.

Para além das atividades desenvolvidas junto a Coorte 2015 já descritas no Relatório de trabalho de campo e dois artigos produzidos apresentados anteriormente, a doutoranda também participou de eventos científicos divulgando dados da Coorte 2015, tendo cinco trabalhos apresentados e publicados em anais como primeira autora, sendo um deles premiado na segunda colocação no V Simpósio Sul Brasileiro de Atividade Física e Saúde (item 1). A doutoranda também atuou como colaboradora dos dois artigos da tese da doutoranda do PPGEF Luciana Tornquist, desenvolvidos com dados da Coorte 2015 (um submetido e outro em fase de finalização) e de cinco

resumos apresentados em eventos científicos e publicados em anais dos eventos pela mesma (item 2).

Em colaboração com colegas e professores do PPGEF publicou um artigo desenvolvido ao longo da disciplina Promoção da saúde na escola (2019-1) ministrada pelo professor Dr. Gabriel Gustavo Bergmann e teve aceito o artigo desenvolvido na disciplina de Epidemiologia da Atividade Física (2018-2) ministrada pelo professor Dr. Marcelo Cozzensa da Silva, ambos descritos no item 3.

Além disso, participou das reuniões e discussões do Grupo de Estudos em Epidemiologia da Atividade Física (GEEAF) da Universidade Federal de Pelotas. As reuniões eram realizadas quinzenalmente, em 2019 na Escola Superior de Educação Física e em 2020 de forma remota. A cada reunião um dos membros do grupo era responsável por apresentar um artigo da área da Epidemiologia da Atividade Física, o qual era debatido pelo grupo. Além disso, o espaço era utilizado também para apresentação de projetos de pesquisa pelos mestrandos e doutorandos. Em parceria com colegas do grupo um artigo foi produzido e publicado (item 4).

Também atuou junto ao Grupo de Estudos e Pesquisas em Acelerometria (GEPEA) da Universidade Federal de Pelotas. As reuniões do GEPEA ocorriam quinzenalmente no Centro de Pesquisas Epidemiológicas. Durante o período de isolamento devido a pandemia da COVID-19 as reuniões aconteceram virtualmente. Nos encontros um artigo científico sobre acelerometria ou atividade física era apresentado por um dos membros e debatido pelo grupo. O espaço também era reservado para apresentação de artigos em andamento com o objetivo de que os colegas do grupo pudessem fazer contribuições. Um momento da reunião era reservado para as atualizações sobre o andamento das coletas de acelerometria no trabalho de campo das Coortes e para atualizações sobre os artigos em andamento do grupo. Junto ao GEPEA a aluna publicou um artigo e um resumo em anais como coautora com dados da Coorte 2015 e colaborou na escrita de dois capítulos de livro já aceitos e que serão publicados em breve. Ainda teve um resumo submetido a evento internacional e está trabalhando na elaboração de mais dois artigos, um como primeira autora com dados da Coorte 2004 e outro como colaborada envolvendo dados de cinco coortes (descritos no item 5).

No decorrer do doutorado se manteve como colaboradora do Grupo de Pesquisa Promoção da Saúde e Bem-Estar da Universidade de Santa Cruz do Sul (UNISC), atuando nos estudos referentes a Saúde dos escolares. Junto ao grupo

publicou três artigos (um como primeira autora), um capítulo de livro e quatro resumos em anais de eventos, sendo dois como primeira autora. Atualmente um artigo está em fase de finalização (item 6).

Participou de reuniões semanais do Evidence Synthesis Group, grupo formando por colegas da Universidade Federal de Pelotas e da Universidade Federal de Rio Grande. Nas reuniões eram realizadas apresentações abordando estudos de revisão, com foco na parte metodológica dos diferentes tipos de revisão. Um estudo de revisão de escopo está em elaboração pelo grupo (item 7).

Além disso, no decorrer do doutorado realizou sete cursos de aperfeiçoamento em análise de dados quantitativos, seis cursos e workshops na área da educação física e três outras formações, todos descritos no item 8. Participou de 23 eventos como ouvinte, especialmente eventos online no período pandêmico, palestrou em dois eventos e atuou como moderadora/ avaliadora de trabalhos em quatro eventos (item 9).

1 Apresentações de trabalhos e resumos publicados em anais de eventos científicos como 1ª autora com dados da Coorte 2015

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). **V Simpósio Sul Brasileiro de Atividade Física e Saúde**, Universidade de Santa Cruz do Sul, 2022.

*Trabalho premiado como 2º melhor trabalho das apresentações orais do V Simpósio Sul Brasileiro de Atividade Física e Saúde

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: XXIV Encontro de Pós Graduação - Universidade Federal de Pelotas, 2022, Pelotas. **Anais do XXIV Encontro de Pós Graduação**, 2022.

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, 2021, Manaus. **Anais do XIII Congresso Brasileiro de Atividade Física e Saúde. Revista Brasileira de Atividade Física e Saúde**, 2021. v.26. p.94

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) – UFPel, 2021, Pelotas. **Anais do XXIII Encontro de Pós-Graduação**, 2021.

TORNQUIST, D.; TORNQUIST, L.; DOMINGUES, M. R. Relação da atividade física pré-gestacional com a prática durante a gestação: Dados da coorte 2015 de Pelotas - RS In: XXII Encontro de Pós-Graduação (ENPOS) – UFPel, 2020, Pelotas. **Anais do XXII Encontro de Pós-Graduação**. Pelotas: Universidade Federal de Pelotas, 2020.

2 Produções como colaboradora na Coorte 2015

2.1 Colaboração em trabalhos apresentados e publicados em anais de eventos científicos

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. **V Simpósio Sul Brasileiro de Atividade Física e Saúde**, Universidade de Santa Cruz do Sul, 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: XXIV Encontro de Pós Graduação - Universidade Federal de Pelotas, 2022, Pelotas. **Anais do XXIV Encontro de Pós-Graduação**, 2022.

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, 2021, Manaus. **Anais do XIII Congresso Brasileiro de Atividade Física e Saúde. Revista Brasileira de Atividade Física e Saúde**, 2021. v.26. p.99.

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) – UFPel, 2021, Pelotas. **Anais do XXIII Encontro de Pós-Graduação**, 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: XXII Encontro de Pós-Graduação (ENPOS)

– UFPel, 2020, Pelotas. **Anais do XXII Encontro de Pós-Graduação**. Pelotas: Universidade Federal de Pelotas, 2020.

2.2 Colaboração em artigo submetido

TORNQUIST, L.; TORNQUIST, D.; MIELKE, G.; SILVEIRA, M.; HALLAL, P. C.; DOMINGUES, M. R. Maternal physical activity patterns in the 2015 Pelotas Birth Cohort: from preconception to postpartum.

* Submetido a edição especial “Life Course Epidemiology Applied to Physical Activity Research” no Journal of Physical Activity & Health.

2.3 Colaboração em artigo em elaboração (título e ordem de autoria sujeitos a alterações)

TORNQUIST, L.; TORNQUIST, D.; SILVEIRA, M.; HALLAL, P. C.; DOMINGUES, M. R. How physical activity and body mass index can influence maternal depressive symptoms: a birth cohort study from pregnancy to four years of age.

3 Produções realizadas ao longo das disciplinas do Programa de Pós-Graduação em Educação Física

3.1 Artigo publicado

TORNQUIST, L.; TORNQUIST, D.; CERESER, A. C.; 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.

DOI: <https://doi.org/10.14295/rds.v22i1.11378>

3.2 Artigo aceito para publicação

TORNQUIST, D.; TORNQUIST, L.; VIEIRA, S. T. F.; SILVA, M. C. Tendências de sobrepeso e obesidade em crianças e adolescentes: Revisão Sistemática. **Revista Brasileira de Ciência e Movimento**, 2022.

4 Produção realizadas junto ao Grupo de Estudos em Epidemiologia da Atividade Física (GEEAF)

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**, v.43, p.584 - 589, 2021.

DOI: <https://doi.org/10.1590/1516-4446-2020-1515>

5 Produções realizadas junto ao Grupo de Estudos e Pesquisas em Acelerometria (GEPEA)

5.1 Colaboração em trabalho publicado em anais de evento científico

RICARDO, L. I. C.; OLIVEIRA, R. S.; BLUMEMBERG, C.; TORNQUIST, D.; TORNQUIST, L.; SILVA, I. C. M. Association between parental and child objectively measured physical activity: results from a Brazilian populational Birth cohort study In: 8th International Conference on Ambulatory Monitoring of Physical Activity and Movement, 2021. **ICAMPAM Conference Abstracts. Journal for the Measurement of Physical Behaviour**, 2021. v.4. p.S7.

5.2 Colaboração em artigo publicado

RICARDO, L. I. C.; HALLAL, P. C.; DOMINGUES, M. R.; OLIVEIRA, R. S.; BLUMENBERG, C.; TORNQUIST, D.; TORNQUIST, L.; BARROS, F. C. L. 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**, v.32, p.1287 - 1296, 2022.

DOI: <https://doi.org/10.1111/sms.14177>

5.3 Colaboração em capítulos de livros aceitos

RICARDO, L. I. C.; TORNQUIST, D.; LEÃO, O. A. A. Capítulo 7: [determinantes] Gestação e primeira infância (0-4 anos). In: HALLAL, P. C.; KNUTH, A. G.; MIELKE,

G. I.; CROCHEMORE-SILVA, I. (Org.). **Duas décadas de pesquisa em Epidemiologia da Atividade Física em Pelotas-RS.**

TORNQUIST, L.; TORNQUIST, D.; CROCHEMORE-SILVA, I. Capítulo 8: [determinantes] Infância e adolescência (5-17 anos). In: HALLAL, P. C.; KNUTH, A. G.; MIELKE, G. I.; CROCHEMORE-SILVA, I. (Org.). **Duas décadas de pesquisa em Epidemiologia da Atividade Física em Pelotas-RS.**

5.4 Colaboração em trabalho submetido em evento científico

RICARDO, L. I. C.; WENDT, A.; TORNQUIST, D.; BIELEMANN, R.; CROCHEMORE-SILVA, I. Gender gap for physical activity throughout the lifespan: A longitudinal analysis using five cohort studies. **22nd Annual Meeting The International Society of Behavioral Nutrition and Physical Activity (ISBNPA)**, 2023.

5.5 Artigo em elaboração como 1ª autora (título e ordem de autoria sujeitos a alterações)

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.

5.6 Colaboração em artigo em elaboração (título e ordem de autoria sujeitos a alterações)

RICARDO, L. I. C.; WENDT, A.; TORNQUIST, D.; BARROS, F.; HORTA, B.; MENEZES, A.; GONÇALVES, H.; WEHRMEISTER, F.; GONÇALVES, B.; TOVO, L.; SANTOS, I.; BARROS, A.; MATIJASEVICH, A.; HALLAL, P.; DOMINGUES, M. R.; BIELEMANN, R.; CROCHEMORE-SILVA, I. Gender gap for physical activity throughout the lifespan: A longitudinal analysis using five cohort studies.

6 Produções realizadas junto ao Grupo de Pesquisa Promoção da Saúde e Bem-estar da Universidade de Santa Cruz do Sul (UNISC)

6.1 Apresentações de trabalhos e resumos publicados em anais de eventos científicos como 1ª autora

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. **Annals of 10th International Meeting of Child and Adolescent Health**. 10th International Meeting of Child and Adolescent Health. Florianópolis: UDESC/ FMABC/ UFES, 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: 3º Simpósio Sul-Brasileiro de Atividade Física e Saúde, 2018, Pelotas. **Anais dos Simpósios Regionais de Atividade Física e Saúde 2018. Revista Brasileira de Atividade Física e Saúde**, 2018. v.23. p.23.

5.2 Artigos publicados como 1ª autora

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.

DOI: <https://doi.org/10.1080/03014460.2022.2030405>

6.3 Colaboração em trabalhos publicados em anais de eventos científicos

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, 2021, Manaus. **Anais do XIII Congresso**

Brasileiro de Atividade Física e Saúde. Revista Brasileira de Atividade Física e Saúde, 2021. v.26. p.240.

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: 3º Simpósio Sul-Brasileiro de Atividade Física e Saúde, 2018, Pelotas. **Anais dos Simpósios Regionais de Atividade Física e Saúde. Revista Brasileira de Atividade Física e Saúde**, 2018. v.23. p.112.

6.4 Colaboração em artigos publicados

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**, v.119, p.236 - 243, 2022. DOI: <https://doi.org/10.36660/abc.20210593>

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. DOI: <https://doi.org/10.1186/s12199-021-01012-5>

6.5 Colaboração em capítulo de livro publicado

WELSER, L.; TORNQUIST, L.; TORNQUIST, D.; REUTER, C. P. Inteligência artificial na telessaúde: uma útil e inovadora ferramenta na monitorização da hipertensão arterial In: **Estratégias interdisciplinares de promoção da saúde: do nascimento ao envelhecimento**. 1 ed. Santa Cruz do Sul: EDUNISC, 2019, v.1, p. 64-72.

6.6 Colaboração em artigo em elaboração (título e ordem de autoria sujeitos a alterações)

SEHN, A. P.; BRAND, C.; TORNQUIST, L.; TORNQUIST, D.; SILVEIRA, J. F. C.; GAYA, A. R.; CRISTI-MONTERO, C.; BURNS, R. D.; RENNER, J. D. P.; 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.

7. Produção em elaboração junto ao Evidence Synthesis Group (título e ordem de autoria sujeitos a alterações)

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.

8. Cursos realizados

8.1 Cursos de análises de dados quantitativos

2022 - Curso de curta duração em Análise de Redes: Teoria e Prática.
Portal Psicometria Online Academy (Carga horária: 10h).

2022 - Curso de curta duração em Análise Fatorial e Modelagem por equações estruturais.
Portal Psicometria Online Academy (Carga horária: 9h).

2022 - Curso de curta duração em Mediação e Moderação no SPSS PROCESS.
Portal Psicometria Online Academy (Carga horária: 3h).

2022 - Curso de curta duração em Análise de Dados de Estudos Epidemiológicos.
Portal Psicometria Online Academy (Carga horária: 7h).

2022 - Curso de curta duração em Análises Bi e Multivariadas.

Portal Psicometria Online Academy (Carga horária: 15h).

2022 - Curso de curta duração em Introdução aos sistemas complexos e análise de redes.

Sociedade Brasileira de Atividade Física e Saúde, SBAFS (Carga horária: 6h).

2021 - Curso de curta duração em Bioestatística aplicada I.

Hospital Moinhos de Vento (Carga horária: 20h).

8.2 Cursos na área da Educação Física

2022 - Curso de curta duração em Medindo atividade física com acelerômetros.

Sociedade Brasileira de Atividade Física e Saúde, SBAFS (Carga horária: 6h).

2022 - Curso de curta duração em Intervenções para populações especiais.

Universidade Federal do Rio Grande, FURG (Carga horária: 3h).

2022 - Curso de curta duração em Como planejar e realizar estudos de intervenção.

Universidade Federal do Rio Grande, FURG (Carga horária: 2h).

2022 - Curso de curta duração em Intervenções para populações com doenças crônicas não transmissíveis.

Universidade Federal do Rio Grande, FURG (Carga horária: 3h).

2021 - Workshop - Atividade Física na Gestação e Pós-Parto.

Sociedade Brasileira de Atividade Física e Saúde, SBAFS (Carga horária: 2h).

2021 - Workshop: Práticas Exitosas de Atividade Física no âmbito do SUS.

Sociedade Brasileira de Atividade Física e Saúde, SBAFS (Carga horária: 3h).

8.3 Outros cursos de capacitação

2020 - 2022 Curso de curta duração em Inglês 1,2,3, 4, 5.

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul, IFRS, Bento Gonçalves, Brasil

2021 Workshop para Capacitação de Revisores.

Revista Brasileira de Atividade Física e Saúde, RBAFS (Carga horária: 6h).

2021 Curso de curta duração em Introdução à epidemiologia clínica.

Hospital Moinhos de Vento (Carga horária: 20h).

9. Participações em eventos

9.1 Participações em eventos como ouvinte

2022 - V Simpósio Sul Brasileiro de Atividade Física e Saúde.

2022 - Ciência e Cultura.

2022 - I Congresso de Atividade física e Saúde Pública: um olhar para intervenções em atividade física em diferentes ciclos da vida.

2021 - 40º Simpósio Nacional de Educação Física.

2021 - 47ª Semana Acadêmica de Estudos Farmacêuticos - SUS: Organismo Vivo.

2021 - 4º ENCAAFES - Simpósio Nacional de Atividade Física, Esporte e Saúde.

2021 - 7ª Semana Integrada de Inovação, Ensino, Pesquisa e Extensão.

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 - Congresso Interdisciplinaridade a Promoção Da Saúde.

2021 - Seminário "Sedentarismo: uma pandemia de uma década".

2021 - XI Encontro de Atividade Física e Saúde: Desafios do Profissional de Educação Física em tempos de COVID-19.

2021 - XIII Congresso Brasileiro de Atividade Física e Saúde.

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 - IV Simpósio Sul Brasileiro de Atividade Física e Saúde.
2020 - XVII Ciência & Cultura e III Fórum da Pós-Graduação.
2018 - 37º Simpósio Nacional de Educação Física e 3º Simpósio Sul Brasileiro de Atividade Física e Saúde.

9.2 Participações em eventos como palestrante

2020 - Conferencista no X Congresso Internacional de Saúde da Criança e do Adolescente.
Título da conferência: Efeitos de uma intervenção interdisciplinar sobre indicadores de resistência à insulina em adolescentes com excesso de peso.

2019 – Palestrante no “Interdisciplinaridade Na Promoção Da Saúde/ IX Fórum De Discussão Sobre Drogas: construindo narrativas” do Programa de Pós-Graduação em Promoção da Saúde da UNISC.
Mesa Redonda: Ações interdisciplinares na atenção à obesidade em escolares.

9.3 Outras participações em eventos (moderadora/ avaliadora)

2022 - 41º Simpósio Nacional de Educação Física
Atuou como moderadora das apresentações orais e avaliadora dos trabalhos indicados a prêmio.

2022 - V Simpósio Sul Brasileiro de Atividade Física e Saúde
Atuou como moderadora das apresentações orais e avaliadora dos trabalhos indicados a prêmio.

2022 - I Congresso de Atividade física e Saúde Pública: um olhar para intervenções em atividade física em diferentes ciclos da vida.

Atuou como membro da comissão científica, avaliando os resumos submetidos.

2018 - 37º Simpósio Nacional de Educação Física e 3º Simpósio Sul Brasileiro de Atividade Física e Saúde.

Atuou como moderadora das apresentações orais.

Considerações finais

Considerações finais

Entre as 1.798 crianças da Coorte de Nascimentos de 2015 que apresentaram medida de AF nos três acompanhamentos (1, 2 e 4 anos) duas distintas trajetórias de AF na primeira infância foram identificadas. Ambas as trajetórias apresentaram um aumento linear nos níveis de AF no decorrer dos primeiros anos, diferindo apenas no volume de AF, em que maior proporção da amostra esteve no grupo de AF Média, enquanto uma menor proporção apresentou maiores níveis de AF ao longo dos anos de acompanhamento (AF Superior).

Com relação aos determinantes precoces das trajetórias de AF, foi observado que entre os fatores sociodemográficos, o sexo e a escolaridade materna se apresentaram como preditores das trajetórias de AF, em que ser do sexo feminino e alta escolaridade materna reduziram a probabilidade de a criança apresentar uma trajetória de AF Superior. A renda familiar e o índice de bens não apresentaram relação com as trajetórias de AF na primeira infância, assim como nenhuma das variáveis gestacionais maternas (AF gestacional, GPG e idade materna na gestação) apresentaram associação com as trajetórias de AF infantil. Entre os fatores perinatais foi observado que o alto peso ao nascer reduziu a probabilidade de ter uma trajetória de AF Superior, enquanto maior ordem de nascimento aumentou essa probabilidade. A idade gestacional e o tipo de parto não apresentaram relação com as trajetórias de AF infantil.

No que se refere aos correlatos da primeira infância da AF, nenhuma das variáveis relacionadas ao aleitamento materno (AME até os 6 meses e duração da amamentação) apresentam associação com as trajetórias de AF na primeira infância. Porém, crianças parcialmente amamentadas com um ano apresentaram maiores médias de AF diária do que crianças em desmame nessa idade e a duração da amamentação por mais de seis meses (exceto para crianças que seguiam em amamentação parcial aos 48 meses) apresentaram associação positiva com os níveis de AF das crianças aos quatro anos.

Com relação aos correlatos ambientais, a mãe ter marido/ companheiro, o trabalho materno, o número de irmãos e o tipo de moradia não apresentaram relação com as trajetórias de AF na primeira infância, mas frequentar a EEI em algum momento e sempre frequentar escola pública reduziram a probabilidade de a criança apresentar trajetória de AF Superior. De modo semelhante, crianças que

frequentavam EEI públicas e privadas aos dois anos apresentaram menor média de AF do que as crianças que não frequentavam essas instituições e crianças que frequentaram a escola pública aos quatro anos de idade tiveram menor AF do que as crianças que não frequentaram a escola. Ainda, aos quatro anos, crianças com dois ou mais irmãos apresentaram maiores médias de AF diária do que filhos únicos.

Entre os comportamentos maternos, o TT e a prática de caminhada no lazer pela mãe não apresentaram relação com as trajetórias de AF da prole. No entanto, filhos de mães que realizaram alguma AF de lazer em mais de um acompanhamento e outra AF de lazer que não a caminhada em mais de um acompanhamento eram mais propensos a ter uma trajetória de AF Superior. Já aos dois anos, a caminhada materna no lazer apresentou associação positiva com a AF da prole e, aos quatro anos, filhos de mães que realizavam outra AF de lazer, exceto caminhada, apresentaram maiores níveis de AF do que filhos de mães que não realizaram nenhuma outra AF no lazer.

Entre os comportamentos infantis, crianças que cumpriam as recomendações de sono em 2 acompanhamentos ou em menos de 2 acompanhamentos apresentaram maior probabilidade de trajetória de AF Superior do que crianças que sempre cumpriam essas recomendações. Já cumprir as recomendações de TT na primeira infância não apresentou relação com as trajetórias de AF infantil. Ao um ano, crianças com TT excessivo tiveram menor média de AF do que crianças com TT adequado. A mãe perceber seu filho como mais ativo do que outras crianças da mesma idade aos dois e aos quatro anos foi associado a maiores níveis de AF diária nessas idades, enquanto perceber o filho como menos ativo esteve negativamente associado à AF aos quatro anos.

A presente tese avança na compreensão de fatores que podem atuar como barreiras ou facilitadores da AF no decorrer dos primeiros anos de vida. Muito embora uma ampla gama de potenciais determinantes e correlatos tenha sido investigada, as associações observadas apresentaram efeitos modestos e muitos fatores pesquisados não apresentaram relação com a AF infantil, reforçando a compreensão da AF como um comportamento multifatorial e a complexidade de estudar esse comportamento, especialmente na fase inicial da vida em que as evidências ainda são escassas.

Embora alguns fatores não modificáveis ou dificilmente modificáveis tenham sido identificados como determinantes e correlatos da AF, estes devem ser

considerados no planejamento de programas e projetos voltados à promoção da AF no decorrer da primeira infância, visando oferecer oportunidades para que todas as crianças aumentem os níveis de AF de forma equitativa. As EEI e a AF materna se apresentaram como fatores mais passíveis de intervenção para impactar a AF infantil. EEI devem adotar medidas que promovam AF na primeira infância, proporcionando mais atividades motoras e brincadeiras ativas para as crianças. Também programas que promovem AF materna ou que oferecem oportunidades para atividades ativas da díade mãe-filho podem ser eficazes.

O Quadro 1 apresenta um resumo dos determinantes e correlatos da trajetória de AF Superior e dos níveis de AF ao um, dois e quatro anos da Coorte de Nascimentos de 2015 de Pelotas (RS).

Quadro 1: Resumo dos determinantes e correlatos associados a AF nos primeiros anos de vida em crianças pertencentes a Coorte de nascimentos de 2015 de Pelotas (RS)

Trajetórias “AF Superior” do 1 aos 4 anos	Níveis de AF ao 1 ano	Níveis de AF aos 2 anos	Níveis de AF aos 4 anos
 Sexo Feminino	 Amamentação parcial	 EEI pública	 Amamentação por mais de 6 meses
 Alta escolaridade materna	 TT infantil excessivo	 EEI privada	 EEI pública
 Alto peso ao nascer		 Caminhada de lazer materna	 ≥2 irmãos
 Ordem de nascimentos ≥3		 Mãe perceber o filho como mais ativo que outras crianças	 Outra AF de lazer materna (exceto caminhada)
 EEI em algum momento			 Mãe perceber o filho como mais ativo que outras crianças
 EEI pública sempre			 Mãe perceber o filho como menos ativo que outras crianças
 Alguma AF de lazer materna em mais de um momento			
 Outra AF de lazer materna em mais de um momento (exceto caminhada)			
 Não cumprir com as recomendações de tempo de sono em todos os acompanhamentos			

 = Redução de probabilidade;  = Aumento da probabilidade;  = Associação negativa;  = Associação positiva.

Comunicado à imprensa

Comunicado à imprensa

Estudo da Universidade Federal de Pelotas identifica fatores que podem levar as crianças a serem mais ativas nos primeiros anos de vida

Um estudo do Programa de Pós-graduação em Educação Física (PPGEF) da Universidade Federal de Pelotas (UFPel) conduzido com Crianças da Coorte de nascimentos de 2015 de Pelotas investigou a atividade física do primeiro ao quarto ano de vida e buscou identificar características socioeconômicas, ambientais, comportamentais e maternas que podem fazer com que as crianças sejam mais ativas no decorrer da primeira infância.

O estudo da Coorte 2015 é desenvolvido pelo Centro de Pesquisas Epidemiológicas e Programa de Pós-graduação em Epidemiologia da UFPel. A pesquisa em questão faz parte da tese de doutorado da aluna do PPGEF Debora Tornquist e foi desenvolvida sob a orientação do professor Dr. Marlos Rodrigues Domingues.

A Coorte de 2015 é um estudo que monitora a saúde, o desenvolvimento físico e cognitivo, os hábitos de vida e o contexto socioeconômico de todas as crianças nascidas na cidade de Pelotas (RS) entre 1º de janeiro e 31 de dezembro de 2015. Organizado em etapas, as crianças tiveram sua atividade física medida ao um, dois e quatro anos. Essa medida foi realizada por meio de acelerômetros, um dispositivo semelhante a um relógio que mede a aceleração média diária, estimando o quanto a criança se movimentou ao longo do dia e fornecendo uma média da atividade física diária dos participantes.

Os pesquisadores destacam que a pesquisa aponta para alguns subgrupos populacionais que tem menor probabilidade de apresentar altos níveis de AF já na primeira infância, como meninas, filhos de mães com alta escolaridade e crianças que apresentam alto peso ao nascer e alertam que essas populações devem ter atenção especial ao pensar em programas e projetos de promoção de AF nessa faixa etária.

Além disso, o estudo observou que crianças que frequentam escolas de educação infantil, especialmente escolas públicas, apresentam menor probabilidade de uma trajetória mais ativa. Segundo os pesquisadores, esse é um resultado preocupante, uma vez que a criança frequentar a escola é um direito e para muitas famílias, uma necessidade. Deste modo, os resultados alertam para a necessidade

de as escolas reverem as atividades curriculares planejadas e adotarem medidas que possam promover a movimentação na primeira infância, proporcionando mais atividades motoras e brincadeiras ativas para as crianças.

Outro resultado importante é que a atividade física praticada pela mãe no seu momento de lazer se apresentou como um importante fator que contribui para uma trajetória mais ativa dos filhos nos primeiros anos de vida. Os pesquisadores destacam que na primeira infância as crianças são muito dependentes das mães e que por esse motivo programas que promovam a atividade física materna, principalmente que ofereçam oportunidades para atividades ativas da mãe com a criança, podem ser importantes para a movimentação infantil.

Vale destacar que a atividade física na fase inicial da vida é um importante fator para que esse comportamento seja mantido nas demais faixas etárias. Deste modo, identificar populações mais vulneráveis a menores níveis de atividade física e fatores passíveis de intervenção em uma fase inicial é muito importante para que se possa intervir precocemente e promover um estilo de vida mais ativo e saudável desde o início da vida.

Alterações no volume após a defesa

UNIVERSIDADE FEDERAL DE PELOTAS
Escola Superior de Educação Física
Programa de Pós-Graduação em Educação Física

Respostas sobre as modificações sugeridas à tese após a defesa

Aos Professores Dr.^a Bruna Gonçalves Cordeiro da Silva, Dr. Marcelo Cozzensa da Silva e Dr. Airton José Rombaldi,

Agradecemos a disponibilidade ao participarem da defesa da tese e todas as sugestões e contribuições. Todas as considerações foram por nós revisadas cuidadosamente e abaixo estão descritas as alterações realizadas no volume da tese e as respostas a cada uma das sugestões e dúvidas.

Parecer e respostas à Dr.^a Bruna Gonçalves Cordeiro da Silva

Primeiro, agradeço à Debora e ao Marlos pelo convite. Fiquei muito feliz por terem pensado em meu nome para contribuir com a avaliação da tese da Debora, em um momento importante de conclusão de uma etapa árdua e, ao mesmo tempo, especial.

Parabenizo a Debora e seu orientador pela tese apresentada. Tenho o prazer de ser colega de grupo de pesquisa da Debora e, sabendo da sua competência e capacidade, a alta qualidade da tese não me surpreendeu. Tenho certeza de que esse é apenas o começo de um caminho cheio de realizações profissionais para a Debora. O volume apresentado está bem escrito, organizado e completo com todos os itens que se espera de uma tese de doutorado. O tema de pesquisa é relevante e os dois artigos são justificados, cumprindo os requisitos para a obtenção do título de Doutor(a).

Com o objetivo de colaborar para a melhora da qualidade dos artigos, abaixo estão alguns comentários detalhados (uns maiores e outros menores) com sugestões ou dúvidas sobre o trabalho. Além dos comentários deste parecer, diversas marcações e sugestões de alteração foram realizadas no arquivo de Word da tese, o qual será enviado para vocês. Por favor, considerem

os dois documentos. Desde já, fico à disposição para esclarecimento de dúvidas.

Comentários:

O foco da avaliação está nos dois artigos que compõem a tese, uma vez que o projeto de pesquisa já foi qualificado e executado. Contudo, é importante mencionar a excelente organização de todo volume da tese e destacar a participação da aluna no trabalho de campo da Coorte de 2015 (da qual obteve os dados), assim como em diversas atividades acadêmicas relacionadas à pesquisa ao longo dos anos dedicados ao doutorado, evidenciando uma formação “proativa” e bastante rica.

Os comentários desse parecer serão separados por seção.

Título da tese

- **Sugiro incluir que a atividade física é medida por acelerometria no título – é um diferencial importante de evidenciar.**

R: Adicionado conforme sugestão. Adicionado também ao objetivo geral da tese.

- **Confirmar o nome oficial em português da Coorte de 2015 e padronizar em todo volume, acho que tem é “...nascimentos de 2015...”**

R: Padronizado no decorrer de todo o volume.

Resumo da tese

- **Sugiro que haja uma separação clara no resumo do que é o artigo 1 e o que é o 2. Essa separação facilitará bastante a compreensão.**

R: A descrição dos resultados no resumo foi separada conforme sugestão.

- **Escolher e padronizar no texto se utilizará “1 ano” ou “12 meses”, assim como “2 anos” ou “24 meses”.**

R: A idade das medidas e dos acompanhamentos foram padronizados em anos ao longo de todo o volume.

- **Nome dos grupos de trajetórias: Moderada dá uma noção de intensidade e alta de volume. Talvez valha a pena repensar esses termos em português.**

R: Os nomes dos grupos de trajetórias em português foram alterados para “AF Média” e “AF Superior”.

Abstract:

- Sugiro revisão do inglês.

R: Revisado conforme sugestão.

Artigo I - Comentário Geral:

O artigo está muito bem escrito (inglês muito bom), o texto está organizado e claro. A pergunta de pesquisa é original e relevante e os resultados são interessantes. Parabéns! São necessários alguns esclarecimentos ao longo do texto para facilitar a compreensão do leitor do artigo. Imagino que alguns comentários feitos sobre ele não possam ser levados em consideração por vocês, uma vez que esse artigo já foi submetido ao JPAH e talvez já tenha até passado pela primeira revisão. No entanto, farei sugestões aqui e no documento de Word para aprimorá-lo, se for possível.

Artigo I - Resumo:

- Deixar claro no objetivo do resumo que a AF é por acelerometria.

R: Adicionado conforme sugestão.

- Destaco aqui, mas serve para todo texto: sugiro repensar o nome dos grupos de trajetória. O termo “moderate” remete à intensidade da AF e isso não foi avaliado. Além de que “moderate” and “high” trazem uma ideia de julgamento de se é suficiente ou não, o que também não foi avaliado. Pensando nisso, recomendo a) trocar apenas o “moderate” (sugestões – a pensar: médium, modest, mild...) ou b) usar “lower PA trajectory” and “higher PA trajectory”, para dar uma ideia apenas de quantidade baseado numa comparação entre elas e não baseada em intensidade ou recomendações.

R: Concordamos com o comentário, porém não foi possível realizar a alteração, uma vez que esta teria impacto em diversas seções do texto e o artigo se encontra em processo de avaliação no JPAH. Se possível for, quando o artigo retornar da primeira revisão, incorporaremos a sugestão ao texto.

Artigo I - Introdução:

- Sugiro inserir as idades avaliadas no objetivo do artigo.

R: Alterado conforme sugestão.

Artigo I - Métodos:

- Por que vocês optaram por incluir nas análises apenas os participantes com dados de acelerometria nos três acompanhamentos? Pergunto isso, pois vocês utilizaram um modelo de análise de trajetória que tem como uma vantagem o fato de lidar bem com missing. Pensando nisso, não seria melhor outra estratégia para inclusão dos participantes nas análises? Incluir quem tem o requisito mínimo para entrar no modelo de trajetória baseada em grupo? Isso aumentaria o poder estatístico de vocês, que foi citado na discussão como possível limitação. Ou pelo menos fazer uma análise de sensibilidade com mais N para ver se difere?

R: Inicialmente as análises foram realizadas incluindo todas as crianças com pelo menos uma medida de AF por acelerometria (n= 3.711). No entanto, na revisão realizada pelos coautores do estudo foi solicitado que fossem mantidas na análise apenas as crianças com três medidas. As análises com as 3.711 crianças estão prontas e podem ser incluídas como análises complementares no artigo, se possível for, quando o artigo retornar da primeira revisão do JPAH.

- Deixar mais claro (explícito) qual variável de AF será utilizada nas análises.

R: Alterado conforme sugestão.

- Explicar melhor o que é cada categoria de ganho de peso gestacional (pontos de corte).

R: Foi incluída a informação de que a classificação do ganho de peso gestacional se baseou no IMC pré-gestação. Os pontos de corte não foram incluídos, pois para cada classificação de IMC na pré-gestação (Baixo Peso, Normal, Sobrepeso e Obesidade) há faixas de pesos distintas consideradas aceitáveis.

- Na descrição da idade gestacional são mencionadas duas formas de avaliação. Afinal, qual foi usada? As duas foram combinadas? Como? Explicar melhor.

R: Acrescentado conforme sugestão.

- O tópico de análise estatística está bem extenso (especialmente por causa das análises de trajetória). Para melhorar a compreensão e clareza dele, sugiro que façam uma subdivisão (tópicos) por tipo de análise.

R: Alterado em ambos os artigos conforme sugestão.

- Não entendi o uso do teste de tendência linear na comparação das amostras. Repensar se realmente faz sentido.

R: Alterado para análise de qui-quadrado.

- Na citação das tabelas suplementares, escolher e padronizar se vai utilizar “supplementary table” ou “complementary table”. Aparecem as duas formas no texto.

R: Padronizado conforme sugestão.

- Explicar melhor a análise hierárquica. Todas as variáveis descritas entraram no modelo final ou houve algum método de seleção? Se sim, qual o p foi utilizado para retirar do modelo?

R: Adicionado conforme sugestão.

Artigo I - Resultados:

- Quem é a amostra “No accelerometer data”? Quem não tem dado em nenhum acompanhamento ou quem não tem em pelo menos um acompanhamento? Esclarecer.

R: Foi esclarecido no texto que se refere as crianças excluídas da amostra analítica.

- Não seria mais informativo comparar a amostra analítica com a amostra original da coorte? Traria informação mais direta sobre a representatividade da amostra analítica.

R: Não foi possível realizar a alteração, uma vez que o artigo se encontra em processo de avaliação no JPAH. Se possível for, quando o artigo retornar da primeira revisão, incorporaremos a sugestão e iremos alterar a tabela 1.

- Incluir no texto as médias de AF dos meninos e das meninas, pois na figura está difícil de ver. Além disso, como a amostra é relativamente grande, a probabilidade de identificar diferença também é. Alguns testes podem ser sensíveis ao tamanho de amostra. Mostrar a média por sexo no texto é uma informação importante para vermos se a diferença é importante mesmo ou não, pois só o p as vezes não nos “diz” muita coisa e pela figura parecem bem próximas as médias.

R: Incluído conforme sugestão.

- Tabela 2: Sugiro colocar os níveis na tabela, vai facilitar para o leitor entender o que está ajustado para o que.

R: Não foi possível realizar a alteração, uma vez que o artigo se encontra em processo de avaliação no JPAH. Se possível for, quando o artigo retornar da primeira revisão, incorporaremos a sugestão e iremos alterar a tabela 2.

- Sugiro revisar a escrita dos resultados no sentido de esclarecer (incluir) as categorias de referência nas análises de associação. Aquelas RPs encontradas são sempre em comparação com alguma categoria e isso precisa estar claro no texto.

R: Revisado e alterado conforme sugestão.

Artigo I - Discussão:

- Mencionam possível falta de poder para encontrar associações – ver comentário sobre a amostra analítica ter sido restrita sem necessidade.

R: Inicialmente as análises foram realizadas incluindo todas as crianças com pelo menos uma medida de AF por acelerometria (n= 3.711). No entanto, na revisão realizada pelos coautores do estudo foi solicitado que fossem mantidas na análise apenas as crianças com três medidas. As análises com as 3.711 crianças estão prontas e podem ser incluídas como análises complementares no artigo, se possível for, quando o artigo retornar da primeira revisão do JPAH.

- Faltou discutir sobre as limitações referente a coleta dos determinantes.

R: Incluído conforme sugestão.

- Discutir sobre as diferenças da amostra analítica. Perdas diferenciais foram encontradas, como isso pode ter afetado os resultados? Discutir.

R: As perdas diferenciais foram incluídas como uma das limitações do estudo.

- Citar exemplos de fatores a serem investigados em estudos futuros.

R: Incluído conforme sugestão.

Artigo II - Comentário geral:

O artigo está bom e a pergunta de pesquisa é importante. O tema está bastante relacionado com o artigo 1. Entendo que foram pensados como artigos separados pelo volume de dados (certo?). Esse artigo necessita de mais alterações, comparado ao primeiro, fato compreensível por ser o “último” da tese e por ainda não ter sido submetido. Recomendo revisão de inglês do texto. O texto necessita de maiores esclarecimentos, especialmente nos métodos, e algumas “nomenclaturas” utilizadas talvez possam ser repensadas. Além disso, como o artigo tem um volume extenso de análises e resultados e as variáveis de determinantes exploradas são pouco investigadas na literatura, eu fico na dúvida sobre a relevância das análises de trajetória nesse artigo. Sugiro pensar na possibilidade de excluir essas análises do artigo e manter apenas as análises que vocês chamam de “transversais”.

Artigo II - Título:

- A expressão “How” pode induzir o leitor a pensar que vocês investigarão mecanismos causais, quando na verdade estão vendo apenas as associações. Sugiro reformular.

R: O título foi alterado conforme sugestão.

Artigo II - Introdução:

- Sugiro trazer um pouco mais de informação sobre o que os estudos da área já mostraram até o momento. É citado que a literatura é escassa, mas o que já se sabe sobre o tema? Deixar mais claro.

R: Adicionado conforme sugestão.

Artigo II - Métodos:

- Deixar mais claro (explícito) qual variável de AF será utilizada nas análises.

R: Alterado conforme sugestão.

- Recomendo dividir a seção “potential correlates” em tópicos de acordo com as análises: transversais e longitudinais. Ficou confuso o texto “misturando” as duas e sempre precisando explicar “nas análises longitudinais...” para cada variável, tornando repetitivo.

R: Alterado conforme sugestão.

- Especificar mais (explicar melhor) algumas variáveis. Por exemplo: a) “marital status” foi por estado civil, se tem companheiro, se mora com companheiro, etc. b) “maternal work” foi por trabalhar fora de casa, ter trabalho remunerado, etc.

R: Adicionado conforme sugestão.

- Explicar os pontos de corte ou o que inclui cada categoria de ganho de peso gestacional.

R: Foi incluída a informação de que a classificação do ganho de peso gestacional se baseia no IMC pré-gestação. Os pontos de corte não foram incluídos, pois para cada classificação de IMC na pré-gestação (Baixo Peso, Normal, Sobrepeso e Obesidade) há variação na faixa de peso considerada aceitável.

- Na descrição da idade gestacional são mencionadas duas formas de avaliação. Afinal, qual foi usada? As duas foram combinadas? Como? Explicar melhor.

R: Acrescentado conforme sugestão.

- Na descrição das análises estatísticas, incluir a comparação das amostras (tabela 1).

R: Acrescentado conforme sugestão.

- Sugiro a inclusão de uma figura do modelo hierárquico, com todas as variáveis de cada nível apresentadas.

R: Adicionado como material suplementar do artigo.

- Explicar melhor a análise hierárquica. Todas as variáveis descritas entraram no modelo final ou houve algum método de seleção? Se sim, qual o p foi utilizado para retirar do modelo?

R: Adicionado conforme sugestão.

- Na Figura 1, padronizar o título das “caixas” de cada acompanhamento.

R: Alterado conforme sugestão.

- Novamente, por que limitar a amostra das análises de trajetória apenas para quem tem dados em todos acompanhamentos?

R: Como as trajetórias descritas no segundo artigo são as mesmas apresentadas no primeiro, optamos por momentaneamente não realizarmos as alterações na amostra analítica das análises de trajetórias também no segundo artigo. Se possível for, quando o Artigo I retornar da primeira revisão do JPAH, realizaremos a alteração em ambos os artigos. Por ora, entendemos que não faria sentido apresentar a mesma análise para mesma Coorte e os métodos, amostras e grupos diferirem entre os estudos.

Artigo II - Resultados:

- Mesmo comentário sobre a comparação das amostras: Quem é a amostra “No accelerometer data”? Quem não tem dado em nenhum acompanhamento ou quem não tem em pelo menos um acompanhamento? Esclarecer. Além disso, não seria mais informativo comparar a amostra analítica com a amostra original da coorte? Traria informação mais direta sobre a representatividade da amostra analítica.

R: O texto foi revisado ao longo da apresentação dos resultados e o grupo de comparação descrito em todas as sentenças.

- Tabela 1: usar apenas 1 casa decimal.

R: Alterado conforme sugestão.

- Não entendo o uso do teste de tendência linear para algumas variáveis da Tabela 1.

R: Alterado para análise de qui-quadrado.

- Mesmo comentário sobre a nomenclatura dos grupos de trajetória: O termo “moderate” remete à intensidade da AF e isso não foi avaliado. Além de que “moderate” and “high” trazem uma ideia de julgamento de se é suficiente ou não, o que também não foi avaliado. Pensando nisso, recomendo a) trocar apenas o “moderate” (sugestões – a pensar: médium, modest, mild...) ou b) usar “lower PA trajectory” and “higher PA trajectory”, para dar uma ideia apenas de quantidade baseado numa comparação entre elas e não baseada em intensidade ou recomendações.

R: Como as trajetórias descritas no segundo artigo são as mesmas apresentadas no primeiro, optamos por momentaneamente não realizarmos as alterações nas nomenclaturas dos grupos de trajetórias também no segundo artigo. Se possível for, quando o Artigo I retornar da primeira revisão do JPAH, realizaremos a alteração em ambos os artigos. Por ora, entendemos que não faria sentido apresentar a mesma análise para mesma Coorte e as nomenclaturas dos grupos diferirem entre os estudos.

- **Dúvida: A AF de cada idade teve distribuição simétrica? É um requisito para o uso de regressão linear.**

R: Sim, a distribuição foi analisada por inspeção visual dos histogramas e essa informação foi adicionada à seção de análises estatísticas no método do artigo.

- Nesse artigo também é necessário rever o texto dos resultados tentando mencionar o grupo de referência das análises de associação. Aparece em alguns momentos apenas. Nem para todas as variáveis ele é óbvio, como por exemplo para tipo de creche/escola, que não trata de um tipo de escola a referência e sim de quem nunca frequentou.

R: Revisado e alterado conforme sugestão.

- Em cada idade (análises transversais) é incluído um texto mencionando as diferenças nessa amostra, mas a amostra analítica de cada idade foi comparada com quem? Esclarecer.

R: Revisado e acrescentado ao texto conforme sugestão.

- Tabelas: arrumar as categorias da variável duração da amamentação. Os valores 12 e 24 aparecem em mais de uma categoria. Afinal, onde foram incluídos?

R: Corrigido em ambas as tabelas.

- Repensar o termo “eating practices”, pois refere-se apenas a variáveis de amamentação.

R: O termo foi alterado para variáveis de amamentação.

- Arrumar o cabeçalho da Tabela 2 – incluir “crude” e “adjusted” como nas tabelas seguintes.

R: Incluído conforme sugestão.

- Algumas análises que foram chamadas de “transversais” não são transversais de fato, pois algumas exposições (ex: amamentação exclusiva até os 6 meses) são anteriores ao desfecho. Sugiro repensar essa questão.

R: O termo foi alterado ao longo de todo o artigo, constando agora como correlatos da AF para cada idade.

- Nesse mesmo sentido, fico na dúvida se as análises chamadas de “longitudinais” são de fato longitudinais.

R: O termo foi alterado ao longo de todo o artigo, constando agora como correlatos para trajetórias de AF na primeira infância.

- Em algumas análises parecem ter sido analisadas como exposição algumas variáveis que ocorrem após o desfecho (ex: duração da amamentação >24 meses e desfecho aos 24 meses). Revisar e repensar a inclusão de categorias posteriores a idade do desfecho.

R: O nome das categorias foi corrigido, pois se refere as crianças que seguiam em amamentação parcial no acompanhamento.

- Padronizar nas tabelas se a categoria de referência será “Ref” ou “1”.

R: Alterado conforme sugestão.

- O texto dos resultados está muito longo, uma opção para reduzir pode ser a exclusão da descrição das análises brutas no texto (deixar apenas nas tabelas).

R: Alterado conforme sugestão.

Artigo II - Discussão:

- Ordem da discussão (variáveis a serem discutidas) poderia seguir a ordem dos níveis hierárquicos. Seria mais lógico para o leitor.

R: Alterado conforme sugestão.

- Em alguns parágrafos faltou articular mais com a literatura (ex: parágrafo de tipo de casa e trabalho materno).

R: Revisado ao longo de todo texto. O parágrafo citado foi retirado da discussão por sugestão do Prof. Marcelo.

- Explicar melhor a variável número de irmãos (coletada em um único momento) e mencionada na discussão como limitação. Não entendi o que quiseram dizer.

R: O texto foi revisado e melhor descrito para facilitar a compreensão.

- Discutir melhor sobre a representatividade da amostra – foram perdas diferenciais.

R: Melhor apresentado nas limitações do estudo.

Parecer e respostas ao Prof. Dr. Marcelo Cozzensa da Silva

Obrigado pelo convite para participar da banca. Parabéns a candidata e seu orientador pelo belo trabalho realizado. Parabenizo também seus pais (Cláudio e Norma) e sua irmã Luciana pelo suporte à Débora para realização de seu curso.

A tese trabalhou sobre uma temática importante, sendo o grande diferencial a população investigada, a qual apresenta pouquíssimas informações, especialmente utilizando métodos objetivos de investigação. Seus achados são importantes para a promoção de políticas públicas que possam estimular a maior participação das mães na vida ativa das crianças, bem como

mudanças nas práticas exercidas nas escolas de educação infantil para maior movimentação das crianças no seu dia-a-dia.

A tese é volumosa, com informações sobre a pesquisa realizada, envolvendo todo o processo que ela envolve. Além disso, descreve o caminho paralelo realizado pela aluna para o ganho da maior quantidade de conhecimento durante o período em que estava no doutorado: escrita de trabalhos, apresentação de trabalhos, participação em pesquisas, monitorias, realização de cursos, mediação e ministramento de cursos, entre tantas outras coisas. Demonstra a participação constante e de qualidade da candidata em todo caminho de realização de seu curso de doutorado. Como em todo trabalho, há sempre algumas coisas vistas por olhos de outras pessoas que podem vir a melhorar o mesmo. Então é nisso que procurarei ajudar.

Resumo:

- Por que está tudo em meses e só aqui em anos? Padroniza.

R: A idade das medidas e dos acompanhamentos foram padronizados em anos ao longo de todo o volume.

- Até então a sigla *mg* não aparecia. Como é a primeira vez, coloque-a por extenso.

R: Alterado conforme sugestão e adicionado à lista de siglas do projeto.

- Na sentença “filhos de mães que realizaram alguma AF de lazer e outra AF de lazer com exceção da caminhada em mais de um acompanhamento” foi apontado “Isso tá confuso pois não se diferencia da variável anterior.”

R: A sentença foi alterada para melhorar a compreensão.

Alterações no projeto:

Gostei da inclusão dessa seção no volume, mostrando à todos, os questionamentos realizados por cada membro da banca de qualificação e as respostas a cada dúvida/colocação dos mesmos e as modificações feitas no projeto da tese a partir disso. Isso mostra transparência no processo!

Relatório de trabalho de campo:

- Achei o relatório do trabalho de campo pouco enxuto. Em outras partes colocas mais informações referentes a teu trabalho que poderiam estar aqui.

R: O relatório de trabalho de campo foi complementado, melhor detalhando as atividades realizadas. Ademais, as informações são apresentadas de forma mais completa no Relatório de Acelerometria do acompanhamento dos quatro anos (APÊNDICE A) e no Relatório de trabalho de campo aos 48 meses da Coorte de Nascimentos de 2015 de Pelotas (ANEXO A).

Artigo I:

O artigo 1 procura demonstrar a trajetória de AF das crianças durante a primeira infância e verificar associação com determinantes sociodemográficos, gestacionais maternos e perinatais. O artigo está bem escrito, com análises estatísticas adequadas aos objetivos investigados. Tem grande potencial de publicação no periódico enviado devido a originalidade e ineditividade dos dados.

Artigo I - Resumo:

- Não seria melhor inverter o grupo de referência? Olhando rapidamente, parece que ser o terceiro filho ou superior na ordem de nascimentos seria um risco para high PA trajectory.

R: Não foi possível realizar a alteração, uma vez que esta teria impacto em diversas seções do texto e o artigo se encontra em processo de avaliação no JPAH. Se possível for, quando o artigo retornar da primeira revisão, incorporaremos a sugestão.

Artigo I - Introdução:

- Life course e long term querem dizer a mesma coisa? Se não, devem modificar essa frase pois não é isso que os autores querem dizer.

R: Alterado conforme sugestão.

Artigo I - Método:

- Na sentença “In addition to the application of a questionnaire, anthropometric, clinical, and lab tests were conducted, and objective PA measurements were obtained from children.” Foi sugerido “Acho que mesmo que haja um estudo

mostrando todas as variáveis coletadas em todos esses períodos seria interessante exemplificar algumas delas ou as que aqui foram utilizadas e se encaixam nessas categorias de variáveis citadas.”

R: Exemplos não foram citados pois o artigo não apresenta como exposição nenhuma das medidas antropométricas, clínicas ou laboratoriais e o texto se encontra extenso, sendo necessário economizar no número de palavras para se adequar as normas do periódico.

- Por que 1798? Qual a justificativa? Era desses que tinham as informações da PA por acelerometria nas três faixas etárias? Falta um motivo do porquê desse n.

R: A sentença foi melhor redigida para deixar claro que foram incluídas na amostra analítica as crianças com três medidas de AF por acelerometria.

- Acho que quase duas páginas utilizadas para falar somente de acelerometria é muita coisa. Muito desse espaço poderia ser utilizado para enriquecer a própria metodologia com outras informações mais importantes ou fortalecer a discussão do estudo. Penso que a profundidade da descrição tem a ver com a especificidade dos co-autores.

R: Como o artigo se encontra em processo de avaliação no JPAH não realizamos as alterações sugeridas. Se possível for, quando o artigo retornar da primeira revisão, buscaremos sumarizar a descrição dos métodos de acelerometria.

- Escolaridade materna: Porque estão usando de 0-5? Um grau de estudo não é bem diferente de não ter nada?

R: Essa operacionalização da variável foi escolhida devido ao baixo números de mães com nenhum ano completo de escolaridade na amostra.

- Análises Estatísticas: Muito bem explicado, mas muito extenso.

R: Atendendo a sugestão da Prof.^a Bruna, dividimos a seção de análises estatísticas para facilitar a leitura e melhorar a compreensão e clareza.

Artigo I - Resultados:

- **Figura 2: Não seria bom colocar os valores de dp visto que no texto falas que há diferenças entre todas as idades, mas aqui, no primeiro ano, não parece.**

R: As médias e desvios-padrão foram adicionados ao texto da descrição da figura.

Artigo I - Discussão:

- **Na sentença “Higher maternal education was associated with a lower probability of children being in the high PA group (compared to moderate PA)” foi solicitado retirar o texto em ().**

R: Alterado conforme sugestão.

- **Na sentença “Furthermore, we speculate that possibly mothers with higher education might be more restrictive with respect to children’s movement” foi questionado “Por que? Qual a explicação para essa hipótese? Se a fazem devem explicar a razão.”**

R: A sentença foi alterada para melhorar a compreensão.

- **Na sentença “Other research also suggests it is likely that among young children this association is not be significant” foi solicitado “Coloca a referência 34 aqui.”**

R: Adicionado conforme sugestão.

- **Na sentença “The raw accelerometry data expressed in *mg* are not yet easily translated into real-life activities and recommendations, which limits interpretations about the magnitude of the differences observed and the debate on the findings within children's daily lives” foi questionado ““Então porque usar? Por que não optar por outra estratégia conjunta?”**

R: Na faixa etária investigada ainda não estão disponíveis na literatura pontos de corte de acelerometria para classificar a AF das crianças em limiares de intensidade, o que nos permitiria avaliar os minutos diários em AFL, AFM e AFV e facilitaria a interpretação dos achados na rotina infantil. Em adultos inativos, evidências recentes foram publicadas sobre a interpretação da AF descrita em *mg* (ROWLAND *et al.*, 2021). Esses achados serão adicionados a discussão do artigo, se possível, quando artigo retornar da primeira revisão do JPAH.

- Na sentença “Furthermore, cutoff points that discriminate PA intensities in the age groups investigated for the protocol for using the accelerometer on the wrist are not yet available in the literature” foi apontado “Mesma coisa que disse anteriormente. Se nem a medida é bem entendida, fica complicado de usar.”

R: Apesar das limitações na interpretabilidade, a utilização de métricas de AF em *mg* tem sido muito utilizadas nos estudos com acelerometria e bem aceitos na literatura.

- Na sentença “Our study has several strengths. A representative population-based sample from a middle-income country fills a large gap in the literature that mostly presents data from high-income countries” foi questionado “Uma amostra representativa, mas subrepresentada em muitas características é mesmo representativa da população em estudo?”

R: A sentença foi revisada e alterada.

Artigo II - Comentário geral:

O que me parece é que são dois artigos que tratam da mesma coisa de forma recortada, já que tudo que possuíam de variáveis não coube em um único paper. Quem recebe esse artigo isoladamente (uma revista) tende a publicá-lo, entretanto, se recebe ambos artigos como nós o estamos recebendo, talvez não publicaria um deles.

Artigo II - Métodos:

- Sei que é difícil não auto plagiar informações da metodologia de um mesmo estudo. Acho que foram bem, mas algumas frases devem ser revistas pois estão muito parecidas ao outro artigo. Também seria bom, para isso, tentar ordenar os parágrafos de forma diferente do artigo anterior, claro que não perdendo a lógica de entendimento do texto.

R: Revisado e alterado conforme necessidade.

Artigo II - Resultados:

- Nas sentenças que descrever as diferenças da amostra analítica de cada idade (um, dois e quatro anos) das demais crianças da Coorte foi sugerido “Em vez do p não acham melhor colocar a proporção? Para mim fica mais claro. Ou colocar ambos.”

R: Acrescentado conforme sugestão.

- Na sentença “Likewise, children with two or more siblings had an average of 1.58 mg (95%CI: 0.27; 2.89) more daily PA than only child” foi apontado “Essa frase precisa ser corrigida. O grupo de comparação de siblings não aparece”.

R: Alterado conforme sugestão.

Artigo II - Discussão:

- 1º parágrafo da discussão: Pode excluir. Isso é uma repetição dos objetivos, os quais já foram descritos na introdução e por isso não precisam ser repetidos.

R: Retirado conforme sugestão.

- Para mim, o que falta agora é descobrir o porquê as crianças que atendem as creches se movimentam menos das que as que ficam em casa. Outra é o porquê existe a diferença entre público e privada, a qual para mim não é o material disponibilizado, mas sim o número de crianças atendidas por cada cuidadora e o espaço físico para as crianças. Para mim, descobriram onde existe a diferença, agora é pensar na razão pela qual ela acontece, pois aí temos capacidade de intervir com maior grau de sucesso.

R: Acrescentado a discussão.

- Sobre a questão número de irmãos acho que falta especular também que quanto maior o número de crianças em casa, menor é o tempo dos pais dedicado especificamente a cada uma delas. Em especial, irmãos mais velhos, acabam "cuidando" dos menores em muitas situações, o que os possibilita realizar um maior número de diversidade de atividades e enfrentar desafios os quais, naquele momento da vida, sob supervisão dos pais, não aconteceria. Seria bom falar sobre isso.

R: Acrescentado a discussão.

- Na sentença “The absence of association between marital status and maternal work may occur due to the intervention of other factors in these relationships, such as the family's economic situation, the social and cultural context in which the family is inserted, the social role attributed to women in this culture and in

the care relationships, as well as the support network that the mother has in caring for the child” foi questionado “Não controlaram para algumas dessas variáveis?”

R: O modelo inclui como variáveis de controle as variáveis econômicas, porém fatores culturais familiares referentes ao papel da mulher e a rede de apoio materna não foram incluídos. Essa sentença foi retirada devido a próxima sugestão.

- Sobre os parágrafos que abordavam os correlatos para os quais não se observou associação foi apontado “Pode retirar do artigo. Não achou associação e aí querem explicar o porquê em outros artigos que a encontraram isso é tão importante. Aqui não é o caso. Não achou associação. Não discute o que não encontrou, a não ser que tenha sido por problema metodológico do estudo de vocês. Discutir não associações, em muitos estudos, acaba deixando a discussão volumosa e muitas vezes mais entediante ao leitor.

R: Retirado conforme sugestão.

Considerações Finais:

- Seria bom , nas considerações finais, ter um quadro colocando cada um dos resultados significativos descritos de forma sintética, resumida.

R: Adicionado conforme sugestão.

Comunicado à imprensa:

- Mudaria o título. Esse não chama qualquer atenção ao leitor leigo. Apesar do título, gostei do press-release. Acho que ele foi objetivo, e procurou, nos casos possíveis, apresentar estratégias para mudança de comportamento.

R: Alterado conforme sugestão.

Parecer e respostas ao Prof. Dr. Airton José Rombaldi

Projeto de Pesquisa - Introdução:

- No primeiro parágrafo que abordava estimativas de mortalidade atribuídas a inatividade física foi questionado “Em crianças na idade do teu estudo? Em caso negativo, há estimativas para crianças?”

R: Como não foram encontradas na literatura essas estimativas para população na primeira infância, e conforme sugestão na data da defesa, o parágrafo que abordava estimativas com a população adulta foi retirado.

Projeto de Pesquisa - Marco Teórico:

- Caminhadas lentas está como exemplo de AF leve e também na AF moderada. O exemplo somente serve para uma delas.

R: O exemplo de AF de intensidade moderada foi corrigido.

- Na sentença: “A AF pode ainda ser estimada através do uso de frequencímetros cardíacos que, por meio dos parâmetros da frequência cardíaca” foi solicitado citar os parâmetros ou adicionar uma referência.

R: Uma referência foi adicionada.

- Na sentença “ Atualmente não se observa um consenso na literatura sobre os limiares de intensidade para dados brutos em protocolos de utilização do acelerômetro no punho (DING *et al.*, 2020)” foi solicitado determinar “Quando é “atualmente”?”

R: O termo “Atualmente” foi substituído por “Até o presente momento”.

- Sobre a expressão “idades mais tenras” foi questionado “O que significa? Expressão muito usada, porém, não parece ser linguagem científica.”

R: A expressão foi substituída na sentença por “crianças na primeira infância”, verificada e corrigida ao longo de todo o volume.

- Na sentença “Embora venha sendo muito investigado na literatura, o resultado, sentido e magnitude da associação do status socioeconômico com a AF ainda não é bem estabelecido (SEABRA *et al.*, 2008).” foi questionado “Referência de 2008. Como estamos em 2023, continua não sendo bem estabelecida a associação?”

R: Uma referência mais atual foi adicionada a sentença.

- Nos parágrafos anteriores, em citações com mais de uma referência, coloque as referências mais antigas primeiro e as mais recentes por último. Neste parágrafo fizeste o contrário, colocando a mais recente primeiro.

R: A citação das referências foi padronizada em ordem decrescente do ano de publicação em todo o volume.

- No item “2.5.1.17 Tempo de sono infantil” foi questionado sobre o termo “sleepers”, se “Se usa essa em português?”

R: Conforme solicitado pelo Prof.^a Renata na qualificação, o termo foi mantido em inglês pelo fato de a tradução para o português não ser corretamente empregada.

- Ainda no item “2.5.1.17” foi questionado sobre o estudo de Xavier *et al.* (2020): “Qual é o normal? Típico ou longo?”

R: A descrição do estudo foi melhor detalhada, adicionando a sentença que “72,1% das crianças apresentavam uma trajetória de sono descrita pelos autores como “sleepers típicos”, sendo esta descrita como trajetória habitual de sono das crianças da amostra” para facilitar a interpretação dos achados do estudo.

Projeto de Pesquisa - Revisão de Literatura:

- Na sentença “A partir de 2011, a maioria dos estudos concentrou-se no Canadá (n=9) e nos Estados Unidos (n=7).” Foi questionado “De quanto por cento?”

R: A sentença foi reescrita citando o número de estudos revisados: “A partir de 2011, entre os 49 estudos encontrados na literatura que descrevem os padrões de AF nos primeiros anos”.

- Sobre o estudo realizado na Inglaterra (quadro 2) foi questionado “Este estudo não deveria estar relatado com os estudos do Reino Unido?”

R: Alterado conforme sugestão.

- Para os estudos que apresentam a média de idade da amostra foi solicitado “Quando apresentas a média, sugiro também apresentar o desvio-padrão”.

R: A informação do desvio padrão foi adicionado a descrição da média de idade da amostra dos estudos.

- Na sentença “Na maioria dos estudos o acelerômetro foi utilizado no quadril” foi questionado “Maioria de quanto?”

R: O número de estudos foi adicionado a sentença.

- Na sentença “O epoch utilizado para coleta de dados de acelerômetros foi de 15 segundos na maior parte dos estudos” foi questionado “Maior parte de quanto?”

R: O número de estudos foi adicionado a sentença.

- Na sentença “A maiorias dos estudos utilizou o acelerômetro por sete ou oito dias (n=18)” foi questionado “Maioria de quanto?”

R: O número de estudos foi adicionado a sentença.

- Na sentença “Com relação aos dados dos bebês, cinco estudos foram encontrados e a AF dos bebês foi em média de 1.494,4 CPM. Vinte estudos traziam dados da AF de crianças pequenas...” foi questionando “Em algum lugar do volume, foi definido a idade de “bebê” e sua diferenciação de “criança pequena”?”

R: No início do parágrafo é citada a definição utilizada pelos pesquisadores do estudo: “Recentemente estudo de revisão sistemática e metánalise sobre a AF de bebês (<12 meses) e crianças pequenas (12 a 35,9 meses)...”

- Na sentença “É possível observar que, apesar de alguns avanços, os estudos nos primeiros anos de vida seguem escassos, especialmente em países em desenvolvimento” foi questionado “É sinônimo de país de baixa ou média rendas (como foi usado anteriormente)?”

R: A expressão países em desenvolvimento foi substituída e padronizada conforme o anteriormente citado.

- Sobre a expressão “crianças mais velhas” foi questionado se “Essa idade já foi definida no volume?”

R: A expressão foi substituída por “crianças em idade escolar”.

- Na sentença **“Passar da adolescência para a idade adulta gerou uma redução de 18% nos níveis de AF”** foi solicitado adicionar a referência.

R: A referência foi adicionada.

- No item **“3.4 Situação econômica familiar e atividade física infantil”** foi questionado **“Se pode comprar diretamente, com fizeste, estudos no Brasil (Pelotas) e estudos em países de renda alta? Precisa explicar a diferença da falta de associação nos países ricos.”**

R: Uma sentença apontando a necessidade de cautela nas comparações das evidências e abordando os contextos que interferem na relação foi adicionado ao parágrafo.

- Na sentença **“Deste modo, a maioria dos estudos que testaram a associação da idade materna com a AF infantil não observaram relação”** foi apontado **“Por que a maioria? Todos que os estudos que citaste não apresentaram associação. Deves dizer "todos"”**.

R: Apenas um dos estudos citados (COLLINGS *et al.*, 2020) apresentou essa associação. A sentença foi reescrita para melhor sumarizar as evidências.

- Na vida real, qual o impacto de ser 2 mili-g mais ativo que os nascidos a termo?

R: A AF descrita em *mg* ainda apresenta interpretabilidade dos dados reduzida, dificultando a tradução para atividades de rotina diária, especialmente em crianças pequenas. Em adultos inativos, evidências preliminares recentes foram publicadas (ROWLAND *et al.*, 2021). Esses achados foram adicionados a seção de limitações do estudo, quando abordamos a limitação referente a interpretação dos dados.

- Na sentença **“Uma análise combinada de três coortes europeias e uma coorte da América do Sul”** foi questionado **“Quais países?”**

R: Os países onde os estudos foram desenvolvidos foram adicionados.

- Sobre o estudo da Ding *et al.* (2020) foi questionado **“Essa medida de AF foi por questionário?”**

R: Foi adicionado à sentença que a AF foi mensurada por acelerometria.

- Sobre o estudo de Taylor *et al.* (2009), desenvolvido na Nova Zelândia, foi questionado “Se pode comparar com a ordem de nascimentos no Brasil?”

R: Uma sentença abordando a necessidade de cautela nas comparações do contexto brasileiro com países de alta renda foi inserida no texto.

- Na sentença “ter um irmão mais velho na avaliação inicial foi associado a uma mudança de 50 CPM na AFT” foi questionado “Para mais ou para menos?”

R: O termo “mudança” foi substituído por “aumento”.

- Na sentença “as crianças do grupo mais ativo as mães foram mais propensas a terem realizado aleitamento materno” foi questionado “O que significa? Valor “p” limítrofe?”

R: A sentença foi reescrita para melhorar a compreensão.

- Sobre a revisão de O’Brien *et al.* (2018) foi questionado se os estudos incluídos eram de países de alta renda.

R: Os países em que os estudos foram conduzidos foram adicionados a sentença.

- Sobre o estudo de Hesketh *et al.* (2014b) foi questionado “É sinônimo de Reino Unido ou significa crianças da Inglaterra?”

R: Foi especificado na sentença.

- Sobre a revisão de Petersen *et al.* (2020) foi questionado “Maioria de quanto por cento ou maioria de quantos estudos?”

R: Os números de artigos incluídos na revisão foram acrescentados.

- Foi solicitado descrever o(s) país(es) de realização dos estudos de Dawson-hahn, Fesinmeyer e Mendoza (2015), Nixon *et al.* (2009) e Hense *et al.* (2011) e Garaulet *et al.* (2011).

R: Adicionado conforme sugestão.

Projeto de Pesquisa - Justificativa:

- Na sentença “a prevalência de inatividade física tanto entre adultos, quanto na população de crianças e adolescentes é alta em todo o mundo” foi sugerido

“Como tuas variáveis de interesse são a AF (e não a inatividade física), sugiro escrever que "prevalência de atividade física tanto entre adultos, quanto na população de crianças e adolescentes é baixa em todo o mundo".

R: Alterado conforme sugestão.

Projeto de Pesquisa - Objetivos:

- Expor com clareza quais serão os "primeiros anos".

R: Alterado conforme sugestão.

Projeto de Pesquisa - Hipóteses:

- Algumas hipóteses são contrárias à literatura apresentada na seção de revisão.

Por quê?

R: Revisado e alterado.

- Na hipótese “Crianças de menor renda familiar, menor quintil de índice de bens e de mães com menor grau de escolaridade apresentarão trajetórias mais ativas de AF e maiores níveis de AF nas diferentes idades avaliadas” foi questionado “Qual AF?”

R: Foi revisado e especificado nos objetivos e hipóteses que está sendo avaliada a AF total.

Projeto de Pesquisa – Método:

- No item “7.5.2 Logística e procedimentos relacionados à coleta de dados do acompanhamento de um ano” sobre a sentença “O tempo médio de duração das entrevistas foi de 90 minutos” foi solicitado “Quantas vezes essa variável (tempo) foi coletada para se chegar a esse tempo médio? Colocar desvio-padrão.”

R: O número de entrevistas de controle de qualidade e a amplitude da média foram acrescentados a sentença, conforme informações disponíveis no Relatório de Trabalho de Campo do um ano.

- No item “7.11 Limitações do estudo” foi questionado “Os estudos somente tem limitações? Quais são as vantagens que determinam a sua utilização apesar das limitações?”

R: Contrapontos relacionados as limitações apresentadas foram acrescentados.

- Na sentença “os dados brutos expressos em *mg* ainda não são facilmente traduzidos em recomendações da rotina diária e pouco utilizados nos estudos” foi questionado “E de alguma forma são traduzidos (mesmo que não seja fácil)?”

R: Em adultos inativos, evidências preliminares recentes foram publicadas (ROWLAND *et al.*, 2021). Esses achados foram adicionados a seção de limitações do estudo como contraponto a essa limitação.

Relatório de trabalho de campo

- Estudo tão complexo gerou um relatório muito sucinto.

R: O relatório de trabalho de campo foi complementado, melhor detalhando as atividades realizadas. Ademais, as informações são apresentadas de forma mais completa no Relatório de Acelerometria do acompanhamento dos quatro anos (APÊNDICE A) e no Relatório de trabalho de campo aos 48 meses da Coorte de Nascimentos de 2015 de Pelotas (ANEXO A).

- Na sentença “Foram utilizados para a escrita dos dois artigos que compõem a presente tese dados coletados ao longo dos acompanhamentos perinatal, ao um, dois e quatro anos das crianças” foi sugerido “Sugiro colocar as datas de coleta aqui”.

R: O ano em que foi realizado cada um dos acompanhamentos foi adicionado.

Artigo I – Abstract:

- Devias identificar a direção da associação.

R: Alterado conforme sugestão.

Artigo I – Resultados:

- Na sentença “From 1 to 4 years old of the child, a mean increase of 22.2 *mg* daily was observed” foi questionado “Essa quantidade é grande? O quanto é isso, por exemplo, em minutos?”

R: Em crianças pequenas, a AF descrita em *mg* ainda apresenta interpretabilidade dos dados reduzida, dificultando a tradução para atividades de rotina diária. Em

adultos inativos, evidências recentes foram publicadas (ROWLAND *et al.*, 2021). Não foi possível adicionar o estudo a discussão, uma vez que o artigo se encontra em processo de avaliação no JPAH. Se possível for, quando o artigo retornar da primeira revisão, incorporaremos essa referência a discussão.

Artigo I – Discussão:

- Na sentença **“Our results identified two distinct trajectory patterns and a constant increase in PA levels over the first few years of life”** foi questionado **“Na primeira linha da introdução tu usaste a expressão “first years or life” e agora “first few years of life”. As expressões tem o mesmo significado?”**

R: A expressão foi padronizada.

Artigo II – Discussão:

- **Substituir o termo “active activities”.**

R: Alterado conforme sugestão.

Apêndices

Apêndice A – Relatório de acelerometria aos quatro anos da Coorte de Nascimento
2015 de Pelotas

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 sumarizado 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 36 sujeitos.

6. Perdas e recusas

Eram consideradas como perda as seguintes situações:

- 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;
- 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 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.

Nos casos em que a mãe ou a criança não aceitavam colocar o acelerômetro, 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 as crianças com alguma limitação motora que pudesse interferir nos dados coletados ou incapacitadas de deslocar-se caminhando de um lugar ao outro.

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 as 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, 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 4010 crianças acompanhadas. Com relação à coleta de dados da acelerometria, foram 2990 crianças com dados válidos, 165 recusas, 855 perdas.

Anexos

Anexo A – Relatório de trabalho de campo aos 48 meses da Coorte de Nascimentos
de 2015 de Pelotas



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

1. Contextualização da Coorte 2015	6
2 Grupo de Trabalho	7
2.1 Coordenadores e supervisores do estudo	7
2.2 Equipe geral da coorte.....	7
2.3 Equipe de Entrevistadoras.....	8
2.3.1 Remuneração	8
3. Seleção e treinamento das entrevistadoras.....	8
3.1 Treinamento da entrevista	8
3.2. Treinamento da entrevistados instrumentos da psicologia e acelerometria	9
3.3. Treinamento da coleta de saliva	11
3.4 Treinamento das medidas antropométricas	12
3.5. Treinamento da coleta de cabelo da mãe e da criança	14
3.6. Seleção Final	15
3.7. Estudo piloto	15
3.8. Retreinamento	15
3.9. Novas seleções e treinamentos.....	15
4. Equipe de entrevistadoras	15
5. Plantões	16
6. Logística de coleta de dados	16
6.1 Logística de testes psicológicos da criança	17
6.2 Logística de coleta da saliva.....	18
6.2.1 procedimento de coleta na clínica	18
6.2.2. Procedimentos das coletas domiciliares	19
6.3. Logística de coleta de cabelo	21
6.4. Logística antropometria.....	22
6.5. Logística acelerometria	22
7. Logística de reversão de recusa	23
8. Download das entrevistas	23
9. Inconsistências	23
10. Reuniões.....	24
11. Controle de Qualidade	24
12. Presentes para as crianças	29
13. Uniformes	30
14. Números finais do acompanhamento dos 48 meses	30
14.1. Ajuda de custo para transporte intermunicipal.....	32

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 Farias 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 Thayná 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: Marisa) 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 odonto (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 filmagem mãe-criança? (Tiago)	Protocolo da criança - Bloco D - Battelle e Observações (Duda e Natália) AGENDAMENTO (Simone)
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) Filmagem: uso da camera (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) Frelas (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 aturismo (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 (Estude longitudinale du developement des enfants du Quebec), 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 autocontrole 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 accidental. 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 realizados 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

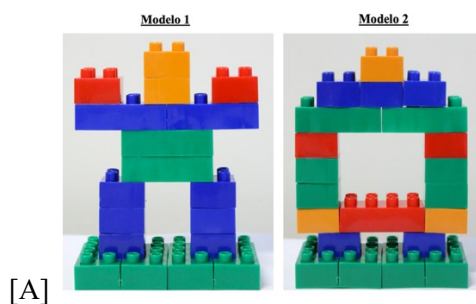
Preferencialmente o bloco A (imagem interação mãe-criança) era o primeiro bloco de instrumentos aplicado no início da entrevista da criança, em conjunto com a mãe. O bloco era composto de 6 instrumentos (Sensibilidade Cognitiva Materna [A], Compartilhamento de livros [B], Não Toque, Brinquedo Livre – amostra PIÁ, Guardar Brinquedos (amostra PIÁ) e perguntas do Battelle para a mãe). Outros aspectos da logística de aplicação deste bloco incluíam:

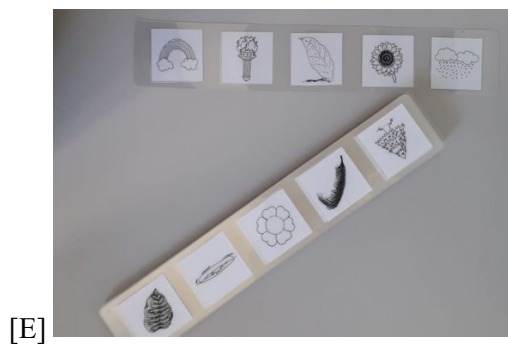
- Responder a eventuais dúvidas da mãe sobre o estudo
- Observar o ambiente e identificar se a posição da câmera e espaço para atividade estão adequados. Caso necessário, posicionar o tripé com a filmadora (filmadora direcionada contra a luz para a gravação não ficar escura). Ligar a luz, se necessário.
- Observar se há ruídos no ambiente. Solicitar à mãe para desligar o celular ou colocar no silencioso pelos próximos 10 minutos.
- Solicitar à mãe para a criança não usar bico ou mamadeira durante as atividades de brincadeira.
- Testar o enquadramento da filmadora. Realizar os ajustes necessários.

- Ligar a filmadora e falar o nome e o ID da criança.

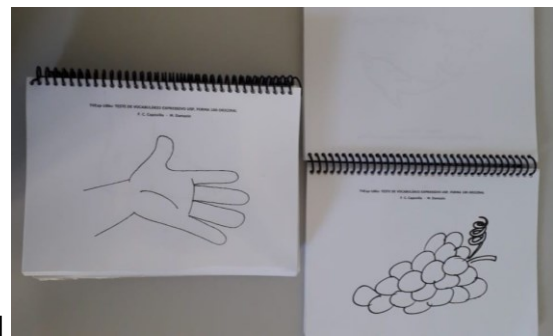
Após, iniciava-se o bloco B, que consistia na filmagem da criança sozinha, contendo dois instrumentos (tarefa de ajuda (*Help task*) [C] e caixa trancada – amostra PIÁ [D]). Estes instrumentos avaliavam empatia e tolerância à frustração, respectivamente.

Na sequência, o bloco C de atividades compreendia 10 testes: Teste de Vocabulário Auditivo [E], Teste de Vocabulário Expressivo [F], Subteste Blocos do WPPSI (amostra PIÁ), GoNoGo [G], CardSort [H], Sally-Anne [I], Affect Knowledge [J], Teste do Marshmallow, atribuição de hostilidade (SIPI), Triangle (amostra PIÁ) e Altruísmo [K]. Por fim, era aplicado o bloco D, o qual era composto pelo instrumento Battelle (avaliação do desenvolvimento infantil em 5 grandes áreas: pessoal-social, adaptativa, motora, comunicação e cognitiva). A falta de controle da criança (questões Moffitt) era feito por observações da criança pela entrevistadora e tinha observações da entrevistadora sobre comportamento da mãe, sendo que estas não eram lidas, apenas observadas pela entrevistadora e registrado no tablet.





[E]



[F]



[G]



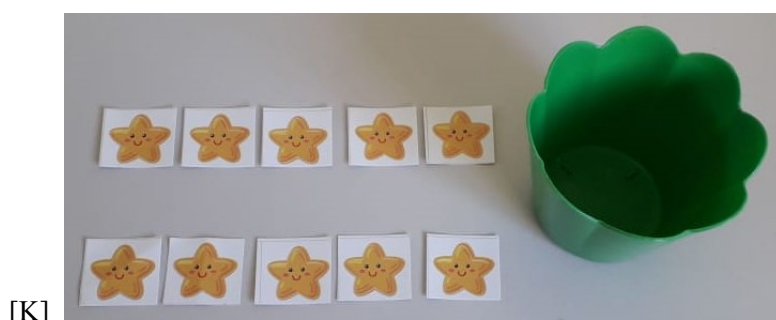
[H]



[I]



[J]



[K]

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).

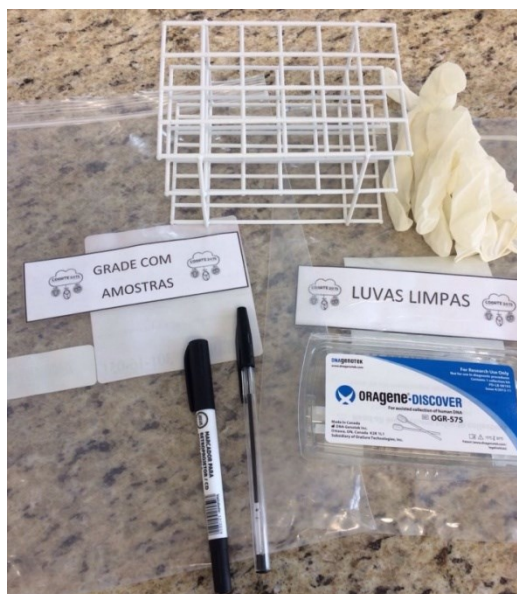


Figura 11. Material para coleta de saliva domiciliar

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

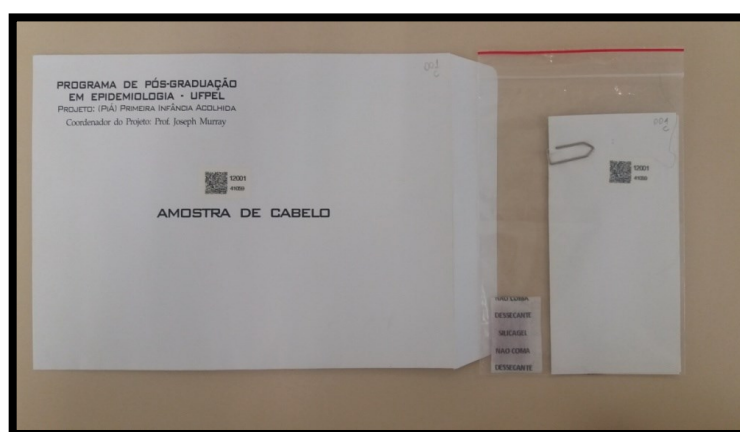


Figura 13. Material para armazenamento de coletas de cabelo

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.

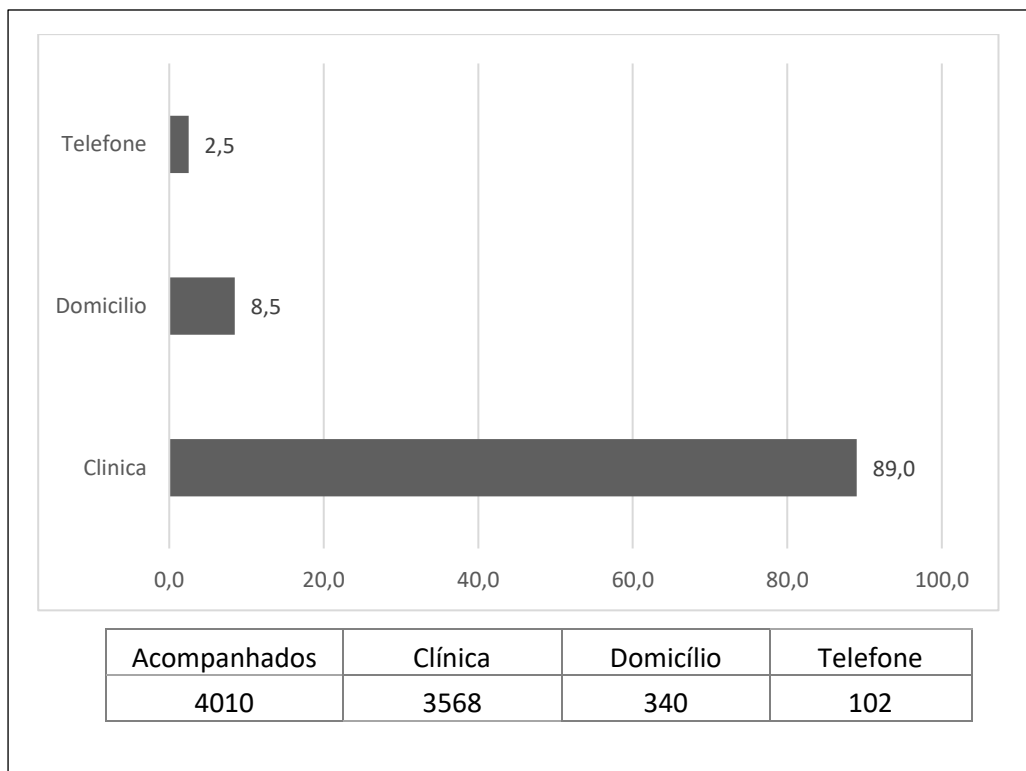


Figura 15. Números finais do acompanhamento dos 48 meses da coorte de 2015

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 – Atestado de participação como Supervisora do trabalho de campo do
acompanhamento de quatro anos da Coorte de Nascimentos de 2015

	Universidade Federal de Pelotas Centro de Pesquisas Epidemiológicas	
CERTIFICADO DE PARTICIPAÇÃO Coorte de Nascimentos de 2015		
Certificamos que		
<i>Débora Tornquist</i>		
Participou da coleta de dados do acompanhamento dos 48 meses no projeto da Coorte de Nascimentos de Pelotas de 2015: a influência dos determinantes precoces na saúde ao longo do ciclo vital, no Centro de Pesquisas em Epidemiologia da UFPel. No período de 07 de janeiro de 2019 a 30 de setembro de 2019 sob a orientação da Profª Mariângela Freitas da Silveira, com carga horária de 16 horas semanais.		
Pelotas, 30 de setembro de 2019		
		
Mariângela Freitas da Silveira Coordenadora		

Anexo C – Diretrizes para autores do Journal of Physical Activity & Health
(Submetido Artigo 1)

Authorship Guidelines

The Journals Division at Human Kinetics adheres to the criteria for authorship as outlined by the International Committee of Medical Journal Editors*:

Each author should have participated sufficiently in the work to take public responsibility for the content. Authorship credit should be based only on substantial contributions to:

- a. Substantial contributions to the conception or design of the work; or the acquisition, analysis, or interpretation of data for the work; AND
- b. Drafting the work or revising it critically for important intellectual content; AND
- c. Final approval of the version to be published; AND
- d. Agreement to be accountable for all aspects of the work in ensuring that questions related to the accuracy or integrity of any part of the work are appropriately investigated and resolved.

Conditions a, b, c, and d must all be met. Individuals who do not meet the above criteria may be listed in the acknowledgments section of the manuscript.

*<http://www.icmje.org/recommendations/browse/roles-and-responsibilities/defining-the-role-of-authors-and-contributors.html>

Open Access

Human Kinetics is pleased to allow our authors the option of having their articles published Open Access. In order for an article to be published Open Access, authors must complete and return the Request for Open Access form and provide payment for this option. To learn more and request Open Access, [click here](#).

Manuscript Guidelines

JPAH is a peer-reviewed journal. Manuscripts reporting Original Research, Public Health Practice, Technical Notes, Brief Reports, or Reviews will be reviewed by at least two reviewers with expertise in the topical field, and the review process usually takes 6 to 8 weeks. A double-blind method is used for the review process, meaning authors and reviewers remain unknown to each other.

All types of manuscripts submitted to *JPAH* are judged on the following primary criteria: adherence to accepted scientific principles and methods, the significant or novel contribution to research or practice in the field of physical activity, clarity and conciseness of writing, and interest to the readership. There are no page charges to contributors.

Manuscripts generally should not exceed 25 pages (~5,000 words including everything except title and abstract pages, tables, figure legends, and online-only supplementary materials; the word limit includes the reference section). Reviews should not exceed a total of 30 pages and Brief Reports should not exceed 15 pages. Major exceptions to these criteria must be approved through the Editorial Office before submission. Submissions should not include more than 10 tables/graphics, and should follow the Uniform Requirements for Manuscripts Submitted to Biomedical Journals (visit [ICMJE](#) for more detail). *JPAH* welcomes and encourages the submission of supplementary materials to be included with the article. These files are placed online and can be accessed from the *JPAH* website. Supplemental material can include relevant appendices, tables, details of the methods (e.g., survey instruments), or images. Contact the [Editorial Office](#) for approval of any supplemental materials.

Is My Manuscript a Good Fit for *JPAH*?

JPAH welcomes physical activity research from all cultures, countries, and climates and encourages our editorial leadership, reviewers, authors, and readers to help reduce publication bias based on where we live, work, and play. [Read our position statement on publication bias](#) related to research from Majority World (i.e., Global South, low-to-middle income) countries. For more information on *JPAH*'s editorial priorities and the type of studies the journal is most interested in publishing, please see this video:

Standardized Publication Reporting Guides

JPAH highly recommends that authors refer to relevant published reporting guidelines for different types of research studies. Examples of reporting guidelines include:

- Consolidated Standards of Reporting Trials ([CONSORT](#))
- Meta-analysis of Observational Studies in Epidemiology ([MOOSE](#))
- Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses ([PRISMA](#))
- STrengthening the Reporting of OBservational studies in Epidemiology ([STROBE](#))
- Improving the Quality of Web Surveys: The Checklist for Reporting Results of Internet E-Surveys ([CHERRIES](#))
- Template for Intervention Description and Replication ([TIDieR](#)) checklist. Authors are required to submit separate TIDieR Checklists for all intervention components that are delivered within a study, including interventions targeted at actors involved in implementation (e.g. parents, partners, teachers, colleagues, peers).

Manuscripts must be submitted in Microsoft Word® (*.doc) or rich text (*.rtf) format only. Do not submit a .pdf file. Graphics should be submitted in .tif or .jpg formats only. Before submitting, authors should complete the Manuscript Submission Checklist (see below). Authors may be asked to provide Human Kinetics with photo-ready graphics and/or a hard copy of the text. Authors are responsible for confirming the accuracy of the final copy, particularly the accuracy of references, and to retain a duplicate copy to guard against loss. Final review of the pre-published text is the responsibility of the authors. Authors of manuscripts accepted for publication must transfer copyright to Human Kinetics, as applicable.

Cover Letter

Submissions must include a cover letter stating that the manuscript has not been previously published (except in abstract form), is not presently under consideration by another journal, and will not be submitted to another journal before a final editorial decision from *JPAH* is rendered. Full names, institutional affiliations, and email addresses of all authors, as well as the full mailing address, telephone number, and fax number of the corresponding author, must be provided. Authors must also provide a statement disclosing any relevant financial interests related to the research.

Manuscript Types

Original Research

A manuscript describing the methods and results of a research study (quantitative or qualitative), including the background and purpose of the study, a detailed description of the research design and methods, clear and comprehensive presentation of results, and discussion of the salient findings.

Public Health Practice

A manuscript describing the development or evaluation of a public health intervention to increase or promote physical activity in a community setting, or a study that describes translation of research to practice.

Technical Note

A short article that presents results related to a new or modified method or instrument related to physical activity measurement or an important experimental observation.

Brief Reports

A short article (15 or fewer pages), usually presenting the preliminary or novel results of an original research study or public health practice program.

Reviews

Manuscripts that succinctly review the scientific literature on a specific topic. Traditional narrative reviews are discouraged. However, well-conducted systematic reviews and meta-analyses are highly encouraged. The Editorial Office may recruit reviews on specific topics.

Manuscript Sections

The order of submission must be (1) Title page, (2) Abstract, (3) Text, (4) Acknowledgments, (5) Funding source, (6) References, (7) Tables, (8) Figures/Graphics.

Title Page

The manuscript must include a title page that provides the full title, a brief running head, manuscript type (see definitions above), three to five key words not used in the title of the manuscript, abstract word count, manuscript word count (inclusive of all pages except the abstract and title page), date of manuscript submission, and full names of authors, their institutional or corporate affiliations, and e-mail addresses.

Abstract

All manuscripts must have a structured abstract of no more than 250 words. Required headings are (1) Background, (2) Methods, (3) Results, and (4) Conclusions.

Text

The entire manuscript must be double-spaced, including the abstract, references, and tables. Line numbers 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.

Funding Source/Trial Registration

Details of all funding sources for the work should be provided (including agency name, grant numbers, etc.). Provide the registry name and registration number for all clinical trials (see *JPAH Ethics Policies* below).

Example: "This work was supported by a grant (grant #) from the National Cancer Institute, National Institutes of Health. This study is registered at www.clinicaltrials.gov (No. xxxxx)."

References

For reference lists, authors must follow the guidelines found in the *American Medical Association Manual of Style: A Guide for Authors and Editors* (10th ed.). Examples of reference style:

Journal articles: Surname of first author, initials, then surname and initials of each coauthor; title of article (capitalize only the first word and proper nouns), name of the journal (italicized and abbreviated according to style of Index Medicus), year, volume, and inclusive page numbers.

Melby CL, Osterberg K, Resch A, Davy B, Johnson S, Davy K. Effect of carbohydrate ingestion during exercise on post-exercise substrate oxidation and energy intake. *Int J Sport Nutr Exerc Metab.* 2002;12:294–309.

Book references: Author(s) as above, title of book (italicized and all major words capitalized), city and state/province of publication, publisher, and year.

Pearl AJ. *The Female Athlete*. Champaign, Ill: Human Kinetics; 1993.

Chapter in an edited book: Same as book references, but add the name of the chapter author(s) and title of chapter (capitalize first word and proper nouns) before the book information and inclusive page numbers.

Perrin DH. *The evaluation process in rehabilitation*. In: Prentice WE, ed. *Rehabilitation Techniques in Sports Medicine*. 2nd ed. St Louis, Mo: Mosby Year Book; 1994:253–276.

Tables

Each table must be accompanied by an explanatory title so that it is intelligible without specific reference to the text. Column headings and all units of measure must be labeled clearly within each table; abbreviations and acronyms must be fully explained in the table or footnotes without reference to the text.

Figures/Graphics

Graphics should be prepared with clean, crisp lines, and be camera-ready. For shading, stripe patterns or solids (black and white) are better choices than colors. Graphics created on standard computer programs will be accepted. Graphics should be submitted in .tif or .jpg formats only. Each figure and photo must be properly identified. A hard copy may be requested. If photos are used, they should be black and white, clear, and show good contrast.

Manuscript Submission Checklist

Before submitting a first or revised manuscript, the following criteria must be met:

- All sections are double-spaced
- 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

Submitting Author Revisions

Authors often submit their responses to reviewer comments and the modifications in the manuscript in a variety of different ways, making it quite difficult for reviewers and the Senior Associate Editors to review revisions. When submitting a revised manuscript, the author must be certain to answer all reviewer questions, comments, and concerns by including a separate response document in addition to the revised manuscript. The response document should follow the format of the Revision Template, including the reviewer comment, the author response, and the modification made to the revised manuscript (including page and line number). All modifications to the manuscript should be highlighted in yellow. Authors NOT following these guidelines when submitting their revision will have their manuscript rejected from further consideration.

JPAH Ethics Policies

The Committee on Publication Ethics ([COPE](#)), International Committee of Medical Journal Editors ([ICMJE](#)), and the Council of Science Editors ([CSE](#)) are excellent sources of information regarding misconduct in scientific publication. *JPAH* ethics policies are modeled after guidance from these three organizations.

Authorship Criteria

As noted earlier, *JPAH* adheres to the criteria for authorship as outlined by the ICMJE. Each author must provide any relevant information upon request to substantiate their contributions.

Duplicate Publication

All manuscripts must not have been published previously in any format (internet website, journal, newsletter, etc.), with the exception of abstracts presented at scientific meetings.

Trial Registration

JPAH complies with the ICMJE requirement regarding registration of all prospective clinical trial studies prior to subject enrollment (to learn more visit [ICMJE Clinical Trials Registration](#)). The ICMJE defines a trial as “any research study that prospectively assigns human participants or groups of humans to one or more health-related interventions to evaluate the effects on health outcomes.” Health-related interventions include behavioral treatments (e.g., physical activity).

Compliance With NIH Public Access Policy Requirements

The National Institutes of Health (NIH), as well as other research funding agencies, require open access of all publications they fund. *JPAH* and Human Kinetics, Inc., will work with authors on a case-by-case basis to be compliant with NIH Public Access Policy.

Violations of Journal Ethics Policies

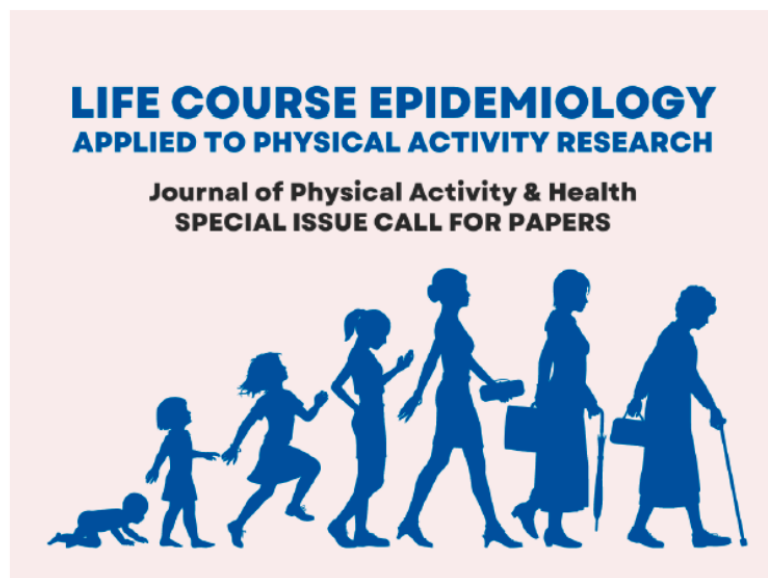
Falsification of data, duplicate publication, breach of confidentiality, abuse of research subjects, and so on are considered violations of the ethical conduct of research. *JPAH* reserves the right to investigate and impart punishment for any such violation. All allegations of potential misconduct will be investigated by the *JPAH* editorial team, Human Kinetics, Inc., and possibly external experts on a case-by-case basis and final decisions will be agreed upon by the Editors in consultation with the *JPAH* Editorial Board and guided by the COPE, ICMJE, and CSE standards.

Submit a Manuscript

Articles are to be submitted electronically via ScholarOne (see submission button at the top of this page). First-time authors will create an account by following the directions on the ScholarOne page. Authors will be asked to submit a “blinded” version of their article and a separate cover sheet with names, institutional affiliations, and contact information.

Please visit ScholarOne to download *JPAH*'s copyright form, located under the "Instructions & Forms" link in the upper right corner. You do not need an account to access this information.

Anexo D – Edição Especial do Journal of Physical Activity & Health (Submetido
Artigo 1)



JPAH: Special Issue Call for Papers

“Life Course Epidemiology Applied to Physical Activity Research”

Special issue editors: Gregore Mielke, Melody Ding, Esther van Sluijs, and Tracy Kolbe-Alexander

Life course epidemiology models are important tools to explore causal pathways between a wide range of risk factors and development of diseases across the lifespan. However, as it has been recently demonstrated, the use of life course models in physical activity research is still limited to few studies.¹

With the increased availability of data from large cohort studies, it is becoming apparent that research on determinates and consequences of physical activity could be enhanced by adopting a life course framework. In its role of publishing cutting-edge research exploring the association between physical activity and health, the Journal of Physical Activity and Health invites papers for a Special Issue titled “*Life Course Epidemiology Applied to Physical Activity Research*”.

This special issue will focus on research on the design, development, evaluation, and use of life course epidemiology models in population-based studies for better understanding of the determinants and consequences of physical activity.

Important dates

Deadline for Expression of Interest: August 15, 2022

Deadline for manuscript submission: November 15, 2022

Expected publication: May 2023 (with prior Ahead of Print publication)

Submission guidelines

Submissions should be prepared [according to the author instructions](#) available at the journal homepage and submitted via the [journal submission page](#).

(continued on next page)

Expression of interest (EoI)

Authors are requested to submit an Expression of Interest outlining their proposal to ensure a timely peer-review process and pre-allocation of reviewers. The EoI should include the manuscript title, aims, methods, and author names, and should not exceed 300 words. EoIs should be emailed to Gregore Mielke (g.ivenmielke@uq.edu.au).

Reviewing process

All papers will be blindly peer reviewed by two experts in the field appointed by the Associated Editors of the issue in consultation with the Editors-in-Chief of the Journal.

Reference

1. Mielke GI. Relevance of Life Course Epidemiology for Research on Physical Activity and Sedentary Behavior. *J Phys Act Health*. 2022;19(4):225–226. doi.org/10.1123/jpah.2022-0128

For further information on this special issue, contact Gregore Mielke (g.ivenmielke@uq.edu.au).

Anexo E – Diretrizes para autores do Preventive Medicine (Formatado Artigo 2)

1. [Browse journals](#)
2. [Preventive Medicine](#)
3. [Guide for authors](#)

Guide for Authors



Download Guide for Authors in PDF

Aims and scope

• Your Paper Your Way

INTRODUCTION

• Types of paper

• Contact details for submission

• Submission checklist

BEFORE YOU BEGIN

• Ethics in publishing

• Studies in humans and animals

• Declaration of competing interest

• Submission declaration and verification

• Preprint posting on SSRN

• Use of inclusive language

• Author contributions

• Changes to authorship

• Clinical trial results

• Reporting clinical trials

• Copyright

• Role of the funding source

• Open access

• Submission

PREPARATION

• Queries

• NEW SUBMISSIONS

• Peer review

• REVISED SUBMISSIONS

• Article structure

• Essential title page information

• Highlights

• Abstract

• Keywords

• Tables

• References

• Data visualization

• Supplementary material

• Research data

• Research Elements

AFTER ACCEPTANCE

• Online proof correction

• Offprints

AUTHOR INQUIRIES

• Appeal Procedure

Your Paper Your Way

We now differentiate between the requirements for new and revised submissions. You may choose to submit your manuscript as a single Word or PDF file to be used in the refereeing process. Only when your paper is at the revision stage, will you be requested to put your paper in to a 'correct format' for acceptance and provide the items required for the publication of your article.

To find out more, please visit the Preparation section below.



Introduction

Founded in 1972 by Ernst Wynder, *Preventive Medicine* is an international scholarly journal that provides prompt publication of original articles on the science and practice of disease prevention, health promotion, and public health policymaking. *Preventive Medicine* aims to reward innovation. It will favor insightful observational studies, thoughtful explorations of health data, unsuspected new angles for existing hypotheses, robust randomized controlled trials, and impartial systematic reviews. The ultimate goal of *Preventive Medicine* is to publish research that will have an impact on the work of practitioners of disease prevention and health promotion, as well as of related disciplines.

Types of paper

Article types (maximum number of words in main text) include Original Research Paper (3500 words), Short Communication(maximums: 2000 words, 2 tables or figures, 20 references), Commentary (or Guest Editorial) (1500 words), Review Article (4500 words), Book Review (1000 words), and Correspondence (maximums: 600 words, 1 table or figure, and 10 references). Word count ranges do not include author citations within the text. Abstracts (maximum 250 words) are required for all article types except Letters to the Editor and Book Reviews.

Contact details for submission

Preventive Medicine manuscripts should be submitted using the journal's online submission and review web site, <https://www.editorialmanager.com/ypmed/default.aspx>.

To use this submission route, please go to the web site and upload your article and its associated artwork. A PDF is generated and the reviewing process is carried out using that PDF. All correspondence between the Editors and the corresponding author is performed on this system. Paper copies are no longer required. However, please note that source files will be required if your paper is accepted.

Contact Information:
Preventive Medicine Editorial Office
Gerald Bronfman Department of Oncology
McGill University
5100 Maisonneuve Blvd West, Suite 720
Montreal, QC, Canada H4A 3T2

For questions regarding manuscript content: prev.med@mcgill.ca
For technical details on manuscript formatting and types of files, please visit our [Support Center](#)
For Editorial Manager issues please visit our [Support Center](#).

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)
- Fill out completely and sign the author's declaration form, which contains statement about authorship, conflict of interest, ethics, and funding. Download the form [here](#)
- Journal policies detailed in this guide have been reviewed
- Referee suggestions and contact details provided, based on journal requirements

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.

Declaration of competing 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 conflicts of interest include employment, consultancies, stock ownership, honoraria, paid expert testimony, patent applications/registrations, and grants or other funding. Authors should complete the declaration of competing interest statement using [this template](#) and upload to the submission system at the Attach/Upload Files step. **Note: Please do not convert the .docx template to another file type. Author signatures are not required.** If there are no interests to declare, please choose the first option in the template. [More information](#).

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).

Preprint posting on SSRN

In support of [Open Science](#), this journal offers its authors a free preprint posting service. Preprints provide early registration and dissemination of your research, which facilitates early citations and collaboration.

During submission to Editorial Manager, you can choose to release your manuscript publicly as a preprint on the preprint server [SSRN](#) once it enters peer-review with the

journal. Your choice will have no effect on the editorial process or outcome with the journal. Please note that the corresponding author is expected to seek approval from all co-authors before agreeing to release the manuscript publicly on SSRN.

You will be notified via email when your preprint is posted online and a Digital Object Identifier (DOI) is assigned. Your preprint will remain globally available free to read whether the journal accepts or rejects your manuscript.

For more information about posting to [SSRN](#), please consult the [SSRN Terms of Use](#) and [FAQs](#).

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.

Clinical trial results

In line with the position of the International Committee of Medical Journal Editors, the journal will not consider results posted in the same clinical trials registry in which primary registration resides to be prior publication if the results posted are presented in the form of a brief structured (less than 500 words) abstract or table. However, divulging results in other circumstances (e.g., investors' meetings) is discouraged and may jeopardise consideration of the manuscript. Authors should fully disclose all posting in registries of results of the same or closely related work.

Reporting clinical trials

All randomised controlled trials submitted for publication should include a completed Consolidated Standards of Reporting Trials (CONSORT) flow chart and [checklist](#). Please refer to the CONSORT statement website at <http://www.consort-statement.org> for more information. This journal has adopted the proposal from the International Committee of Medical Journal Editors (ICMJE) which require, as a condition of consideration for publication of clinical trials, registration in a public trials registry. Trials must register at or before the onset of patient enrolment. The clinical trial registration number should be included at the end of the abstract of the article. For this purpose, a clinical trial is defined as any research study that prospectively assigns human participants or groups of humans to one or more health-related interventions to evaluate the effects of health outcomes. Health-related interventions include any intervention used to modify a biomedical or health-related outcome (for example drugs, surgical procedures, devices, behavioural treatments, dietary interventions, and process-of-care changes). Health outcomes include any biomedical or health-related measures obtained in patients or participants, including pharmacokinetic measures and adverse events. Purely observational studies (those in which the assignment of the medical intervention is not at the discretion of the investigator) will not require registration. Further information can be found at <http://www.icmje.org>.

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.

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.

Suggestions for potential reviewers

Authors are invited to provide the names and e-mail addresses of up to 5 potential reviewers with published expertise in the general or specific subject matter of the manuscript. It would not be appropriate to nominate individuals that have had any input into the manuscripts submitted, any close personal relationship or institutional affiliation, or recent collaboration with the authors. The Editors may or may not take these suggestions into account during the reviewing process. The suggested reviewers should not be from the same institute as the authors of the paper, and an institutional e-mail address needs to be provided for them (no Gmail, Hotmail etc).



Preparation

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](#).

NEW SUBMISSIONS

Submission to this journal proceeds totally online and you will be guided stepwise through the creation and uploading of your files. The system automatically converts your files to a single PDF file, which is used in the peer-review process.

As part of the Your Paper Your Way service, you may choose to submit your manuscript as a single file to be used in the refereeing process. This can be a PDF file or a Word document, in any format or lay-out that can be used by referees to evaluate your manuscript. It should contain high enough quality figures for refereeing. If you prefer to do so, you may still provide all or some of the source files at the initial submission. Please note that individual figure files larger than 10 MB must be uploaded separately.

References

There are no strict requirements on reference formatting at submission. References can be in any style or format as long as the style is consistent. Where applicable, author(s) name(s), journal title/book title, chapter title/article title, year of publication, volume number/book chapter and the article number or pagination must be present. Use of DOI is highly encouraged. The reference style used by the journal will be applied to the accepted article by Elsevier at the proof stage. Note that missing data will be highlighted at proof stage for the author to correct.

Formatting requirements

There are no strict formatting requirements but all manuscripts must contain the

essential elements needed to convey your manuscript, for example Abstract, Keywords, Introduction, Materials and Methods, Results, Conclusions, Artwork and Tables with Captions.

If your article includes any Videos and/or other Supplementary material, this should be included in your initial submission for peer review purposes.

Divide the article into clearly defined sections.

Figures and tables embedded in text

Please ensure the figures and the tables included in the single file are placed next to the relevant text in the manuscript, rather than at the bottom or the top of the file. The corresponding caption should be placed directly below the figure or table.

Peer review

This journal operates a single 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.](#)

REVISED SUBMISSIONS

Use of word processing software

Regardless of the file format of the original submission, at revision you must provide us with an editable file of the entire article. Keep the layout of the text as simple as possible. Most formatting codes will be removed and replaced on processing the article. The electronic text should be prepared in a way very similar to that of conventional manuscripts (see also the [Guide to Publishing with Elsevier](#)). See also the section on Electronic artwork.

To avoid unnecessary errors you are strongly advised to use the 'spell-check' and 'grammar-check' functions of your word processor.

LaTeX

You are recommended to use the Elsevier article class [elsarticle.cls](#) to prepare your manuscript and [BibTeX](#) to generate your bibliography.

Our [LaTeX site](#) has detailed submission instructions, templates and other information.

Article structure

Please include appropriate Cover Letter. The Title Page should include the usual - title, authors' names and affiliations, the corresponding author's name and e-mail address - as well as the word counts of the main text and abstract (word count excludes in-text citations and references). Text should be 1.5 line-spaced. Do not use footnotes in the text.

If your article is about a Randomised Controlled Trial be sure to upload a CONSORT checklist with your submission, add the trial registration number to the end of the abstract, and include a CONSORT flow chart as one of the figures in the paper. If your article is a Systematic Review of the literature please follow the PRISMA guidelines at <http://www.prisma-statement.org/> and include the required content in your manuscript.

Subdivision

Main headings are Introduction, Methods, Results, Discussion, and Conclusion.

Introduction

State the objectives of the work and provide an adequate background, avoiding a detailed literature survey or a summary of the results.

Methods

Provide sufficient detail to allow the work to be reproduced. Methods already published should be indicated by a reference: only relevant modifications should be described. The Methods section should include a separate, second-level subsection, Statistical analyses (if applicable), which concisely describes the statistical methodology.

Experimental

Provide sufficient details to allow the work to be reproduced by an independent researcher. Methods that are already published should be summarized, and indicated by a reference. If quoting directly from a previously published method, use quotation marks and also cite the source. Any modifications to existing methods should also be described.

Theory/calculation

A Theory section should extend, not repeat, the background to the article already dealt with in the Introduction and lay the foundation for further work. In contrast, a Calculation section represents a practical development from a theoretical basis.

Results

Results should be clear and concise.

Discussion

This should explore the significance of the results of the work, not repeat them. A combined Results and Discussion section is often appropriate. Avoid extensive citations and discussion of published literature. In this section, a second-level subsection entitled Study limitations and strengths is strongly encouraged.

Conclusions

The main conclusions of the study may be presented in a short Conclusions section, which may stand alone or form a subsection of a Discussion or Results and Discussion section.

Appendices

If there is more than one appendix, they should be identified as A, B, etc. Formulae

and equations in appendices should be given separate numbering: Eq. (A.1), Eq. (A.2), etc.; in a subsequent appendix, Eq. (B.1) and so on. Similarly for tables and figures: Table A.1; Fig. A.1, etc.

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

An un-structured abstract of 250 words or less must be part of all types of papers, except Letters to the Editor and Book Reviews. Abstracts should include sample sizes and the location of the study and the time when it was conducted. Any acronyms should be spelled out the first time they are used in the Abstract.

Keywords

Immediately after the abstract, provide a minimum of 6 keywords to a maximum of 10, avoiding general and plural terms and multiple concepts (avoid, for example,

'and', 'of'). Be sparing with abbreviations: only abbreviations firmly established in the field may be eligible. These keywords will be used for indexing purposes. It is preferred if authors select the keywords for their article from the controlled list of MeSH terms as published by the NIH. For further information please visit: [Suggestions for Finding Author Keywords using MeSH Tools \(nih.gov\)](https://www.nlm.nih.gov/bsd/summary.html)

Abbreviations

Define abbreviations that are not standard in this field in a footnote to be placed on the first page of the article. Such abbreviations that are unavoidable in the abstract must be defined at their first mention there, as well as in the footnote. Ensure consistency of abbreviations throughout the article.

Acknowledgements

Collate acknowledgements in a separate section at the end of the article before the references and do not, therefore, include them on the title page, as a footnote to the title or otherwise. List here those individuals who provided help during the research (e.g., providing language help, writing assistance or proof reading the article, etc.).

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.

Units

Follow internationally accepted rules and conventions: use the international system of units (SI). If other units are mentioned, please give their equivalent in SI.

Math formulae

Please submit math equations as editable text and not as images. Present simple formulae in line with normal text where possible and use the solidus (/) instead of a horizontal line for small fractional terms, e.g., X/Y. In principle, variables are to be presented in italics. Powers of e are often more conveniently denoted by exp. Number consecutively any equations that have to be displayed separately from the text (if referred to explicitly in the text).

Footnotes

Footnotes should be used sparingly. Number them consecutively throughout the article. Many word processors build footnotes into the text, and this feature may be used. Should this not be the case, indicate the position of footnotes in the text and present the footnotes themselves separately at the end of the article.

Electronic artwork

General points

- Make sure you use uniform lettering and sizing of your original artwork.
- Preferred fonts: Arial (or Helvetica), Times New Roman (or Times), Symbol, Courier.
- Number the illustrations according to their sequence in the text.
- Use a logical naming convention for your artwork files.
- Indicate per figure if it is a single, 1.5 or 2-column fitting image.
- For Word submissions only, you may still provide figures and their captions, and tables within a single file at the revision stage.
- Please note that individual figure files larger than 10 MB must be provided in separate source files.

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

Regardless of the application used, 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 the font or save the text as 'graphics'.

TIFF (or JPG): Color or grayscale photographs (halftones): always use a minimum of 300 dpi.

TIFF (or JPG): Bitmapped line drawings: use a minimum of 1000 dpi.

TIFF (or JPG): Combinations bitmapped line/half-tone (color or grayscale): a minimum of 500 dpi is required.

Please do not:

- Supply files that are optimized for screen use (e.g., GIF, BMP, PICT, WPG); the resolution is too low.
- 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. 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.

Text graphics

Text graphics may be embedded in the text at the appropriate position. If you are working with LaTeX and have such features embedded in the text, these can be left. See further under Electronic artwork.

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. Place footnotes to tables below the table body and indicate them with superscript lowercase letters. Avoid vertical rules. Be sparing in the use of tables and ensure that the data presented in tables do not duplicate results described elsewhere in the article.

Tables should be short, single-spaced and begin on a separate page. Table legends should provide details on the location and date of the study, and the study population (if applicable). The aim of presenting tables results is not only to show adjusted effects but also to enable readers to understand the methods used, evaluate the results, and potentially integrate them into meta-analyses. Thus, presentation of sufficient detail in tables to permit readers to compute crude (unadjusted) effects is strongly encouraged. (For example, adjusted odds ratios should also be accompanied by subgroup sample sizes or percentages for each variable included in the model.)

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.

Reference links

Increased discoverability of research and high quality peer review are ensured by online links to the sources cited. In order to allow us to create links to abstracting and indexing services, such as Scopus, Crossref and PubMed, please ensure that data provided in the references are correct. Please note that incorrect surnames, journal/book titles, publication year and pagination may prevent link creation. When copying references, please be careful as they may already contain errors. Use of the DOI is highly encouraged.

A DOI is guaranteed never to change, so you can use it as a permanent link to any electronic article. An example of a citation using DOI for an article not yet in an issue is: VanDecar J.C., Russo R.M., James D.E., Ambeh W.B., Franke M. (2003). Aseismic continuation of the Lesser Antilles slab beneath northeastern Venezuela. *Journal of Geophysical Research*, <https://doi.org/10.1029/2001JB000884>. Please note the format of such citations should be in the same style as all other references in the paper.

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 management software

This journal has standard templates available in key reference management

packages EndNote (<http://www.endnote.com/support/enstyles.asp>) and Reference Manager (<http://refman.com/support/rmstyles.asp>). Using plug-ins to wordprocessing packages, authors only need to select the appropriate journal template when preparing their article and the list of references and citations to these will be formatted according to the journal style which is described above.

Reference formatting

There are no strict requirements on reference formatting at submission. References can be in any style or format as long as the style is consistent. Where applicable, author(s) name(s), journal title/book title, chapter title/article title, year of publication, volume number/book chapter and the article number or pagination must be present. Use of DOI is highly encouraged. The reference style used by the journal will be applied to the accepted article by Elsevier at the proof stage. Note that missing data will be highlighted at proof stage for the author to correct. If you do wish to format the references yourself they should be arranged according to the following examples:

Journal abbreviations source

Journal names should be abbreviated according to the List of Title Word Abbreviations.

Data visualization

Include interactive data visualizations in your publication and let your readers interact and engage more closely with your research. Follow the instructions here to find out about available data visualization options and how to include them with your article.

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).

Research Elements

This journal enables you to publish research objects related to your original research – such as data, methods, protocols, software and hardware – as an additional paper in Research Elements.

Research Elements is a suite of peer-reviewed, open access journals which make your research objects findable, accessible and reusable. Articles place research objects into context by providing detailed descriptions of objects and their application, and linking to the associated original research articles. Research Elements articles can be prepared by you, or by one of your collaborators.

During submission, you will be alerted to the opportunity to prepare and submit a Research Elements article.

More information can be found on the [Research Elements page](#).

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](#).

Appeal Procedure

Rejection notices are always unpleasant. Although of no consolation to authors, such decisions are also a difficult part in an editor's job. Peer review is an imperfect process but remains the best approach to adjudicate what should be placed in the public domain. We pride ourselves at Preventive Medicine in making a good effort at identifying reviewers with content and methodological expertise for every manuscript that we send out for external evaluation. Editors reach a decision with much more

information at their disposal than is apparent in the critiques that they forward to authors. Reviewers also write confidential information to editors and rate a manuscript based on additional items, such as priority, relevance, calibre of the science, perceived validity, length, and credit given to others. Authors do not see this part of the critique and may mistakenly assume that the written narrative they received is all that the editors had to reach a decision. But infelicitous editorial decisions can happen. Reviewers often disagree on what they liked or disliked about a paper. In consequence, editors must adjudicate between opposing camps, which may end up penalizing authors with a reject decision for an article with valid scientific findings. We would welcome to hear from authors who felt that we unjustly rejected their work. Appeal letters addressed to the editor should be sent to prev.med@mcgill.ca. They should contain the reasons why our decision should be overturned, including rebuttals to specific comments made by reviewers and/or editors. We will endeavour to reply to appeal letters within 72 hours.