

ASSOCIAÇÃO ENTRE FATORES PRECOCES E MEDIDAS DA ATIVIDADE FÍSICA POR ACELEROMETRIA EM CRIANÇAS DE 5 A 7 ANOS DE IDADE**ASSOCIATION BETWEEN EARLY LIFE FACTORS AND ACCELEROMETER-BASED PHYSICAL ACTIVITY IN CHILDREN 5-7 YEARS OLD**Maria Laura Siqueira de Souza Andrade¹, Carla Meneses Hardman¹ e Mauro Virgílio Gomes de Barros²¹Universidade Federal de Pernambuco, Recife-PE, Brasil.²Universidade de Pernambuco, Recife-PE, Brasil.**RESUMO**

O presente estudo tem como objetivo verificar se existe associação entre fatores precoces (peso ao nascer, amamentação exclusiva ao seio, ordem de nascimento e nascimento pré-termo) e as medidas da atividade física por acelerometria em crianças de 5 a 7 anos. Trata-se de um estudo transversal realizado com crianças de escolas públicas e privadas do Recife. Utilizou-se um questionário com os pais/mães das crianças. Das 784 crianças participantes do estudo, 491 tiveram, pelo menos, três dias de monitoramento válido. Identificou-se que as crianças que eram classificadas como o quarto filho ou superior apresentaram 83% menos chance de ter baixo percentual de tempo diário despendido em atividades físicas em intensidade moderada quando comparadas as que eram o filho primogênito (OR = 0,17; 0,03-0,80). Verificou-se que somente a ordem de nascimento foi negativamente associada ao baixo percentual de tempo diário despendido em atividades físicas em intensidade moderada, mesmo após ajustamento para os fatores de confusão.

Palavras-chave: Atividade motora. Acelerometria. Saúde materno-infantil. Criança.

ABSTRACT

The present study aims to verify if there is an association between early factors (birth weight, exclusive breast feeding, birth order and preterm birth) and measures of physical activity by accelerometry in children aged 5 to 7 years. It is a cross-sectional study carried out with children from public and private schools in Recife. A questionnaire was used with the parents/mothers of the children. Of the 784 children participating in the study, 491 had at least three days of valid monitoring. It was identified that children who were classified as the fourth child or higher presented 83% less chance of having a low percentage of daily time spent in moderate intensity physical activities when compared to those who were the first born child (OR = 0.17; 0.03-0.80). It was verified that only birth order was negatively associated with the low percentage of daily time spent in moderate intensity physical activities, even after adjusting for the confounding factors.

Keywords: Motor activity. Accelerometry. Maternal and child health. Child.

Introdução

As exposições biológicas e ambientais durante os períodos pré-natal e perinatal podem influenciar negativamente ou positivamente o comportamento relacionado às atividades físicas e podem prevenir ou ocasionar o risco tardio de doenças crônicas não transmissíveis, em decorrência de alterações morfofuncionais e/ou lesões bioquímicas no sistema nervoso central¹⁻³. Essas alterações podem ser disfunções pulmonares e cardiovasculares⁴ e alterações na estrutura e nas funções no músculo esquelético⁵ a curto e a longo prazo que podem reduzir a aptidão física e consequentemente diminuir os níveis de atividade física e aumentar o comportamento sedentário nas fases subsequentes da vida⁶⁻⁹.

Apesar da relevância dos fatores biológicos, a literatura contemporânea aponta que os fatores ambientais (por exemplo, condições socioeconômicas desfavoráveis e a falta de relações sociais e afetivas entre a mãe e o feto)¹⁰ estavam relacionados à restrição no crescimento intrauterino e ao desenvolvimento motor inadequado de crianças¹¹. As investigações científicas internacionais^{2,6} e nacional¹ demonstraram que o nível de atividade física apresentou-se associado com alguns fatores precoces, como o nascimento pré-termo, o peso ao nascer e a ordem de nascimento em adolescentes e adultos.

Estes achados podem ser explicados pela hipótese da origem desenvolvimentista da saúde e da doença¹², a qual postulou que o ambiente intrauterino pode induzir respostas adaptativas provenientes de alterações do fenótipo que ocorrem devido aos sinais que o ambiente intrauterino envia ao feto, como estratégia de prepará-lo as condições futuras previstas¹³. Neste sentido, a resposta adaptativa é adequada quando o ambiente pós-natal encontra-se igual ao previsto pelo organismo e propicia um crescimento e desenvolvimento normal do indivíduo. Por outro lado, a resposta adaptativa não é adequada quando o ambiente previsto difere do ambiente real, pois ocasiona maior predição do sujeito apresentar doenças crônicas não transmissíveis¹⁴.

Nesta perspectiva da origem desenvolvimentista, Kajantie et al.¹⁵ verificaram que adultos nascidos com baixo peso (<1500g) relataram menos tempo em atividades físicas de lazer do que os nascidos a termo (≥ 37 semanas completas de gestação), por medidas referidas por questionário. Todavia, em estudos de coorte conduzidos por Mattock et al.¹⁶ e Pearce et al.¹⁷ não foram encontradas nenhuma associação entre peso ao nascer e nível de atividade física quando mensurados pelo acelerômetro.

Algumas investigações internacionais^{6,15,17} indicaram que os resultados de fatores precoces associados à prática de atividade física em crianças apresentaram mudanças no sentido e na magnitude das associações. Diante do exposto, ressalta-se que o sentido dessas associações é inconsistente quanto ao tipo de medida de atividade física utilizada, tornando duvidosa a aplicabilidade de estudos no contexto da origem desenvolvimentista da saúde e da doença como estratégia para análise dos fatores associados ao nível de atividade física nas distintas fases da vida.

Neste contexto, pesquisadores sugerem que essas variações dependem do tipo de medida utilizada para analisar a atividade física, já que fatores precoces podem expressar fenômenos biológicos ou psicossociais diferentes e, por conseguinte, se manifestarem de forma diversa a cada tipo ou intensidade de atividade física^{2,16}. No entanto, as interpretações desses resultados necessitam de cautela e de uma avaliação precisa do leitor, pois essas divergências podem ser provenientes das diferentes estratégias e/ou instrumentos empregados, bem como dos diversos pontos de corte utilizados para medida da atividade física¹⁸.

Apesar das evidências sobre os benefícios da atividade física para a saúde¹⁹, até onde se tem conhecimento poucas investigações avaliaram se os fatores precoces estão associados a medida da atividade física em diferentes intensidades mensuradas por acelerômetros^{1,17}, principalmente, com crianças. O reconhecimento dos fatores precoces associados ao nível de atividade física favorecem o planejamento de intervenções mais efetivas de promoção da atividade física para este subgrupo populacional acometido por agravos biológicos e ambientais²⁰⁻²², tendo em vista que este período se configura como um momento crítico para o estabelecimento de condutas de saúde, dentre estas, relacionadas à prática de atividades físicas.

Diante deste cenário, o objetivo do presente estudo foi verificar se existe associação entre fatores precoces (peso ao nascer, nascimento pré-termo, amamentação ao seio e ordem de nascimento) e medidas da atividade física por acelerometria em crianças de 5 a 7 anos.

Métodos

Caracterização do estudo e aspectos éticos

Trata-se de um estudo epidemiológico transversal, de base escolar, realizado mediante análise de dados do “Estudo Longitudinal de Saúde e Bem-estar de Crianças em Idade Pré-escolar” (ELOS-Pré). O projeto supracitado foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos da Universidade de Pernambuco (CAAE: 0096.0.097.000-10). O Termo

de Consentimento Livre e Esclarecido foi assinado pelos pais ou tutores legais de todas as crianças participantes.

População alvo e Planejamento amostral

A população alvo do estudo foi composta por crianças, de ambos os sexos, matriculadas em escolas de educação infantil das redes pública e privada, localizadas nas áreas de abrangência das Gerências Regionais de Educação Norte e Sul da cidade do Recife, Pernambuco. Para o cálculo amostral do projeto ELOS-Pré adotou-se como parâmetros: população estimada em 49.338 crianças; prevalência estimada das variáveis de interesse na população investigada fixada em 50%; intervalo de confiança de 95%; erro máximo tolerável de quatro pontos percentuais; e, efeito do delineamento amostral estabelecido em 1,5. O tamanho da amostra foi inicialmente estimado em 890 participantes, acrescentando-se mais 20% a fim de lidar com possíveis perdas e recusas. Na sequência, considerando o componente analítico dos diversos subprojetos que integram o ELOS-Pré, efetuou-se cálculo amostral para estimar o poder estatístico para análise de associação entre variáveis.

A partir dos dados fornecidos pela Secretaria de Educação do Recife, em 2009, o número de pré-escolares na faixa etária de três a cinco anos de idade matriculados foi estimado em 49.038, distribuído em 782 escolas. Em 2010, foram selecionadas 1.155 crianças com idade de 3-5 anos, considerando 28 escolas e o tamanho amostral mínimo de 1.068 crianças realizado conforme mencionado anteriormente. Para a seleção da amostra, utilizou-se o procedimento de amostragem por conglomerados em único estágio, sendo que a unidade amostral foi à escola. Todas as escolas do Recife com turmas de pré-escolares foram consideradas elegíveis para ser incluída no estudo. Com o intuito de garantir a representatividade da amostra consideraram-se como critérios de estratificação: o tipo de escola (pública e privada), o porte (pequeno: <50 crianças matriculadas; médio: de 50 a 199 crianças; e grande: ≥ 200 crianças) e a distribuição destas de acordo com as seis regiões político-administrativas (RPA) da cidade, (1ª RPA – 6ª RPA).

Procedimentos

O presente estudo foi realizado com os dados coletados na segunda avaliação do projeto Elos-pré, no ano de 2012, quando as crianças tinham de 5 a 7 anos de idade ($n=784$). Os dados foram coletados no período de agosto a novembro de 2012 por uma equipe previamente treinada, composta por estudantes de pós-graduação e graduação. Um questionário (<http://www.gpesupe.org/downloads.php>) administrado na forma de entrevista face a face com os pais foi utilizado para obtenção de dados sociodemográficos e comportamentais das crianças e dos pais e informações sobre os fatores precoces. Este questionário foi testado com 65 pais de escolas e apresentou indicadores de reprodutibilidade (consistência de medidas teste-reteste) de moderado a alto para as variáveis sociodemográficas e de atividade física.

Descrição das variáveis

Informações relativas às variáveis independentes também foram coletadas através do questionário. Os fatores precoces foram: nascimento pré-termo (não, sim), amamentação exclusiva ao seio (≤ 6 meses e > 6 meses), ordem de nascimento (1, 2 ou 3, ≥ 4 filho) e peso ao nascer (baixo peso < 2.500 , peso normal entre 2.500 e 3.999 e peso elevado > 3.999). O excesso de peso (sobrepeso e obesidade) foi categorizado de acordo com os pontos de corte propostos pelo *International Obesity Task Force* – IOTF²³, ajustados por sexo e idade.

As medidas da atividade física, tempo e percentual de tempo diário despendidos em atividades físicas de intensidade moderada, vigorosa e moderada a vigorosa, foram obtidas pelo acelerômetro Actigraph (model GT1M, ActiGraph, Pensacola, EUA). Em relação aos

procedimentos de utilização do aparelho, os acelerômetros foram acoplados numa cinta elástica e posicionados na cintura à direita do quadril, próximo à crista ilíaca superior, da criança. A colocação dos acelerômetros era efetuada no início da manhã e a retirada do aparelho ocorria nos períodos em que a criança dormia, tomava banho ou participava de atividades aquáticas. O tempo de monitoração foi de sete dias consecutivos.

Durante o período de monitoramento, além dos pais das crianças receberem um panfleto com instruções ilustrativas sobre o uso dos acelerômetros também foram orientados a preencher um diário com o objetivo de registrar o horário de colocada e de retirada do acelerômetro. Além disso, os pais foram questionados sobre possíveis dúvidas para utilização do aparelho, bem como dificuldades e razões para não utilização do mesmo, no intuito de garantir que as instruções de uso estavam sendo seguidas adequadamente.

A redução dos dados provenientes do monitoramento por meio da acelerometria foi efetuada utilizando o programa Actilife versão 6.10, adotando-se o mínimo de 10 horas de monitoramento válido como critério para definir um dia como sendo válido. A definição dos períodos de não utilização do monitor foi efetuada considerando o intervalo de 30 minutos consecutivos sem registro de acelerações.

Para determinação do percentual de tempo diário despendido em atividades físicas de intensidade moderada a vigorosa os dados de aceleração da massa corporal foram registrados em intervalo de 15 segundos. Foram considerados os dados válidos das crianças que tivessem informações de três ou mais dias de monitoramento, incluindo um dia de final de semana. Períodos de não utilização dos acelerômetros foram aqueles em que nenhuma aceleração foi registrada ao longo de 30 minutos consecutivos, no qual foram posteriormente excluídos das análises e não foram computados como tempo despendido em atividades sedentárias.

A categorização dessas variáveis foi realizada da seguinte forma: as crianças classificadas no quartil inferior foram consideradas com baixo percentual diário em atividades físicas de intensidade moderada, vigorosa e moderada a vigorosa e as demais crianças classificadas acima do quartil inferior foram classificadas como fisicamente ativas. Para determinar o tempo e a intensidade das atividades físicas, foram adotados os pontos de corte sugeridos por Pateet al.²⁴ para atividades de intensidade moderada (≥ 420 counts/15 segundos) e vigorosa (≥ 842 counts/15 segundos).

Análise estatística

Para a realização das análises, utilizou-se o programa Data Analysis and Statistical Software (STATA), versão 10.0, empregando procedimentos de estatística descritiva (mediana, intervalo interquartil, distribuição de frequências e intervalo de confiança de 95%) e inferenciais (teste U de Mann-Whitney e regressão logística binária).

A comparação de médias entre o tempo diário despendido em diferentes intensidades de atividades físicas em relação ao sexo das crianças foi realizada pelo teste U de Mann-Whitney. O nível de significância foi fixado em $p < 0,05$. Também foi utilizado o teste do qui-quadrado para verificar a prevalência de fatores sociodemográficos pelo sexo da criança.

A regressão logística binária foi empregada para verificar se os fatores precoces foram associados a diferentes intensidades de atividade física. Os valores de OddsRatio (OR) e intervalos de confiança (IC95%) foram apresentados nos resultados deste estudo. Para análise dos dados foi utilizado o modelo descrito na Figura 1. O método utilizado para seleção das variáveis foi o *backward* sendo considerados dois critérios: o primeiro foi estatístico $p < 0,20$ e o segundo foi à contribuição para a qualidade de ajuste do modelo para serem mantidas as variáveis no modelo.

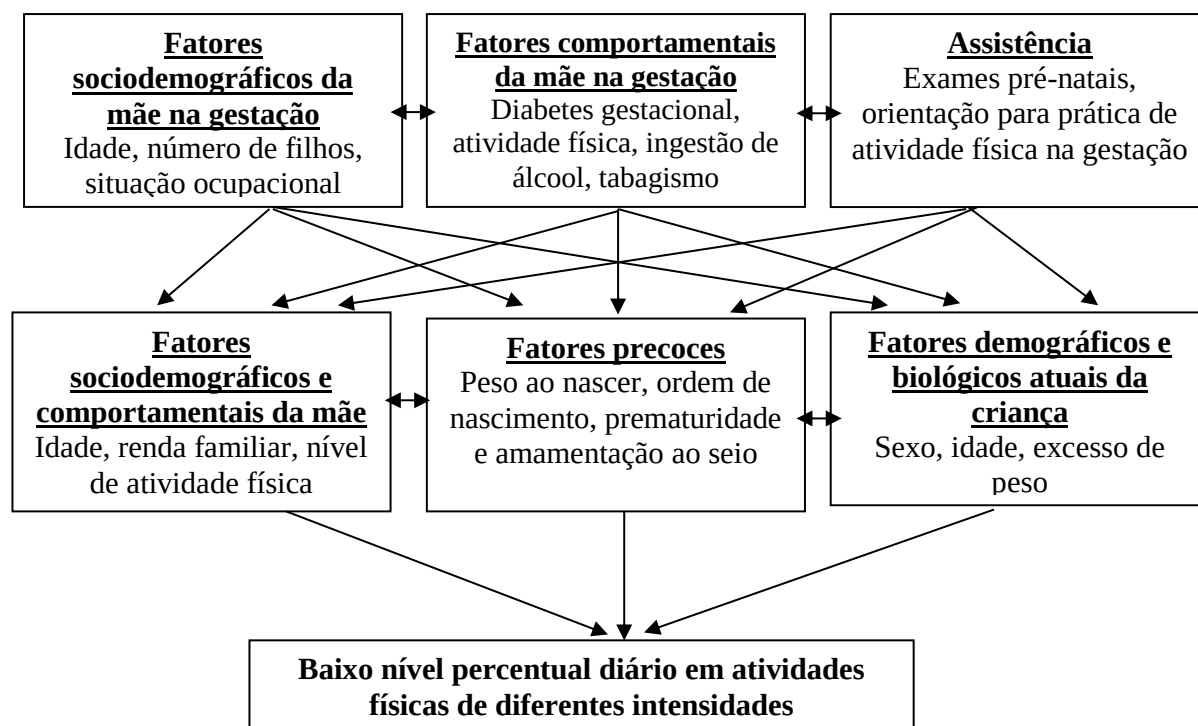


Figura 1. Modelo teórico de determinação de baixo nível percentual diário em atividades físicas de diferentes intensidades em crianças

Fonte: Os autores

A avaliação de modelos concorrentes foi realizada pelos seguintes parâmetros: *Bayesian Information Criterion* (BIC), *Aike Information Criterion* (AIC), e $\text{Prob} > LR = < 0,001$, o que significa dizer que o modelo 1, apresenta melhor ajuste (valores $< 0,05$, significativo) devido a apresentar menores valores de “D” (Deviance) e “BIC” quando comparado ao modelo 2, o que indica o melhor ajuste adequado do modelo. O ajuste final do modelo foi realizado pelo teste de Hosmer e Lemeshow e o pseudo- R^2 de Cox e Snell.

Valores de VIF (*variance inflation factor*) foram usados como critério para análise de colinearidade, no entanto, as variáveis que permaneceram no modelo final não apresentaram colinearidade porque os valores de VIF estão dentro do valor de recomendado (entre 1 e 5). Previamente às análises inferenciais, realizou-se a avaliação da interação entre os fatores precoces com sexo, idade e excesso de peso da criança e condições socioeconômicas da mãe (situação ocupacional, escolaridade materna e renda familiar). Contudo, nenhuma interação foi observada. O valor p considerado para interação foi de $< 0,05$.

Resultados

Do total de 784 participantes do estudo, todas as crianças aceitaram utilizar o acelerômetro. Destas, somente 491 apresentaram dados válidos de três ou mais dias de monitoramento, incluindo um dia de final de semana. Com esse tamanho amostral permitiu detectar como significativas razões de chances (OR) iguais ou superiores 2,50, considerando intervalo de confiança de 95%, poder estatístico de 80% e prevalência do desfecho de 85% entre expostos e de 93,4% em não expostos. As características sociodemográficas, socioeconômicas, comportamentais das mães e/ou crianças segundo o sexo das crianças estão apresentados na Tabela 1.

Tabela 1. Características sociodemográficas, socioeconômicos e comportamentais das mães e das crianças participantes do ELOS-Pré 2012

Variável	Meninos		Meninas		Todos	
	n	%	n	%	n	%
Tipo de escola						
Pública	126	48,6	115	49,6	241	49,1
Privada	133	51,4	117	50,4	250	50,9
Turno						
Manhã	150	57,9	135	58,2	285	58,0
Tarde	109	42,1	97	41,8	206	42,0
Número de filhos						
1	62	24,0	72	31,0	134	27,3
2 ou 3	157	60,9	127	54,7	284	58,0
≥4	39	15,1	33	14,3	72	14,7
Renda familiar atual (salário mínimo)						
≤ 2	172	67,2	149	64,8	321	66,0
> 2	84	32,8	81	35,2	165	34,0
Idade da mãe na gestação						
< 25 anos	107	42,3	100	44,8	207	43,5
25 a 35 anos	113	44,7	100	44,8	213	44,7
> 35 anos	33	13,0	23	10,4	56	11,8
Idade da criança (anos completos)						
5	42	16,6	41	18,2	83	17,4
6	91	36,0	87	38,7	178	37,2
7	120	47,4	97	43,1	217	45,4
Excesso de peso da criança						
Não	196	78,1	173	78,3	369	77,8
Sim	55	21,9	48	21,7	103	22,2
Tempo de amamentação ao seio						
< 6 meses	208	81,6	181	78,7	389	78,2
≥ 6 meses	47	18,4	49	21,3	96	21,8
Nascimento pré-termo						
A termo	223	86,4	188	81,0	411	83,9
Pré-termo	35	13,6	44	19,0	79	16,1
Ordem de nascimento						
1º filho	108	41,9	111	48,1	219	44,8
2º ou 3º filho	126	48,8	100	43,3	226	46,2
≥ 4º filho	24	9,3	20	8,6	44	9,0
Peso ao nascer						
Baixo peso	21	8,4	28	12,4	49	10,3
Peso normal	199	79,6	183	81,3	382	80,4
Excesso de peso	30	12,0	14	6,3	44	9,3

Fonte: Os autores

Verificou-se que 23,8% das crianças foram classificadas com baixo percentual de tempo diário em atividades físicas de intensidade moderada, 37,1% das crianças foram classificadas com baixo percentual de tempo diário em atividades físicas de intensidade vigorosa e 39,1% baixo percentual de tempo diário em intensidade de moderada a vigorosa. Em relação à prevalência do tempo diário despendido em atividades físicas em todas as intensidades, observou-se que diferiu significativamente entre meninos e meninas, apontando que meninos foram mais ativos do que as meninas, conforme apresentado na Figura 2.

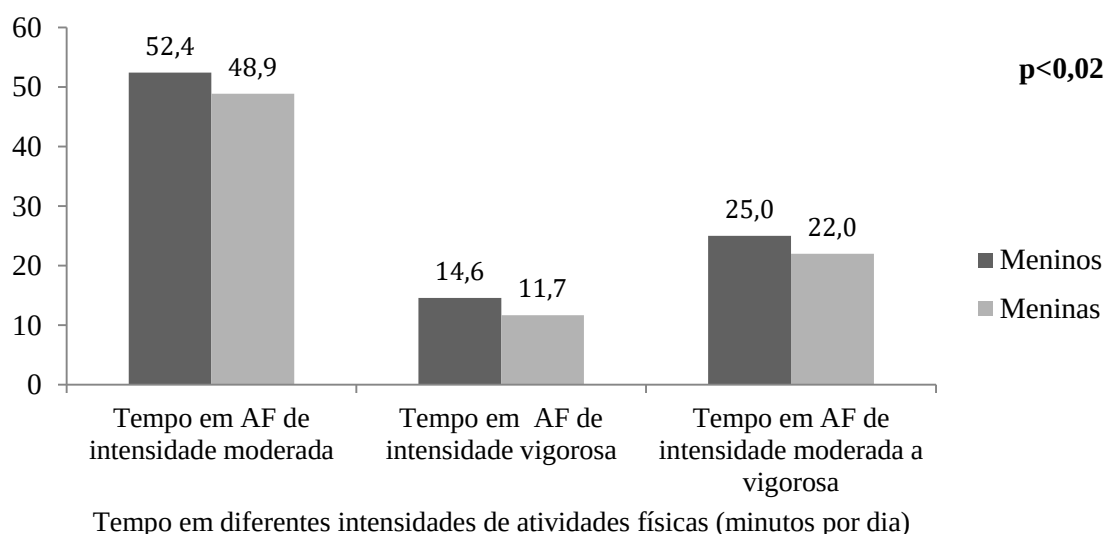


Figura 2. Prevalência de tempo diário despendido em diferentes intensidades de atividade física por sexo da criança

Nota: AF: Atividade Física; * $p < 0,02$ pelo teste de Mann Withney

Fonte: Os autores

Os fatores precoces não foram estatisticamente associados aos percentuais de tempo diário despendido em atividades físicas em intensidade moderada (Tabela 2), em intensidade vigorosa (Tabela 3) e intensidade de moderada a vigorosa (Tabela 4), exceto a ordem de nascimento que foi negativamente associada ao baixo percentual de tempo diário despendido em atividades físicas em intensidade moderada.

Tabela 2. Valores de OddsRatio (OR) e intervalos de confiança para associação entre fatores precoces e baixo percentual do nível em atividades físicas de intensidade moderada em crianças

Variável	OR bruta (IC95%)	Valor p	OR Ajustada* (IC95%)	Valor p
Peso ao nascer [§]				
Peso Normal	1		1	
Baixo peso	1,77 (0,94-3,34)	0,07	1,33 (0,54-3,23)	0,53
Peso elevado	1,25 (0,62-2,53)	0,53	1,19 (0,47-3,00)	0,71
Nascimento pré-termo				
Não	1		1	
Sim	1,28 (0,74-2,21)	0,36	1,58 (0,54-2,48)	0,70
Tempo de amamentação				
≤ 6 meses	1		1	
> 6 meses	0,93 (0,55-1,58)	0,79	0,74 (0,35-1,56)	0,43
Ordem de nascimento [¶]				
1º filho	1		1	
2º ou 3º filho	0,96 (0,62-1,46)	0,84	0,84 (0,49-1,43)	0,52
4º filho ou superior	0,21 (0,06-0,70)	0,01	0,17 (0,03-0,80)	0,02

Nota: Valores de p para tendência linear na análise bruta: [§]n=0,72, [¶]n=0,04. *Ajustada na regressão logística binária por: trabalho da mãe na gestação, atividade física da mãe na gestação, orientação para prática de atividade física na gestação, ingestão de álcool na gestação, renda familiar atual, nível de atividade física da mãe atual e sexo da criança

Fonte: Os autores

Tabela 3. Valores de OddsRatio (OR) e intervalos de confiança para associação entre fatores precoces e baixo percentual do nível em atividades físicas de intensidade vigorosa em crianças

Variável	OR bruta (IC95%)	Valor p	OR Ajustada* (IC95%)	Valor p
Peso ao nascer [§]				
Peso Normal	1		1	
Baixo peso	0,99 (0,49-1,98)	0,98	0,81 (0,37-1,76)	0,60
Peso elevado	0,78 (0,36-1,70)	0,54	0,79 (0,34-1,83)	0,58
Nascimento pré-termo				
Não	1		1	
Sim	1,19 (0,68-2,05)	0,54	1,16 (0,62-2,18)	0,63
Tempo de amamentação				
≤ 6 meses	1		1	
> 6 meses	0,94 (0,55-1,60)	0,84	1,07 (0,61-1,89)	0,80
Ordem de nascimento [¶]				
1º filho	1		1	
2º ou 3º filho	0,75 (0,49-1,16)	0,20	0,72 (0,45-1,15)	0,17
4º filho ou superior	0,50 (0,21-1,18)	0,11	0,67 (0,25-1,77)	0,42

Nota: Valores de p para tendência linear na análise bruta: [§]n=0,71, [¶]n=0,06. *Ajustada na regressão logística binária por: trabalho materno na gestação, diabetes gestacional, realização de exames pré-natais, fumo da mãe na gestação e sexo da criança

Fonte: Os autores

Tabela 4. Valores de OddsRatio (OR) e intervalos de confiança para associação entre fatores precoces e baixo percentual do nível em atividades físicas de intensidade moderada a vigorosa em crianças

Variável	OR bruta (IC95%)	Valor p	OR Ajustada* (IC95%)	Valor p
Peso ao nascer [§]				
Peso Normal	1		1	
Baixo peso	1,26 (0,69-2,29)	0,45	1,00 (0,44-2,29)	0,99
Peso elevado	0,97 (0,51-1,85)	0,93	0,86 (0,37-2,00)	0,74
Nascimento pré-termo				
Não	1		1	
Sim	1,37 (0,84-2,22)	0,20	1,39 (0,70-2,75)	0,34
Tempo de amamentação				
≤ 6 meses	1		1	
> 6 meses	0,78 (0,49-1,25)	0,30	0,73 (0,39-1,39)	0,34
Ordem de nascimento [¶]				
1º filho	1		1	
2º ou 3º filho	0,95 (0,65-1,38)	0,78	0,81 (0,50-1,30)	0,38
4º filho ou superior	0,41 (0,19-0,88)	0,02	0,37 (0,13-1,01)	0,05

Nota: Valores de p para tendência linear na análise bruta: [§]n=0,62, [¶]n=0,07. *Ajustada na regressão logística binária por: trabalho da mãe na gestação, atividade física da mãe na gestação, orientação para prática de atividade física na gestação, fumo da mãe na gestação, nível de atividade física da mãe atual, renda familiar atual, sexo da criança e idade da criança.

Fonte: Os autores

Discussão

Neste estudo, o objetivo foi verificar se existe associação entre fatores precoces e as medidas de atividades físicas em diferentes intensidades em crianças de 5 a 7 anos de idade. Os resultados deste estudo apresentaram que crianças mais novas (classificadas como quarta ou superior) quanto à ordem de nascimento apresentavam menos chance de ter baixo nível de

percentual diário em atividades físicas de intensidade moderada em comparação as mais velhas (primeiro filho).

Levando em consideração que este estudo apresenta algumas limitações à interpretação dos resultados devem ser analisados com cuidado. Tais limitações são: baixo poder amostral e um possível viés de seleção já que as crianças que não foram localizadas devido à mudança de escola e/ou moradia pode ter levado a uma subestimação nas prevalências de atividade física e pode ter influenciado a associação entre variáveis de exposições e respostas. Apesar das limitações apresentadas este estudo também apresenta pontos positivos como a utilização da medida de atividade física mediante acelerometria, uma vez que este instrumento fornece uma estimativa mais precisa do nível de atividade física; considerar nas análises importantes variáveis de confusão como o nível de atividade física, diabetes, tabagismo e ingestão de álcool materno durante a gestação. Além disso, este é um dos primeiros estudos nacionais acerca da temática que incluiu a análise de diversos fatores precoces e a atividade física proveniente de medida objetiva.

De modo semelhante, resultados de estudos prévios apresentaram que não houve associação entre o peso ao nascer e o nível de atividade física em crianças e adolescentes^{1,8,16}. Em contrapartida, estudo longitudinal realizado com 166 adultos jovens nascidos com extremo baixo peso identificou que homens tem maior probabilidade de não participação em esportes e atividades físicas vigorosas de forma regular quando comparadas aos de peso normal, no entanto essa diferença não foi estatisticamente associada nas mulheres²⁵.

Um estudo de meta-análise, realizado por Andersen et al.², revelou que adultos que relataram baixo e elevado peso ao nascer apresentavam menor chance de engajamento em atividades físicas no tempo de lazer e de ser classificado como fisicamente ativo quando comparados aos indivíduos com peso normal. Os autores supracitados sugerem que o peso ao nascer pode influenciar as condutas relacionadas à prática de atividades físicas na vida adulta e que o peso ao nascimento pode ser um mediador entre as influências pré-natais e o risco de desenvolvimento de doenças tardias.

Resultado similar ao presente estudo, no que diz respeito a associação negativa entre ordem de nascimento e baixo percentual de tempo diário em atividades físicas de intensidade moderada foi reforçado por Hallal et al.¹ em um estudo de coorte com 4.456 adolescentes (10-12 anos), o qual sugere que fatores comportamentais e sociais (atividade física aos 4 anos de idade e ser filho primogênito) são preditores mais importantes que fatores biológicos para determinação da atividade física na adolescência. De modo divergente, o estudo de Barros, Lopes e Barros²⁶ não apresentou associação estatisticamente significativa entre ser o filho primogênito e o baixo nível de participação em jogos e brincadeiras ao ar livre em 260 crianças pré-escolares (2 a 5 anos de idade).

Em relação aos resultados referentes à ordem de nascimento e o baixo nível de atividade física, estudos indicaram que filhos primogênitos nasceram com menos peso corporal do que as crianças nascidas subsequentes da mesma mãe²⁷. Isto parece estar ligado as concentrações sanguíneas de hormônios do cordão umbilical, o que também pode ocasionar um baixo nível de atividade intelectual²⁸. Alguns estudos indicaram que as crianças classificadas como segundo ou terceiro filho foram mais avançadas em suas habilidades cooperativas, comparadas às crianças primogênicas, o que pode influenciar no comportamento, relacionado à atividade física^{29,30}.

Outra possível explicação seria a presença de irmãos e/ou um maior número de irmãos no domicílio, o que facilitaria o engajamento em jogos e outros tipos e contextos de atividades físicas, o que acarretaria no aumento dos níveis de atividade física dessas crianças³¹. Além disso, os pais com maiores níveis socioeconômicos podem ser mais instruídos sobre os benefícios da atividade física na infância e agregar a afamília em atividades físicas mais ativas, no intuito de proteger contra estilos de vida sedentário e doenças crônicas não

transmissíveis, por exemplo, a obesidade, como afirma a teoria da agregação familiar em relação a atividade física³².

Apesar da possível explicação sobre os fatores biológicos, estudos revelaram que o aumento da prevalência do baixo nível de atividade física na infância pode ser influenciada por fatores sociodemográficos, como a baixa escolaridade materna e a menor idade dos pais³³. Por outro lado, estudos apresentaram que fatores parentais e ambientais, como a participação dos pais na prática de atividade física com os filhos, o apoio social dos amigos e da família no estímulo a prática de atividades físicas³⁴ e o ambiente entorno da escola, como por exemplo, em escolas de maior porte (>100 crianças), a realização de pelo menos um recreio por dia, pode ser uma fator protetor para a prática de atividade física na fase pré-escolar^{35,36}. Neste contexto, o reconhecimento desses fatores associados favorecem o delineamento e planejamento de intervenções mais efetivas de promoção da atividade física de base populacional²¹.

Uma possível explicação para a ausência de associações neste estudo entre os demais fatores precoces, como peso ao nascer e nascimento pré-termo, e o percentual de tempo diário de atividades físicas em diferentes intensidades pode ser porque os fatores biológicos parecem ter mais influências no comportamento infantil nas fases iniciais da vida². Já os fatores ambientais, como as condições socioeconômicas, são mais importantes à medida que a criança se desenvolve, principalmente relacionada à prática de atividades físicas^{1,11}.

Esses resultados também podem ser influenciados pela diferença na operacionalização das variáveis, diferentes critérios de seleção amostral, falhas em controlar variáveis de confusão importantes (idade gestacional e tamanho ao nascer) e a utilização de diferentes métodos (subjetivos e objetivos) para mensuração da atividade física, o que dificulta a comparação dos achados. Por exemplo, em estudos epidemiológicos os questionários são amplamente utilizados por fornecer medidas sobre uma variedade de informações (tipo, local de prática) que, eventualmente, não podem ser obtidas por meios objetivos, além de ter custo relativamente mais baixo e aplicação mais rápida^{18,37}. Já os acelerômetros apresentam dados precisos das diferentes intensidades das atividades físicas^{37,38}.

Além disso, os pontos de corte adotados para classificar a intensidade da atividade física e o tempo de uso do acelerômetro pode ter subestimado o tempo de prática de atividade física como, por exemplo, pode ter subestimado nas crianças mais ativas. Outra explicação plausível para esta diferença pode estar na representatividade da amostra e na precisão dos estudos, o que estar relacionado ao baixo poder da amostra. Diante das demais influências, os resultados não foram estatisticamente significativos para os diferentes fatores precoces, os quais podem se associar com diversas medidas do nível de atividade física em crianças.

Apesar disso, deve-se ressaltar que este é um estudo exploratório na área de comportamentos relacionados à atividade física, e por sua vez, a carência de estudos acerca de fatores estabelecidos no início da vida e diferentes intensidades e domínios de atividade física também dificulta a discussão dos resultados, principalmente devido à falta de conhecimento sobre as inter-relações desses fatores e os mecanismos subjacentes.

Neste contexto, sugere-se o desenvolvimento de estudos no intuito de analisar as possíveis influências dos fatores precoces neste período da vida, já que o entendimento dessas influências no comportamento de crianças com baixo peso ao nascer ou nascidas pré-termo é fundamental para o planejamento de intervenções a fim de aumentar o nível de atividade física e promover uma atenuação das limitações provocadas pela programação genética no início da vida.

Conclusões

Conclui-se que as crianças classificadas como o primeiro filho apresentavam menos chance de ter baixo percentual de tempo diário em atividades físicas de intensidade moderada quando comparadas as crianças classificadas como o superior ou quarto filho. No entanto, sugere-se a realização de estudos para verificar a consistência dos resultados encontrados e a exploração de fatores adicionais que possam estar envolvidos nesta influência.

Referências

1. Hallal PC, Wells JC, Reichert FF, Anselmi L, Victora CG. Early determinants of physical activity in adolescence: prospective birth cohort study. *BMJ* 2006;332(7548):1-6. Doi: 10.1136/bmj.38776.434560.7C.
2. Andersen LG, Angquist L, Gamborg M, Byberg L, Bengtsson C, Canoy D, et al. Birthweight in relation to leisure time physical activity in adolescence and adulthood: meta-analysis of results from 13 nordic cohorts. *PLoS One* 2009;4(12):8192. Doi: 10.1371/journal.pone.0008192.
3. Welsh L, Kirkby J, Lum S, Odendaal D, Marlow N, Derrick G, et al. The EPI Cure study: maximal exercise and physical activity in school children born extremely preterm. *Thorax* 2010;65(2):165-172. Doi: 10.1136/thx.2008.107474.
4. Gonçalves FCLSP, Amorim RJM, Costa SMR, Lima MC. Bases biológicas e evidências epidemiológicas da contribuição do crescimento fetal e pós-natal na composição corporal: uma revisão. *Rev Bras Saude Mater Infant* 2012;12(3):223-232. Doi: 10.1590/S1519-38292012000300002.
5. Toscano AE, Manhães-de-Castro R, Canon F. Effect of a low-protein diet during pregnancy on skeletal muscle mechanical properties of offspring rats. *Nutrition* 2008;24(3):270-278. Doi: 10.1016/j.nut.2007.12.004.
6. Rogers M, Fay TB, Whitfield MF, Tomlinson J, Grunau RE. Aerobic capacity, strength, flexibility, and activity level in unimpaired extremely low birth weight survivors at 17 years of age compared with term-born control subjects. *Pediatrics* 2005;116(1):e58-65. Doi: 10.1542/peds.2004-1603.
7. Barros JWO, Almeida MB, Santos MAM, Santana PR, Campos FACS, Leandro CG. Pode o peso ao nascer influenciar o estado nutricional, os níveis de atividade física e a aptidão física relacionada à saúde de crianças e jovens?. *Rev Nutr* 2011;24(5):777-784. Doi: 10.1590/S1415-52732011000500010.
8. Ridgway CL, Brage S, Sharp SJ, Corder K, Westgate KL, van Sluijs EM, et al. Does birth weight influence physical activity in youth? A combined analysis of four studies using objectively measured physical activity. *PLoS One* 2011;6(1):e16125. Doi: 10.1371/journal.pone.0016125.
9. Van Deutekom AW, Chinapaw MJ, Vrijkotte TG, Gemke RJ. Study protocol: the relation of birth weight and infant growth trajectories with physical fitness, physical activity and sedentary behavior at 8-9 years of age - the ABCD study. *BMC Pediatr* 2013;13:102. Doi: 10.1186/1471-2431-13-102.
10. Lopes AAT, Tani G, Maia JAR. Desempenho neuromotor, prematuridade e baixo peso à nascença. *Rev Bras Cineantropom Desempenho Hum* 2011;13(1):73-81. Doi: 10.5007/1980-0037.2011v13n1p73.
11. Bradley RH, Corwyn RF, McAdoo HP, Coll CG. The home environments of children in the United States. Part I: variations by age, ethnicity and poverty status. *Child Dev* 2001;72(6):1844-1867. Doi: 10.1111/1467-8624.t01-1-00382.
12. Hanson MA, Gluckman PD. Developmental origins of health and disease: moving from biological concepts to interventions and policy. *Int J Gynaecol Obstet* 2011;115(1):S3-5. Doi: 10.1016/S0020-7292(11)60003-9.
13. Gluckman PD, Hanson MA, Spencer HG. Predictive adaptive responses and human evolution. *Trends Ecol Evol* 2005;20(10):527-533. Doi: 10.1016/j.tree.2005.08.001.
14. Gluckman PD, Cutfield W, Hofman P, Hanson MA. The fetal, neonatal, and infant environments - the long-term consequences for disease risk. *Early Hum Dev* 2005;81(1):51-9. Doi: 10.1016/j.earlhumdev.2004.10.003.
15. Kajantie E, Strang-Karlsson S, Hovi P, Räikkönen K, Pesonen AK, Heinonen K, et al. Adults born at very birth weight exercise less than their peers born at term. *J Pediatr* 2010;157(4):610-616. Doi: 10.1016/j.jpeds.2010.04.002.
16. Mattocks C, Deere K, Leary S, Ness A, Tilling K, Blair SN, et al. Early life determinants of physical activity in 11 to 12 year olds: Cohort study. *BMJ* 2008;336(7634):26-29. Doi: 10.1136/bmj.39385.443565.BE.
17. Pearce MS, Basterfield L, Mann KD, Parkinson KN, Adamson AJ, Reilly JJ, et al. Early predictors of objectively measured physical activity and sedentary behaviour in 8-10 year old children: The gateshead millennium study. *PLoS One* 2012;7(6):e37975. Doi: 10.1371/journal.pone.0037975.
18. Dyrstad SM, Hansen BH, Holme IM, Anderssen SA. Comparison of self-reported versus accelerometer-measured physical activity. *Med Sci Sports Exerc* 2014;46(1):99-106. Doi: 10.1249/MSS.0b013e3182a0595f.

19. Janssen I, Leblanc AG. Systematic review of the health benefits of physical activity and fitness in school-aged children and youth. *Int J Behav Nutr Phys Act* 2010;7:40. Doi: 10.1186/1479-5868-7-40.
20. Sallis JF, Prochaska JJ, Taylor WC. A review of correlates of physical activity of children and adolescents. *Med Sci Sports Exerc* 2000;32(5):963-975. Doi: 10.1097/00005768-200005000-00014.
21. Bauman AE, Reis RS, Sallis JF, Wells JC, Loos RJ, Martin BW, et al. Correlates of physical activity: why are some people physically active and others not? *Lancet* 2012;380(9838):258-271. Doi: 10.1016/S0140-6736(12)60735-1.
22. Labayen I, Ruiz JR, Ortega FB, Loit HM, Harro J, Villa I, et al. Exclusive breast feeding duration and cardiorespiratory fitness in children and adolescents. *Am J Clin Nutr* 2012;95(2):498-505. Doi: 10.3945/ajcn.111.023838.
23. Cole TJ, Bellizzi MC, Flegal KM, Dietz WH. Establishing a standard definition for child overweight and obesity world wide: International survey. *BMJ* 2000;320(7244):1240-1243. Doi: 10.1136/bmj.320.7244.1240.
24. Pate RR, Almeida MJ, McIver KL, Pfeiffer KA, Dowda M. Validation and calibration of an accelerometer in preschool children. *Obesity (Silver Spring)* 2006;14(11):2000-2006. Doi: 10.1038/oby.2006.234.
25. Saigal S, Stoskopf B, Boyle M, Paneth N, Pinelli J, Streiner D, et al. Comparison of current health, functional limitations, and health care use of young adults who were born with extremely low birth weight and normal birthweight. *Pediatrics* 2007;119(3):e562-573. Doi: 10.1542/peds.2006-2328.
26. Barros SSH, Lopes AS, Barros MVG. Prevalência de baixo nível de atividade física em crianças pré-escolares. *Rev Bras Cineantropom Desempenho Hum* 2012;14(4):390-400. Doi: 10.5007/1980-0037.2012v14n4p390.
27. Wells JC, Hallal PC, Reichert FF, Dumith SC, Menezes AM, Victora CG. Associations of birth order with early growth and adolescent height, body composition, and blood pressure: Prospective birth cohort from Brazil. *Am J Epidemiol* 2011;174(9):1028-1035. Doi: 10.1093/aje/kwr232.
28. Eaton WO, Chipperfield JG, Singbeil CE. Birth order and activity level in children. *Dev Psych* 1989;25:668-672. Doi: 10.1037/0012-1649.25.4.668.
29. Krombholz H. Physical performance in relation to age, sex, birth order, social class, and sports activities of preschool children. *Percept Mot Skills* 2006;102(2):477-484. Doi: 10.2466/pms.102.2.477-484.
30. Prime H, Plamondon A, Jenkins JM. Birth order and preschool children's cooperative abilities: A within-family analysis. *Br J of Dev Psychol* 2017; 35:392-405. Doi: 10.1111/bjdp.12180.
31. Patty X, Kuo A, Brenda L, Volling, Richard G. His, Hers, or Theirs? Coparenting After the Birth of a Second Child. *J Fam Psychol* 2017;31(6):710-720. Doi: 10.1037/fam0000321.
32. Silva KS, Nahas MV, Hoefelmann LP, Lopes AS, Oliveira ES. Associações entre atividade física, índice de massa corporal e comportamentos sedentários em adolescentes. *Rev Bras Epidemiol* 2008;11(1):159-168. Doi: 10.1590/S1415-790X2008000100015.
33. Mitchell BD, Rainwater DL, Hsueh WC, Kennedy AJ, Stern MP, Maccluer JW. Familial aggregation of nutrient intake and physical activity: results from the San Antonio family heart study. *Ann Epidemiol* 2003;13:128-135. Doi: 10.1016/s1047-2797(02)00255-7.
34. Seabra A, Mendonça D, Maia J. Gender, weight status and socioeconomic differences in psychosocial correlates of physical activity in schoolchildren. *J Sci Med Sport* 2013;16(4):320-326. Doi: 10.1016/j.jsams.2012.07.008.
35. Wanderley JRS, Hardman CM, Oliveira ESA, Brito ALS, Barros SSH, Barros MVG. Fatores parentais associados à atividade física em pré-escolares: a importância da participação dos pais em atividades físicas realizadas pelos filhos. *Rev Bras Ativ Fis Saúde* 2013;18(2):205-214. Doi: 10.12820/rbafs.v.18n2p205.
36. Melo EM, Barros MVG, Hardman CM, Andrade MLSS, Júnior RSW, Oliveira ESA. Associação entre o ambiente da escola de educação infantil e o nível de atividade física de crianças pré-escolares. *Rev Bras Ativ Fis Saúde* 2013;18(1):53-62. Doi: 10.12820/rbafs.v.18n1p53-62.
37. Adamo KB, Prince SA, Tricco AC, Connor-Gorber S, Tremblay M. A comparison of indirect versus direct measures for assessing physical activity in the pediatric population: A systematic review. *Int J Pediatr Obes* 2009;4(1):2-27. Doi: 10.1080/17477160802315010.
38. Cliff DP, Reilly JJ, Okely AD. Methodological considerations in using accelerometers to assess habitual physical activity in children aged 0-5 years. *J Sci Med Sport* 2009;12(5):557-567. Doi: 10.1016/j.jsams.2008.10.008.

Agradecimentos: Agradecemos o apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) e da Fundação de Apoio à Ciência e Tecnologia do Estado de Pernambuco (FACEPE).

ORCID dos autores:

Maria Laura Siqueira de Souza Andrade: <https://orcid.org/0000-0002-0227-2494>

Carla MenesesHardman: <http://orcid.org/0000-0002-4355-0112>

Mauro Virgílio Gomes de Barros: <http://orcid.org/0000-0003-3165-0965>

Recebido em 19/09/18.

Revisado em 30/08/19.

Aceito em 10/09/19.

Endereço para correspondência: Maria Laura Siqueira de Souza Andrade. Rua Arnóbio Marques, 310, Campus Universitário HUOC/ESEF. Santo Amaro, Recife-PE, 50100-130. E-mail: laurasiqueira89@hotmail.com