



Revista de Saúde Pública

ISSN: 0034-8910

revsp@usp.br

Universidade de São Paulo

Brasil

Takito, Monica Yuri; D'Aquino Benício, Maria Helena; de Cassya Lopes Neri, Lenycia

Atividade física de gestantes e desfechos ao recém-nascido: revisão sistemática

Revista de Saúde Pública, vol. 43, núm. 6, diciembre, 2009, pp. 1059-1069

Universidade de São Paulo

São Paulo, Brasil

Disponível em: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=67240180019>

- ▶ Como citar este artigo
- ▶ Número completo
- ▶ Mais artigos
- ▶ Home da revista no Redalyc

redalyc.org

Sistema de Informação Científica

Rede de Revistas Científicas da América Latina, Caribe , Espanha e Portugal  
Projeto acadêmico sem fins lucrativos desenvolvido no âmbito da iniciativa Acesso Aberto

Monica Yuri Takito<sup>I,II</sup>

Maria Helena D'Aquino  
Benício<sup>III</sup>

Lenycia de Cassya Lopes Neri<sup>IV</sup>

# Atividade física de gestantes e desfechos ao recém-nascido: revisão sistemática

## Physical activity by pregnant women and outcomes for newborns: a systematic review

### RESUMO

Revisão sistemática com o objetivo de analisar a atividade física cotidiana durante a gestação e os desfechos de peso ao nascer, prematuridade e restrição de crescimento intra-uterino. De 52 artigos indexados no Medline, foram incluídos 22 que apresentaram melhor qualidade metodológica. Entre os 22 artigos analisados, apenas dois não detectaram associação significativa da atividade física com os desfechos estudados. Houve grande variabilidade quanto aos indicadores da atividade física materna, envolvendo atividades ocupacionais, domésticas, no lazer e para locomoção de maneira global ou parcial. Entre dez que mensuraram a atividade física cotidiana global, apenas um artigo não encontrou associação. Os resultados apóiam a hipótese de que tanto o excesso quanto o déficit de atividade física exercem influência negativa sobre os desfechos da gestação.

**DESCRITORES:** Gestantes. Atividade Física. Peso ao Nascer. Trabalho de Parto Prematuro. Revisão.

### ABSTRACT

A systematic review was carried out aiming at analyzing daily physical activity during pregnancy and the outcomes of birth weight, prematurity, and intrauterine growth restriction. Of 52 articles indexed in Medline, 22 that showed better methodological quality were included. Among the 22 articles analyzed, only two did not detect a significant association between physical activity and the outcomes studied. There was large variation between the indicators of maternal physical activity, which included occupational, household, recreational and, all or some, locomotive activities. Among ten articles that measured total daily physical activity, only one article did not find any association. The results support the hypothesis that both excessive and insufficient physical activity impact negatively on pregnancy outcomes.

**DESCRIPTORS:** Pregnant Women. Motor Activity. Birth Weight. Obstetric Labor, Premature. Review.

<sup>I</sup> Departamento de Pedagogia do Movimento do Corpo Humano. Escola de Educação Física e Esporte. Universidade de São Paulo (USP). São Paulo, SP, Brasil

<sup>II</sup> Programa de Pós-Graduação em Saúde Pública. Faculdade de Saúde Pública (FSP). USP. São Paulo, SP, Brasil

<sup>III</sup> Departamento de Nutrição. FSP-USP. São Paulo, SP, Brasil

<sup>IV</sup> Divisão de Nutrição. Instituto da Criança. USP. São Paulo, SP, Brasil

#### Correspondência | Correspondence:

Monica Yuri Takito  
Av. Prof. Mello Moraes, 65 – Cidade Universitária  
05508-900 São Paulo, SP, Brasil  
E-mail: mytakito@usp.br

Recebido: 3/10/2008

Revisado: 5/5/2009

Aprovado: 2/6/2009

## INTRODUÇÃO

O baixo peso ao nascer e seus constituintes, prematuridade e restrição de crescimento intra-uterino, têm sido amplamente estudados sob diversos aspectos, em virtude da reconhecida influência que exercem sobre a mortalidade e morbidade infantil.<sup>38</sup> O esforço físico excessivo tem sido apontado como um dentre os seus múltiplos determinantes.<sup>7,36,38</sup> Os estudos disponíveis englobam: (1) o dispêndio energético, partindo da suposição de que maior gasto calórico materno poderia suprimir energia do feto; (2) determinadas posturas, por exemplo, a manutenção da postura ereta por tempo prolongado, como capaz de reduzir o fluxo sanguíneo útero-placentário; (3) atividades ocupacionais ou categorias profissionais (abrangendo aspectos físicos e psicológicos); e (4) atividades de lazer, prática de exercício regular e atividades físicas cotidianas, como fatores potencialmente associados ao baixo peso ao nascer, à prematuridade e à restrição de crescimento intra-uterino. Estudos de revisão sobre o tema, no entanto, enfocam apenas a dimensão da atividade física ocupacional,<sup>60</sup> o exercício físico materno,<sup>53,63</sup> ou ambos.<sup>16,20</sup> Foram publicadas também quatro meta-análises sobre o exercício físico<sup>6,37,40,42</sup> e uma envolvendo apenas atividade física ocupacional.<sup>48</sup> Inexistem revisões que avaliem a atividade física de forma global e não apenas as atividades ocupacionais e exercício físico. De Ver Dye et al<sup>16</sup> recomendam a realização de estudos que abarquem a atividade física em suas quatro dimensões: ocupacional, doméstica, lazer e locomoção.

O objetivo do presente artigo foi avaliar a influência da atividade física cotidiana sobre desfechos da gestação, abrangendo os diferentes domínios (ocupacional, doméstica, lazer e locomoção).

## MÉTODOS

Não houve restrições para a pesquisa de artigos indexados na base eletrônica de dados no Medline, segundo o tipo de publicação, linguagem ou ano de publicação.

Para estratégia de busca no Medline foram utilizados os seguintes descritores: “*pregnancy*” combinadas com “*activities of daily living*”, “*motor activity*” relacionados à exposição, e “*birth weight*”, “*preterm infant*”, “*preterm birth*”, “*intrauterine growth*”, “*fetal growth*”, “*pregnancy outcome*” para o desfecho. Cada termo foi cruzado individualmente com outro, de forma que garantisse a inclusão de todos os artigos relacionados ao tema. Para assegurar a totalidade das publicações, foram incluídas as seguintes palavras-chave: “*work*” e “*exercise*” que caracterizam outros tipos de exposição, sendo selecionados somente os

artigos com enfoque em atividade física cotidiana. Termos adicionais: “*pregnant*”, “*maternal*”, “*physical activity*”, “*preterm delivery*”, “*job*”, “*occupational*”, embora não sejam descritores de busca do *Medical Subject Headings (MeSH)*, foram incluídos por serem observados em estudos sobre o tema. Todos os artigos que estudaram a associação entre atividade física cotidiana durante a gestação e o peso ao nascer, a duração da gestação e a restrição de crescimento intra-uterino foram considerados, independentemente do delineamento e tamanho da amostra. Artigos sobre treinamento e exercícios físicos e aqueles que abordam a atividade física somente pelas categorias profissionais foram incluídos somente quando envolvessem a mensuração da atividade física e não a inferência pela categoria profissional.

A busca resultou em 5.102 títulos, dos quais 4.672 apresentavam repetição ou falta de relação com o tema, redundando em 430 títulos selecionados. Foi realizada leitura inicial destes resumos e posteriormente os artigos na íntegra para eleger os incluídos na presente revisão, independentemente da qualidade metodológica. Publicações como cartas, comentários ou editoriais foram excluídas, assim como 103 artigos devido ao tipo de estudo (revisões, metanálise, estudos de caso, históricos e estudos em animais). Quanto ao idioma dos artigos, foram selecionados os publicados em inglês, português e espanhol, excluindo assim 44 artigos devido ao idioma. A avaliação de desfechos ou exposições diferentes implicou exclusão de 178 artigos, resultando em 88 artigos potencialmente relevantes. Após a leitura integral, foram ainda excluídos 36 artigos que não apresentavam os desfechos ou exposição de interesse. Finalmente, foram selecionados 52 artigos que envolviam a associação entre a atividade física materna cotidiana e baixo peso ao nascer, a prematuridade ou a restrição de crescimento intra-uterino para leitura e análise metodológica.

Os 52 artigos selecionados foram avaliados segundo os critérios propostos por Downs & Black,<sup>17</sup> por meio de pontuação baseada na qualidade metodológica. O escore proposto pelos autores é composto de 27 questões que abordam clareza da redação do artigo, validade externa, validade interna (presença de viés), controle de fatores de confusão e poder estatístico para detecção de efeitos clínicos importantes. Esse instrumento foi adaptado conforme descrito por Monteiro & Victora<sup>48</sup> em artigo de revisão sistemática. Essa adaptação foi necessária pelo fato de os critérios terem sido originalmente concebidos para avaliação de ensaios clínicos, sendo excluídas quatro questões aplicáveis apenas a esse tipo de estudos. Houve também modificação da questão relativa ao poder estatístico, sendo fixado o mínimo de 80% de poder estatístico para detecção dos

desfechos. Cada questão recebia pontuação igual a 0 ou 1 (exceto a pergunta 5 que poderia receber até dois pontos), assim cada artigo poderia receber no máximo 24 pontos. Dois avaliadores realizaram o escore dos artigos de forma confidencial e independente. Posteriormente, as pontuações foram comparadas até obter o consenso de pontuação.

## RESULTADOS

### Aspectos metodológicos

As deficiências metodológicas mais freqüentes nos estudos foram a falta de descrição do poder estatístico e o não cegamento dos sujeitos e entrevistadores.<sup>a</sup> Adicionalmente, outros problemas metodológicos detectados foram: não considerar as perdas nos resultados ou discussão e a amostra não representativa incluída no estudo.

O valor médio de escore de qualidade metodológica dos 52 artigos avaliados foi 16,9 pontos (DP= 3,4). Não foram incluídos os seguintes estudos por não terem sido considerados adequados: 11 estudos<sup>1,3,4,13,18,30,34,35,45,56,57</sup> com menores valores do escore de qualidade metodológica (abaixo de 16) apresentaram maiores deficiências quanto à validade (interna e externa) e às análises estatísticas; outros 11 estudos,<sup>15,25,29,33,39,41,49,50,52,65,69</sup> em razão da aferição da atividade física, ainda que tivessem escore superior a 16; sete estudos<sup>5,10,12,22,24,32,67</sup> pela não aceitação das variáveis de desfecho.

As principais características dos estudos avaliados como adequados (n=23) são apresentadas na Tabela. Dentre esses estudos com aferição aceitável da exposição e do desfecho, a média do escore de qualidade foi igual a 18,6 (DP=1,5), todos com 17 ou mais pontos.

Apenas um estudo<sup>51</sup> não utilizou questionário, optando por três instrumentos: acelerômetro (sensor de movimento), freqüencímetro e recordatório para estimativa da atividade física. Apenas um estudo<sup>55</sup> apresentou os procedimentos utilizados na elaboração, validação e proposta de escore do questionário de atividade física cotidiana. Outros estudos,<sup>2,31,46,60,64</sup> ainda que não utilizassem questionários específicos para gestantes, mostraram cuidado na definição das variáveis indicadoras de cada tipo de atividade física quanto à padronização e facilitação para a compreensão pelas gestantes.

A busca por uma única variável para classificar a atividade física foi baseada em diferentes critérios. Os estudos que abordam atividade ocupacional e doméstica empregaram questões acerca das características do trabalho, tais como, carregar peso, permanecer em pé, e outras posturas extenuantes (curvar, agachar, elevar os braços acima dos ombros) e utilização de escore<sup>21,58,59,62</sup>

e estimativas do tempo e/ou do gasto energético<sup>44,60</sup> de determinadas posturas e atividades, como expressão da intensidade de esforço físico.<sup>21,58,66</sup> Os estudos que enfocaram as atividades de lazer investigaram sobre-tudo a freqüência, duração e tipo da atividade de lazer. A maioria dos estudos de coorte apresentou os resultados para cada trimestre da gestação. Apenas cinco estudos<sup>8,11,23,43,62</sup> não relataram o período da gestação a que se refere à exposição e outros quatro restringiram a mensuração da exposição ao primeiro<sup>21,58</sup> ou terceiro trimestre da gestação.<sup>60,68</sup>

O peso ao nascer foi expresso de forma contínua e categórica, a maioria de maneira dicotômica, identificando os recém-nascidos com baixo peso ao nascer (<2.500 g). A duração da gestação foi geralmente apresentada de forma dicotômica: a termo ou pretermo (<37 semanas). A idade gestacional foi obtida a partir da data da última menstruação (DUM), ultrassonografia (USG) precoce e avaliações clínicas.<sup>9</sup>

### Efeito da atividade física nos desfechos gestacionais

A atividade ocupacional encontrou-se associada aos desfechos na maior parte dos estudos de 1993 a 2008. Ao analisar a variável peso ao nascer de forma contínua, Hatch et al<sup>26</sup> detectaram redução de 351 g (IC 95%: -686;-17) nos recém-nascidos das mulheres que trabalhavam mais de 40 horas semanais com alto escore de esforço (em pé, andando e carregando objetos). Escribá-Agüir et al<sup>21</sup> também encontraram maior risco de prematuridade para mulheres que carregavam acima de 5 kg em atividades ocupacionais (OR= 1,73, IC 95%: 1,17;2,57). Rabkin et al,<sup>54</sup> entretanto, analisando o conjunto das atividades ocupacionais e domésticas, não confirmam essa tendência após ajuste por variáveis de confusão. Saurel-Cubizolles & Kaminski<sup>58</sup> encontraram associação positiva entre condições extenuantes no trabalho e baixo peso ao nascer (prevalência igual a 4,5% na ausência de condição adversa e 8,5% na presença de três ou mais). No caso da prematuridade, as mesmas situações correspondem à prevalência de 4,0% e 8,2%, respectivamente. Spinillo et al,<sup>62</sup> analisando a restrição de crescimento intra-uterino, verificaram risco com esforço físico moderado-vigoroso no trabalho, em gestantes saudáveis (OR ajustado=2,54, IC 95%: 1,43;4,50).

Ao estudar as condições no trabalho, Fortier et al<sup>23</sup> e Cerón-Mirelles et al<sup>11</sup> encontraram associação entre o nascimento de bebês pequenos para a idade gestacional e a permanência em pé por mais de seis horas por dia, com *odds ratio* superior a 1,42 (IC 95%: 1,02;1,95). Henriksen et al<sup>31</sup> também mostraram prejuízo com decréscimo de 113 g (IC 95%: -263;0) no peso ao nascer de mulheres que tiveram exposição ininterrupta

<sup>a</sup> A tabela com a classificação dos estudos, conforme critérios de Downs & Black, está disponível para consulta na versão online deste artigo, em [www.scielo.br/rsp](http://www.scielo.br/rsp)

**Tabela.** Características dos estudos analisados quanto à origem, delineamento, domínio e desfecho de atividade física e qualidade metodológica.

Autor/Ano/País	Delineamento (n)	Domínio da atividade física	Desfecho	Resultados	Escore <sup>a</sup>
Alderman et al <sup>2</sup> 1998 EUA	Retrospectivo (291)	Cotidiana	GI/G, PI/G PR	Maior escore de atividade física NS	17
Campbell & Mottola <sup>8</sup> 2001 Canadá	Caso-controle (529)	Lazer	PI/G	Exercício no 3º trimestre – maior risco: Menos de 3 e 5 ou mais vezes por semana	17
Cerón-Mireles et al <sup>12</sup> 1996 México	Prospectivo (2623)	Ocupacional	PI/G PR	PI/G maior risco com a permanência em pé por mais de 7 horas por dia	19
Dwarkanath 2007 <sup>19</sup> Índia	Prospectivo (546)	Cotidiana (ocupacional, doméstica, sedentária, exercício, lazer e repouso)	PN IG	Maior tercil de atividade física relacionado com menor tercil de PN após ajuste por educação materna = NS	18
Escribá-Agüir et al <sup>21</sup> 2001 Espanha	Caso-controle (576)	Ocupacional e transporte	PR	PR maior risco para Maior escore ocupacional Carregar peso (+5kg) risco de prematuridade (22 -32 semanas)	17
Fortier et al <sup>23</sup> 1995 Canadá	Retrospectivo (4390)	Ocupacional Lazer/Doméstica	PI/G PR	PI/G: maior risco para trabalhar 6 ou mais horas por dia PR: NS	23
Hatch et al <sup>26</sup> 1993 EUA	Prospectivo (462)	Lazer	PN	PN maior com exercícios de baixa-moderada e vigorosa intensidade comparado a não se exercitar	19
Hatch et al <sup>27</sup> 1997 EUA	Prospectivo (717)	Ocupacional	PN PR	PN menor: trabalhar mais de 40 horas (1º trimestre) e alto escore (em pé/andando/carrregando objetos): Peso ao nascer inadequado (<3000g) NS	17
Hatch et al <sup>28</sup> 1998 EUA	Prospectivo (557)	Lazer	PR	Exercício baixo-moderado=NS Exercício vigoroso: proteção, com aumento da proteção para prematuridade mais acentuada.	19
Henriksen et al <sup>32</sup> 1995 Dinamarca	Prospectivo (4249)	Doméstica, Lazer e Ocupacional	PN	Maior peso ao nascer: andando (2-5h/dia) Menor peso ao nascer: exposição ininterrupta em pé	19
Magann et al <sup>44</sup> 2002 Australia	Prospectiva (750)	Exercício	PN PR RCU	PN menor com exercício vigoroso e obrigatório PR e RCU NS	19
Magann et al <sup>43</sup> 1996 Austrália	Prospectivo (2743)	Ocupacional Lazer	PN PR RCU	PN e PR: maior risco associado menor gasto energético RCU NS	17
Misra et al <sup>46</sup> 1998 EUA	Prospectivo (719) e Retrospectivo (469)	Ocupacional Doméstica Lazer Repouso	PR	Maior risco de PR: Subir escada, locomoção e assistir TV (>42h/sem) Menor risco de PR: Lazer (nº dias) Ocupacional: NS; dormir NS	18
Perkins et al <sup>51</sup> 2007 EUA	Prospectivo (51)	Cotidiana	PN CF	Atividade física inversamente relacionada ao crescimento fetal IG NS	19

Continua

**Tabela** continuação

Autor Ano País	Delineamento (n)	Domínio da atividade física	Desfecho	Resultados	Score <sup>a</sup>
Rabkin et al <sup>54</sup> 1990 Inglaterra	Prospectiva (1507)	Ocupacional e doméstica Cotidiana Repouso	PN IG	PN NS IG NS	18
Rao et al <sup>55</sup> 2003 Índia	Prospectivo (797)	Doméstica e outras atividades (trabalho no sítio)	PR PN	Escore atividade física, atividade doméstica e atividades extenuantes inversamente associado ao PN	21
Sauvel-Cubizolles & Kaminski <sup>58</sup> 1987 França	Retrospectivo (2337)	Ocupacional	BPN PR	Três ou mais condições adversas no trabalho associadas a maior freqüência de BPN e PR	18
Sauvel-Cubizolles & Kaminski <sup>59</sup> 1991 França	Retrospectivo (875)	Ocupacional	PR	PR associada às ocupações menos qualificadas, nessa análise as atividades no trabalho perdem significância pois há maior prevalência de condições adversas no grupo de ocupações menos qualificadas	18
Schramm et al <sup>60</sup> 1996 EUA	Caso-controle (2378)	Lazer (exercício) Ocupacional e atividades domésticas	BPN MBPN	Exercitar-se pelo menos 3 vezes por semana: proteção para BPN	19
Spinillo et al <sup>62</sup> 1996 Itália	Caso-controle (1047)	Ocupacional	RCU	Cuidar de criança pré-escolar: proteção para MBPN e BPN	19
Takito et al <sup>64</sup> 2005 Brasil	Prospectiva (152)	Ocupacional, Doméstica, Lazer e Locomoção	PNI	Trabalho em serviços de saúde, trabalho manual e esforço moderado-vigoroso associados a elevação do risco de RCU	21
Tuntiserane et al <sup>66</sup> 1998 Tailândia	Prospectiva (1797)	Ocupacional	BPN PIC PR	Elevação de risco de BPN para carregar peso, principalmente na altura do tórax Aumento do risco de PIC permanência na postura agachada por mais de 5 horas diárias e caminhando mais de 30 minutos por dia. Risco de PR apenas para caminhada rápida. Atividades domésticas. NS	18
Wergeland et al <sup>68</sup> 1998 Noruega	Retrospectivo (5388)	Ocupacional	BPN	Maior risco de BPN associado a carregar peso e as donas de casa Andando e em pé só quando dura mais que metade do dia implica em risco Trabalhar 35 ou mais horas por semana e trabalhar curvada reduz o peso ao nascer médio	19
				Escore de atividade física NS	

<sup>a</sup> Escore de qualidade metodológica proposto por Downs & Black.<sup>17</sup>

PN: Peso ao nascer (variável contínua)

PN: Peso ao nascer inadequado (&lt;3000 g)

BPN: Baixo peso ao nascer (&lt; 2500g)

MBPN: Muito baixo peso ao nascer (&lt;1500g)

IG: Idade gestacional

PIC: Pequeno para a idade gestacional (diferentes pontos de corte variando entre os percentis 10 e 15)

GIG: Grande para a idade gestacional (acima do percentil 90)

CF: Crescimento fetal, expresso pela relação entre o peso ao nascer e a idade gestacional segundo curva de referência

PR: Prematuridade (IG&lt; 37 semanas)

RCU: Restrição de crescimento intrauterino (&lt; percentil 10)

NS: Não significativo

à postura em pé. Takito et al,<sup>64</sup> analisando o peso inadequado ao nascer e o conjunto das atividades cotidianas que compunham a permanência em pé, por mais de 2,5 horas por dia, encontraram um risco igual a 3,23 (IC 95%: 1,30; 7,99).

Wergeland et al,<sup>68</sup> por sua vez, verificaram risco de baixo peso ao nascer igual a 4,0 (IC 95%: 1,5;10,1), nas mulheres que carregavam peso (10-20kg) muitas vezes ao dia. Resultado similar foi obtido por Tuntisanee et al,<sup>66</sup> que também identificaram elevação do risco de baixo peso ao nascer ao carregar peso de OR igual a 2,5 (IC 95%: 1,1;5,9) para 3,5 (IC 95%: 1,4;8,3) ao considerar posição do peso na altura do tórax. Encontrou-se uma elevada possibilidade de restrição de crescimento com a postura agachada (OR=8,7, IC 95%: 3,1;24,2). A associação negativa da duração de tarefas de maior sobrecarga física no trabalho com a idade gestacional confirma-se em outros estudos.<sup>21,58,59</sup> Escribá-Agüir et al,<sup>21</sup> em estudo caso-controle concluíram que quanto maior o escore de atividades ocupacionais, maior risco de prematuridade (escore médio OR= 1,59, IC 95%: 1,05; 2,39) e escore alto OR= 2,31 (IC 95%: 1,43;3,73) para prematuridade de 22–32 semanas e para prematuridade de 33-36 semanas: escore médio OR= 1,73 (IC 95%: 1,11; 2,68) e escore alto OR= 2,35 (IC 95%: 1,41; 3,94). Por outro lado, Magann et al<sup>43</sup> identificaram menor peso ao nascer (-60g, p=0,017) e aumento do risco de prematuridade (OR=1,61, IC 95%: 1,15;2,26) associados com gasto energético diário inferior a 2500 kcal.

Com relação à atividade física no lazer ou à realização de exercício físico, a tendência de esforço excessivo prejudicar o crescimento fetal foi confirmada apenas por Magann et al<sup>44</sup> em estudo de coorte com 750 trabalhadoras das forças armadas que observaram redução do peso ao nascer de 86,5 g (erro-padrão= 43,7, p=0,048) com a manutenção de exercício vigoroso e obrigatório do treinamento além da 28<sup>a</sup> semana de gestação. Por outro lado, estudos que analisavam a prática regular de exercício encontraram associação positiva com o crescimento fetal. Hatch et al<sup>28</sup> detectaram aumento do peso ao nascer em bebês de mulheres que se exercitaram em intensidades baixa, com acréscimo de peso igual a 97 g (IC 95%: 10;184) e 86 g (IC 95%: -1;174) no segundo e terceiro trimestres, respectivamente. Ao analisar apenas as mulheres sem história obstétrica adversa, os autores identificaram maior elevação do peso ao nascer da ordem de 124 g (IC 95%: -6;255) com a realização de exercício moderado e 276 g (IC 95%: 54;497) com exercício vigoroso durante a gestação. Em outro estudo dos mesmos autores,<sup>27</sup> o exercício vigoroso realizado pela mãe foi fator de proteção para prematuridade. Schramm et al<sup>60</sup> observaram proteção significativa para as mulheres que se exercitaram pelo menos três vezes por semana durante, no mínimo, 15 minutos (primeiro trimestre: OR=0,70,

IC 95%: 0,53;0,92; segundo trimestre: OR=0,54, IC 95%:0,4;0,74; e terceiro trimestre: OR=0,33, IC 95%: 0,20;0,53). Nesse estudo também houve proteção para o baixo peso ao nascer e muito baixo peso ao nascer em mulheres que cuidavam de criança com idade pré-escolar (OR= 0,81 e 0,74, respectivamente). Campbell & Mottola,<sup>8</sup> em estudo de caso-controle sobre a frequência semanal da prática de exercício físico, que implica em prática regular de atividade física considerando intensidade, volume, duração e objetiva melhoria da aptidão física, detectaram aumento do risco de baixo peso ao nascer quando 401 mulheres, sem restrição à prática de atividade física, realizavam exercício menos de três vezes por semana (OR ajustado=2,37, IC 95%: 1,14;4,91) e também quando realizavam cinco ou mais dias (OR ajustado=4,54, IC 95%: 1,63;12,62), comparadas àquelas que realizavam exercícios três ou quatro dias por semana. Hatch et al,<sup>27</sup> considerando exercício vigoroso a realização de atividades de lazer que implicassem em gasto energético semanal igual ou superior a 1.000 kcal, identificaram proteção da prematuridade nas mulheres previamente ativas que praticaram exercício vigoroso na gestação comparadas as inativas com risco relativo igual a 0,11 (IC 95%: 0,02;0,81) para nascimento anterior à 36<sup>a</sup> semana de gestação e aumento da proteção nos grupos de idade gestacional inferiores (34<sup>a</sup> e 32<sup>a</sup> semanas).

A prática de caminhada apresentou resultados controversos e geralmente agrupa dois ou mais domínios da atividade física. Henriksen et al<sup>31</sup> verificaram acréscimo de 35 g (IC 95%: 8; 63) no peso ao nascer para o grupo de mulheres que caminhavam (lazer e ocupacional) de duas a cinco horas por dia. Do mesmo modo, Takito et al<sup>64</sup> detectaram efeito de proteção da prática de caminhada (ocupacional, doméstica, locomoção e lazer) com duração de até 50 minutos diárias para o peso ao nascer inadequado (OR=0,44, IC 95%: 0,20;0,98). Por outro lado, Misra et al<sup>46</sup> encontraram o dobro de risco de nascimentos prematuros (OR=2,10, IC 95%: 1,38;3,20), analisando a frequência de caminhada intencional (não necessariamente no lazer), por quatro ou mais vezes na semana. Os resultados se mantiveram iguais com a exclusão de gestantes com alguma complicação (OR=2,16, IC 95%: 1,31;3,57). O estudo de Tuntisanee et al,<sup>66</sup> observando apenas o domínio ocupacional, detectou aumento de risco para prematuridade e de ser pequeno para idade gestacional analisando caminhadas rápidas com OR= 2,4 (IC 95%: 1,0;5,7) e 4,9 (IC 95%: 1,0;23,4), respectivamente.

Perkins et al,<sup>51</sup> em estudo prospectivo enfocando os diversos domínios da atividade física cotidiana, encontraram associação negativa entre gasto energético e relação de peso ao nascer ajustado pela idade gestacional ( $r$ : -0,43,  $p$ < 0,02). Ao analisar os quartis de atividade física, identificou-se decréscimo médio de 203 g de peso ao nascer para o quartil de maior nível

de atividade física.<sup>51</sup> De forma análoga, no estudo de Rao et al<sup>55</sup> as atividades cotidianas de mulheres indianas da zona rural, predominantemente domésticas, apresentaram associação inversa com o peso ao nascer (não realizar atividades extenuantes aumentava o peso ao nascer em 112 g). Atividades físicas típicas de zona rural, como carregar água do poço até a residência, por exemplo, aumentaram o risco de baixo peso ao nascer tanto na 18<sup>a</sup>, como na 28<sup>a</sup> semana de gestação (OR=1,93, IC 95%: 1,47;2,39) e OR=1,63 (IC 95%: 1,21;2,05, respectivamente). Dwarkanath et al,<sup>19</sup> analisando os diferentes domínios da atividade física, identificaram que as mulheres que se encontravam no tercil mais elevado de prática de atividade física mostraram um risco 1,58 vezes superior (IC 95%: 1,02;2,44) de ter um recém-nascido no menor tercil de peso ao nascer quando comparadas às mulheres do tercil inferior.

Dentre os estudos que analisaram os diversos domínios das atividades físicas cotidianas, Misra et al<sup>46</sup> identificaram aumento de risco de prematuridade tanto para atividades mais vigorosas como subir escada mais de dez vezes por dia, com OR=1,6 (IC 95%: 1,05;2,46), quanto para mulheres menos ativas que assistiam televisão por mais de 42 horas semanais, com OR =3,06 (IC 95%: 1,74;5,40). Nas mulheres sem complicações obstétricas os resultados se mantiveram com OR iguais a 2,04 (IC 95%: 1,23;3,36) e 2,73 (IC 95%: 1,40;5,33) para subir escadas e assistir televisão, respectivamente.

## DISCUSSÃO

A utilização dos critérios propostos por Downs & Black<sup>17</sup> na avaliação metodológica dos artigos revisados possibilitou maior objetividade e homogeneidade. Tais aspectos são necessários para adequada comparação de artigos heterogêneos, sobretudo quanto ao delineamento, tamanho amostral, mensuração da exposição, definição de desfechos, análise estatística e controle de potenciais variáveis de confusão. A descrição clara e adequada do método deve ser aprimorada, em especial quanto à aferição das medidas de exposição e desfecho, cuja falta de informações ocasionou a rejeição de um grande número de artigos.

Os artigos mais antigos selecionados, publicados na década de 1980, têm como foco a dimensão ocupacional.<sup>58,69</sup> Em meados da década de 1990 surgiram estudos que buscaram analisar também outros domínios da atividade física, tais como atividades no lazer, exercícios, atividades domésticas e para locomoção. Ainda assim, mantém-se o predomínio do enfoque na dimensão ocupacional. Dentre os artigos analisados, na década atual, ainda houve restrição da análise, seja à atividade ocupacional<sup>5,15,21,24</sup> ou unicamente às atividades físicas de lazer ou exercício físico.<sup>8,33,41,44</sup>

Nos países desenvolvidos, nota-se maior número de estudos relacionados à prática regular de atividade

física (exercício). Já nos países em desenvolvimento, o menor envolvimento das mulheres com a prática de exercícios direciona a atenção às atividades domésticas e ocupacionais, cujas demandas físicas e psicológicas são específicas de cada país ou região, o que dificulta a padronização metodológica. A condição socioeconômica está associada tanto aos desfechos estudados quanto às variáveis de exposição, uma vez que mulheres expostas a maiores cargas de trabalho físico (ocupacional ou doméstico) geralmente são aquelas em piores condições sociais. O controle destas variáveis foi realizado em apenas alguns estudos, ainda assim esta questão é minimizada na maioria dos estudos que envolvem amostra homogênea e identificam em diferentes populações associações da atividade física com os desfechos. Tal fator pode ter influenciado diretamente o desfecho indesejado (prematuridade ou baixo peso ao nascer), em função do viés potencial. Doze estudos<sup>2,19, 23,27,31,43,46,51,55,60,64,67</sup> mensuraram diferentes domínios da atividade física cotidiana das gestantes: ocupacional, doméstica, no lazer e de locomoção.

Com relação à aferição das variáveis de exposição, a maioria dos estudos utilizou entrevistas ou questionários auto-preenchidos, sem adequada verificação de sua validade, podendo ser fonte de viés de aferição. Contudo, o estudo de Rao et al,<sup>55</sup> que obteve elevado escore de qualidade metodológica, incluiu a elaboração e apresentação dos resultados de validação do questionário utilizado. Perkins et al,<sup>51</sup> por sua vez, visando a acurácia na mensuração da atividade física cotidiana, monitoraram a atividade física por meio da freqüência cardíaca, de acelerômetro e do preenchimento de recodatório de atividade física.

A maioria dos estudos que analisou um ou dois domínios da atividade física, confirma os efeitos deletérios do esforço físico excessivo no trabalho sobre os produtos da gestação, com redução de peso ao nascer<sup>26,58,66,68</sup> da idade gestacional<sup>21,58,59</sup> ou do crescimento fetal.<sup>11,23,62,66</sup> A única exceção foi o estudo de Rabkin et al,<sup>54</sup> que analisou atividade ocupacional e doméstica.

Com relação à atividade física de lazer, os estudos que analisam a intensidade do exercício físico verificaram efeito controverso. Magann et al<sup>44</sup> identificaram que a realização de exercício vigoroso durante a gestação implicava em menor peso ao nascer. Diversos estudos identificaram efeito protetor da realização de atividades físicas de baixa/moderada intensidade e vigorosa sobre o baixo peso ao nascer.<sup>28</sup> Efeito similar foi encontrado em relação à prematuridade e atividades de intensidade vigorosa.<sup>27</sup> Tais resultados condizem com os aspectos fisiológicos relacionados à realização de exercício/esforço físico vigoroso durante a gestação, que apontam a ocorrência de mecanismos compensatórios paralelamente à redução do fluxo sanguíneo útero-placentário, tais como diminuição da pressão

parcial de oxigênio ( $pO_2$ ) e discreta redução do pH fetal (no período de recuperação do exercício).<sup>28</sup> No sentido de proteção efetiva ao feto, ocorre aumento de concentração materna e fetal de hemoglobina que eleva a capacidade de transporte e difusão de oxigênio, mantendo o suprimento de oxigênio ao feto. No entanto, a manutenção de intensidade elevada do exercício por tempo prolongado, elevando inclusive a temperatura corporal, poderia suprimir tais mecanismos,<sup>14</sup> conforme resultado obtido por Magann et al.<sup>44</sup> Ainda que Campbell & Mottola<sup>8</sup> não tenham mensurado a intensidade de esforço físico, seus resultados apontam a contra-indicação do exercício físico excessivo com freqüência semanal superior a cinco dias. De forma concomitante, seu estudo aponta efeito igualmente prejudicial ao crescimento fetal no grupo de mulheres pouco ativas.<sup>8,60</sup> No mesmo sentido, Magann et al<sup>43</sup> identificaram que o menor gasto energético, no lazer e no trabalho, estava associado ao aumento de risco de prematuridade e baixo peso ao nascer.

Dentre os estudos que analisaram mais dimensões da atividade física cotidiana, os resultados se mantêm, pois maiores escores/índices de atividade física cotidiana implicavam em efeito inversamente relacionado ao crescimento fetal<sup>44</sup> e peso ao nascer.<sup>55</sup> O estudo de coorte de Misra et al<sup>46</sup> detectou modificação importante na atividade ocupacional, dormir e subir escadas nos dois primeiros trimestres de gestação e pequena modificação nas atividades sedentárias e de exercício no lazer. Em um mesmo grupo de gestantes, tanto as atividades que requerem esforço vigoroso, como subir escadas e caminhar por longo período, quanto a inatividade física, como assistir televisão em excesso, são fatores de risco para prematuridade.<sup>46</sup>

É necessária a mensuração da atividade física cotidiana na gestação, abrangendo os diferentes domínios (ocupacional, doméstica, lazer, locomoção), para apreciação

adequada de sua influência sobre os desfechos de interesse. Vale mencionar a ausência de questionários que incluam atividades domésticas e adaptados para uso no Brasil. As diferenças socioeconômicas e culturais restringem a utilização dos questionários de atividade física durante a gestação, recentemente publicados, os quais foram elaborados em países desenvolvidos e abarcam as atividades físicas e esportivas de lazer, pouco realizadas em mulheres de baixo nível socioeconômico, as quais apresentam predomínio das atividades domésticas.<sup>35,59,62,66,68</sup>

Mesmo que nos estudos analisados existam fatores limitantes relacionados à mensuração da exposição, tais como a análise fracionada da atividade física e as divergências quanto às classificações da exposição, esses resultados mostram-se favoráveis à hipótese da curva em U, em que tanto o excesso quanto o déficit de atividade física associaram-se ao aumento de risco de desfechos desfavoráveis na gestação. É plausível supor que a realização de atividade física adequada ao condicionamento físico da gestante seja benéfica ao crescimento fetal, sendo os extremos, a inatividade/sedentarismo e a duração prolongada em intensidades vigorosas, potencialmente prejudiciais ao suprimento das necessidades para o crescimento fetal adequado.

Dessa maneira, torna-se importante a realização de estudos de intervenção planejados para testar esta hipótese, buscando identificar a intensidade, duração e freqüência mais adequadas do exercício físico durante a gestação, levando em consideração os quatro domínios da atividade física cotidiana e que utilize instrumentos com aferição confiável das variáveis de exposição. Estudos dessa natureza trarão informações de grande valia para orientações sobre atividade física durante a gestação.

## REFERÊNCIAS

1. Agarwal S, Agarwal A, Agarwal KN, Agarwal DK, Bansal A. Physical activity and pregnancy outcome in rural undernourished women. *Indian Pediatr.* 2001;38(9):1017-22.
2. Alderman BW, Zhao H, Holt VL, Watts DH, Beresford SA. Maternal physical activity in pregnancy and infant size for gestational age. *Ann Epidemiol.* 1998;8(8):513-9. DOI:10.1016/S1047-2797(98)00020-9
3. Armstrong BG, Nolin AD, McDonald AD. Work in pregnancy and birth weight for gestational age. *Br J Ind Med.* 1989;46(3):196-9.
4. Barnes DL, Adair LS, Popkin BM. Women's physical activity and pregnancy outcome: a longitudinal analysis from the Philippines. *Int J Epidemiol.* 1991;20(1):162-72. DOI:10.1093/ije/20.1.162
5. Bell R. The effects of vigorous exercise during pregnancy on birth weight. *J Sci Med Sport.* 2002;5(1):32-6. DOI:10.1016/S1440-2440(02)80295-X
6. Bell JF, Zimmerman FJ, Diehr PK. Maternal work and birth outcome disparities. *Matern Child Health J.* 2008;12(4):415-26. DOI:10.1007/s10995-007-0264-6
7. Berkowitz GS, Papiernik E. Epidemiology of preterm birth. *Epidemiol Rev.* 1993;15(2):414-43.
8. Campbell MK, Mottola MF. Recreational exercise and occupational activity during pregnancy and birth weight: a case-control study. *Am J Obstet Gynecol.* 2001;184(3):403-8. DOI:10.1067/mob.2001.109392
9. Capurro H, Konichezky S, Fonseca D, Caldeyro-Barcia R. A simplified method for diagnosis of gestational age in the newborn infant. *J Pediatr.* 1978;93(1):120-2
10. Cavalli AS, Tanaka T. Relationship between maternal physical activities and preterm birth. *Environ Health Prev Med.* 2001;6(2):74-81. DOI:10.1007/BF02897949
11. Cerón-Mireles P, Harlow SD, Sánchez-Carrillo CI. The risk of prematurity and small-for-gestational-age birth in Mexico City: the effects of working conditions and antenatal leave. *Am J Public Health.* 1996;86(6):825-31. DOI:10.2105/AJPH.86.6.825
12. Cerón-Mireles P, Sánchez-Carrillo CI, Harlow SD, Núñez-Urquiza RM. [Conditions of maternal work and low birth weight in Mexico City]. *Salud Pública Mex.* 1997;39(1):2-10. DOI:10.1590/S0036-36341997000100002
13. Chien LY, Ko YL. Fatigue during pregnancy predicts caesarean deliveries. *J Adv Nurs.* 2004;45(5):487-94. DOI:10.1046/j.1365-2648.2003.02931.x
14. Clapp JF 3rd. The effects of maternal exercise on fetal oxygenation and feto-placental growth. *Eur J Obstet Gynecol Reprod Biol.* 2003;110 (Suppl 1):80-5. DOI:10.1016/S0301-2115(03)00176-3
15. Croteau A, Marcoux S, Brisson C. Work activity in pregnancy, preventive measures, and the risk of preterm delivery. *Am J Epidemiol.* 2007;166(8):951-65. DOI:10.1093/aje/kwm171
16. De Ver Dye T, Fernandez ID, Rains A, Fershteyn Z. Recent studies in the epidemiologic assessment of physical activity, fetal growth, and preterm delivery: a narrative review. *Clin Obstet Gynecol.* 2003;46(2):415-22. DOI:10.1097/00003081-200306000-000020
17. Downs SH, Black N. The feasibility of creating a checklist for the assessment of the methodological quality both of randomised and non-randomised studies of health care interventions. *J Epidemiol Community Health.* 1998;52(6):377-84. DOI:10.1136/jech.52.6.377
18. Duncombe D, Skouteris H, Wertheim EH, Kelly L, Fraser V, Paxton SJ. Vigorous exercise and birth outcomes in a sample of recreational exercisers: a prospective study across pregnancy. *Aust N Z J Obstet Gynaecol.* 2006;46(4):288-92. DOI:10.1111/j.1479-828X.2006.00594.x
19. Dwarkanath P, Muthayya S, Vaz M, Thomas T, Mhaskar A, Mhaskar R, et al. The relationship between maternal physical activity during pregnancy and birth weight. *Asia Pac J Clin Nutr.* 2007;16(4):704-10.
20. Dye TD, Oldenettel D. Physical activity and the risk of preterm labor: an epidemiological review and synthesis of recent literature. *Semin Perinatol.* 1996;20(4):334-9. DOI:10.1016/S0146-0005(96)80026-7
21. Escribá-Agüir V, Perez-Hoyos S, Saurel-Cubizolles MJ. Physical load and psychological demand at work during pregnancy and preterm birth. *Int Arch Occup Environ Health.* 2001;74(8):583-8.
22. Florack El, Pellegrino AE, Zielhuis GA, Rolland R. Influence of occupational physical activity on pregnancy duration and birthweight. *Scand J Work Environ Health.* 1995;21(3):199-207.
23. Fortier I, Marcoux S, Brisson J. Maternal work during pregnancy and the risks of delivering a small-for-gestational-age or preterm infant. *Scand J Work Environ Health.* 1995;21(6):412-8.
24. Ha E, Cho SI, Park H, Chen D, Chen C, Wang L, et al. Does standing at work during pregnancy result in reduced infant birth weight? *J Occup Environ Med.* 2002;44(9):815-21. DOI:10.1097/000043764-200209000-00003
25. Hanke W, Kalinka J, Makowiec-Dabrowska T, Sobala W. Heavy physical work during pregnancy--a risk factor for small-for-gestational-age babies in Poland. *Am J Ind Med.* 1999;36(1):200-5. DOI:10.1002/(SICI)1097-0274(199907)36:1<200::AID-AJIM28>3.0.CO;2-Y
26. Hatch MC, Shu XO, McLean DE, Levin B, Begg M, Reuss L, et al. Maternal exercise during pregnancy, physical fitness, and fetal growth. *Am J Epidemiol.* 1993;137(10):1105-14.
27. Hatch M, Ji BT, Shu XO, Susser M. Do standing, lifting, climbing, or long hours of work during pregnancy have an effect on fetal growth? *Epidemiology.* 1997;8(5):530-6. DOI:10.1097/00001648-199709000-00010

28. Hatch M, Levin B, Shu XO, Susser M. Maternal leisure-time exercise and timely delivery. *Am J Public Health*. 1998;88(10):1528-33. DOI:10.2105/AJPH.88.10.1528
29. Hegaard HK, Damm P, Nielsen BB, Pedersen BK. [Pregnancy and recreational physical activity]. *Ugeskr Laeger*. 2006;168(6):564-6.
30. Hernández-Peña P, Kageyama ML, Coria I, Hernández B, Harlow S. [Work conditions, labor fatigue and low birth weight among street vendors]. *Salud Publica Mex*. 1999;41(2):101-9. DOI:10.1590/S0036-36341999000200004
31. Henrich W, Schmider A, Fuchs I, Schmidt F, Dudenhausen JW. The effects of working conditions and antenatal leave for the risk of premature birth in Berlin. *Arch Gynecol Obstet*. 2003;269(1):37-9. DOI:10.1007/s00404-003-0487-8
32. Henriksen TB, Hedegaard M, Secher NJ, Wilcox AJ. Standing at work and preterm delivery. *Br J Obstet Gynaecol*. 1995;102(3):198-206.
33. Juhl M, Andersen PK, Olsen J, Madsen M, Jørgensen T, Nøhr EA, et al. Physical exercise during pregnancy and the risk of preterm birth: a study within the Danish National Birth Cohort. *Am J Epidemiol*. 2008;167(7):859-66. DOI:10.1093/aje/kwm364
34. Klebanoff MA, Shiono PH, Carey JC. The effect of physical activity during pregnancy on preterm delivery and birth weight. *Am J Obstet Gynecol*. 1990;163(5 Pt 1):1450-6.
35. Koemeester AP, Broersen JP, Treffers PE. Physical work load and gestational age at delivery. *Occup Environ Med*. 1995;52(5):313-5. DOI:10.1136/oem.52.5.313
36. Kramer MS. Determinants of low birth weight: methodological assessment and meta-analysis. *Bull World Health Organ*. 1987;65(5):663-737.
37. Kramer MS. Aerobic exercise for women during pregnancy. *Cochrane Database Syst Rev*. 2002(2):CD000180.
38. Kramer MS. The epidemiology of adverse pregnancy outcomes: an overview. *J Nutr*. 2003;133(5 Suppl 2):1592-6.
39. Launer LJ, Villar J, Kestler E, de Onis M. The effect of maternal work on fetal growth and duration of pregnancy: a prospective study. *Br J Obstet Gynaecol*. 1990;97(1):62-70.
40. Leet T, Flick L. Effect of exercise on birthweight. *Clin Obstet Gynecol*. 2003;46(2):423-31. DOI:10.1097/00003081-200306000-00021
41. Leiferman JA, Evenson KR. The effect of regular leisure physical activity on birth outcomes. *Matern Child Health J*. 2003;7(1):59-64. DOI:10.1023/A:1022545718786
42. Lokey EA, Tran ZV, Wells CL, Myers BC, Tran AC. Effects of physical exercise on pregnancy outcomes: a meta-analytic review. *Med Sci Sports Exerc*. 1991;23(11):1234-9. DOI:10.1249/00005768-199111000-00006
43. Magann EF, Evans SF, Newnham JP. Employment, exertion, and pregnancy outcome: assessment by kilocalories expended each day. *Am J Obstet Gynecol*. 1996;175(1):182-7. DOI:10.1016/S0002-9378(96)70272-7
44. Magann EF, Evans SF, Weitz B, Newnham J. Antepartum, intrapartum, and neonatal significance of exercise on healthy low-risk pregnant working women. *Obstet Gynecol*. 2002;99(3):466-72. DOI:10.1016/S0029-7844(01)01754-9
45. Mamelle N, Laumon B, Lazar P. Prematurity and occupational activity during pregnancy. *Am J Epidemiol*. 1984;119(3):309-22.
46. Misra DP, Strobino DM, Stashinko EE, Nagey DA, Nanda J. Effects of physical activity on preterm birth. *Am J Epidemiol*. 1998;147(7):628-35.
47. Mozurkewich EL, Luke B, Avni M, Wolf FM. Working conditions and adverse pregnancy outcome: a meta-analysis. *Obstet Gynecol*. 2000;95(4):623-35. DOI:10.1016/S0029-7844(99)00598-0
48. Monteiro PO, Victora CG. Rapid growth in infancy and childhood and obesity in later life-a systematic review. *Obes Rev*. 2005;6(2):143-54. DOI:10.1111/j.1467-789X.2005.00183.x
49. Nieto A, Matorras R, Serra M, Valenzuela P, Molero J. Multivariate analysis of determinants of fetal growth retardation. *Eur J Obstet Gynecol Reprod Biol*. 1994;53(2):107-13. DOI:10.1016/0028-2243(94)90216-X
50. Peoples-Sheps MD, Siegel E, Suchindran CM, Origasa H, Ware A, Barakat A. Characteristics of maternal employment during pregnancy: effects on low birthweight. *Am J Public Health*. 1991;81(8):1007-12.
51. Perkins CC, Pivarnik JM, Paneth N, Stein AD. Physical activity and fetal growth during pregnancy. *Obstet Gynecol*. 2007;109(1):81-7.
52. Petridou E, Salvanos H, Skalkidou A, Dessypris N, Moustaki M, Trichopoulos D. Are there common triggers of preterm deliveries? *BjOG*. 2001;108(6):598-604.
53. Pivarnik JM. Potential effects of maternal physical activity on birth weight: brief review. *Med Sci Sports Exerc*. 1998;30(3):400-6. DOI:10.1097/00005768-199803000-00010
54. Rabkin CS, Anderson HR, Bland JM, Brooke OG, Chamberlain G, Peacock JL. Maternal activity and birth weight: a prospective, population-based study. *Am J Epidemiol*. 1990;131(3):522-31.
55. Rao S, Kanade A, Margretts BM, Yajnik CS, Lubree H, Rege S, et al. Maternal activity in relation to birth size in rural India. The Pune Maternal Nutrition Study. *Eur J Clin Nutr*. 2003;57(4):531-42. DOI:10.1038/sj.ejcn.1601582
56. Rodríguez-Escudero F, Belaustegui Abando FJ, Gutiérrez Martínez S. [Perinatal implications of work and rest in pregnancy (author's transl)]. *An Esp Pediatr*. 1980;13(6):465-76.
57. Rose NC, Haddow JE, Palomaki GE, Knight GJ. Self-rated physical activity level during the second trimester and pregnancy outcome. *Obstet Gynecol*. 1991;78(6):1078-80.
58. Saurel-Cubizolles MJ, Kaminski M. Pregnant women's working conditions and their changes during pregnancy: a national study in France. *Br J Ind Med*. 1987;44(4):236-43.

59. Saurel-Cubizolles MJ, Subtil D, Kaminski M. Is preterm delivery still related to physical working conditions in pregnancy? *J Epidemiol Community Health.* 1991;45(1):29-34. DOI:10.1136/jech.45.1.29
60. Schramm WF, Stockbauer JW, Hoffman HJ. Exercise, employment, other daily activities, and adverse pregnancy outcomes. *Am J Epidemiol.* 1996;143(3):211-8.
61. Simpson JL. Are physical activity and employment related to preterm birth and low birth weight? *Am J Obstet Gynecol.* 1993;168(4):1231-8.
62. Spinillo A, Capuzzo E, Baltaro F, Piazza G, Nicola S, Iasci A. The effect of work activity in pregnancy on the risk of fetal growth retardation. *Acta Obstet Gynecol Scand.* 1996;75(6):531-6. DOI:10.3109/00016349609054666
63. Sternfeld B. Physical activity and pregnancy outcome. Review and recommendations. *Sports Med.* 1997;23(1):33-47. DOI:10.2165/00007256-199723010-00004
64. Takito MY, Benício MH, Latorre MRDO. Postura materna durante a gestação e sua influência sobre o peso ao nascer. *Rev Saude Publica.* 2005;39(3):325-32. DOI:10.1590/S0034-89102005000300001
65. Teitelman AM, Welch LS, Hellenbrand KG, Bracken MB. Effect of maternal work activity on preterm birth and low birth weight. *Am J Epidemiol.* 1990;131(1):104-13.
66. Tuntisiranee P, Geater A, Chongsuvivatwong V, Koranantakul O. The effect of heavy maternal workload on fetal growth retardation and preterm delivery. A study among southern Thai women. *J Occup Environ Med.* 1998;40(11):1013-21. DOI:10.1097/00004376-199811000-00013
67. Watson PE, McDonald BW. Activity levels in pregnant New Zealand women: relationship with socioeconomic factors, well-being, anthropometric measures, and birth outcome. *Appl Physiol Nutr Metab.* 2007;32(4):733-42. DOI:10.1139/H07-061
68. Wergeland E, Strand K, Børdbahl PE. Strenuous working conditions and birthweight, Norway 1989. *Acta Obstet Gynecol Scand.* 1998;77(3):263-71. DOI:10.1034/j.1600-0412.1998.770302.x
69. Zuckerman BS, Frank DA, Hingson R, Morelock S, Kayne HL. Impact of maternal work outside the home during pregnancy on neonatal outcome. *Pediatrics.* 1986;77(4):459-64.

---

Trabalho baseado na tese de doutorado de Takito MY, apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Saúde Pública da Faculdade de Saúde Pública da Universidade de São Paulo, em 2006.