



Multivariate hierarchical model for physical inactivity among public school children

Modelo hierárquico multivariado da inatividade física em crianças de escolas públicas

Mario M. Bracco¹, Fernando A. B. Colugnati¹, Michael Pratt², José A. A. C. Taddei³

Resumo

Objetivo: Identificar fatores biológicos e sociodemográficos atribuíveis à inatividade física em crianças de escolas públicas.

Métodos: Foram estudadas, através de questionário auto-relatado pelos pais, 2.519 crianças (49,3% meninas), de 7 a 10 anos (média = 7,6±0,9 anos), de oito escolas públicas da cidade de São Paulo. Aplicamos a análise de correspondência múltipla para identificar grupos de respostas relacionadas com padrões de atividade e inatividade física e a geração de uma escala ótima. A análise de agrupamento identificou os grupos de crianças ativas e inativas. A análise de curva ROC (*receiver operator characteristic*), para o estudo das propriedades diagnósticas de uma escala simplificada de inatividade física derivada da escala ótima, mostrou o ponto de corte = 3 como o de melhor sensibilidade e especificidade, sendo utilizado como a variável de resposta no modelo de regressão. Um modelo hierárquico multivariado foi construído, assumindo variáveis categóricas como distais e proximais, adotando-se $p < 0,05$.

Resultados: A inatividade física foi positivamente associada aos fatores determinantes biológicos como sobrepeso, idade maior do que 7,5 anos, sexo feminino e bom apetite, e aos determinantes socioeconômicos como frequência de coleta de lixo menor do que duas vezes por semana e mães que trabalham fora de casa.

Conclusão: Os resultados são coerentes com os dados publicados sobre fatores determinantes de atividade e inatividade física na infância, indicando que questionários respondidos pelos pais, submetidos a uma análise estatística sofisticada, podem ser viáveis em estudos populacionais envolvendo crianças menores de 10 anos.

J Pediatr (Rio J). 2006;82(4):302-7: Atividade física, escolas, questionários, crianças.

Abstract

Objective: To identify biological and sociodemographic factors associated with physical inactivity in public school children.

Methods: Parents of 2,519 children (49.3% of whom were girls), aged 7 to 10 years (mean = 7.6±0.9 years), from eight public schools in São Paulo, Brazil, completed a self-administered questionnaire. We used multiple correspondence analysis to identify groups of responses related to levels of physical activity and inactivity and to obtain an optimal scale. The cluster analysis identified groups of active and inactive children. The analysis of the receiver operator characteristic (ROC) curve, for the study of diagnostic properties of a simplified scale for physical inactivity derived from the optimal scale, revealed that a cutoff point of 3 had the best sensitivity and specificity, being therefore used as the outcome variable in the regression model. A multivariate hierarchical model was built, including distal and proximal categorical variables, with a $p < 0.05$.

Results: Physical inactivity was positively associated with biological factors such as being overweight, being older than 7.5 years, being a female, and having a good appetite, and with socioeconomic factors such as having garbage collected less than twice a week and having mothers who work outside the home.

Conclusion: The results are consistent with published data about determinant factors of physical activity and inactivity among children, showing that questionnaires answered by parents and submitted to a sophisticated statistical analysis can be used in population-based studies involving children younger than 10 years old.

J Pediatr (Rio J). 2006;82(4):302-7: Physical activity, schools, questionnaires, children.

1. Doutor, Universidade Federal de São Paulo – Escola Paulista de Medicina (UNIFESP-EPM), São Paulo, SP.
2. Director, WHO Collaborating Center for Physical Activity and Health Promotion, Research and Development Team Leader, Physical Activity and Health Branch, Division of Nutrition and Physical Activity, Centers for Disease Control and Prevention (CDC), Atlanta, GA, USA.
3. Professor livre-docente e chefe, Disciplina de Nutrologia, Departamento de Pediatria, UNIFESP-EPM, São Paulo, SP.

Artigo submetido em 19.10.05, aceito em 22.03.06.

Como citar este artigo: Bracco MM, Colugnati FA, Pratt M, Taddei JA. Multivariate hierarchical model for physical inactivity among public school children. *J Pediatr (Rio J)*. 2006;82:302-7.

Introdução

O comportamento sedentário em crianças representa um problema de saúde pública, em função da associação com a obesidade na infância e piores níveis de saúde na idade adulta¹⁻³. Embora a atividade física no final da infância e adolescência seja relativamente bem estudada, existem poucos trabalhos com crianças menores de 10 anos⁴. A dificuldade de obtenção de medidas confiáveis relatadas pelas próprias crianças ou seus pais, além da falta de um método válido e viável a ser utilizado em grandes estudos populacionais, podem contribuir para essa situação⁵.

Sallis et al.⁶ desenvolveram um índice para identificar fatores determinantes de atividade física, não validado, composto por 11 itens de um questionário preenchido por crianças ou adolescentes e pais, em uma amostra nacional representativa de alunos de ambos os sexos, do quarto ao 12º grau nos EUA. Os autores partiram do princípio de que múltiplos itens fornecem melhores informações do que um item isoladamente. Concluíram que a alta consistência interna do escore permitia a confiabilidade nos fatores determinantes identificados no estudo.

Um estudo multicêntrico desenvolvido nos EUA verificou índices aceitáveis de correlação para reprodutibilidade e baixas correlações de validade em relação ao uso de acelerômetros no questionário utilizado na intervenção. No entanto, os autores salientaram que questionários para a coleta de informações em crianças de pouca idade devem ser aprimorados em futuros estudos⁷.

A identificação dos fatores relacionados com a inatividade física em diferentes ciclos da vida é fundamental para o planejamento de intervenções eficazes e efetivas. Para a identificação e análise desses fatores, técnicas sofisticadas têm sido desenvolvidas com o uso crescente de modelos ecológicos empregados em intervenções de promoção de atividade física, os quais, por sua vez, geram dados com altos níveis de complexidade para serem interpretados⁸. Particularmente, modelos conceituais hierárquicos têm sido utilizados com o objetivo de estabelecer uma melhor compreensão entre vários fatores determinantes de específicas condições de saúde, ou de comportamento, e as inter-relações que poderiam levar a um desfecho⁹. O Manual de Prevenção para a Comunidade dos Estados Unidos e o Manual de Avaliação de Atividade Física recomendam o desenvolvimento de um modelo lógico que descreva os passos da intervenção e os objetivos almejados, o que serviria como um passo fundamental no desenho e planejamento de programas de intervenção para a promoção de atividade física^{10,11}.

O objetivo deste estudo é identificar fatores determinantes atribuíveis à inatividade física entre crianças de escolas públicas, a partir da construção de um modelo hierárquico utilizando informações obtidas por questionário de autopreenchimento por pais e uma escala obtida por meio de quantificação de variáveis categóricas e suas inter-relações, como variável de resposta no modelo de regressão.

Métodos

O estudo incluiu crianças de 7 a 10 anos de idade ($X = 7,6 \pm 0,9$ anos), de ambos os sexos (50,7% meninos e 49,3% meninas), matriculados na 1ª e 2ª séries de oito escolas públicas do ensino fundamental no bairro de Vila Mariana em São Paulo (SP) (Diretoria de Ensino Centro-Sul da região de Vila Mariana da cidade de São Paulo). Essas crianças foram selecionadas para receber uma intervenção com o objetivo de reduzir o risco de obesidade na infância, enfatizando a melhoria dos hábitos nutricionais e os níveis de atividade física (Projeto RRMM – Redução de Riscos de

Adoecer e Morrer na Maturidade). Elaboramos um questionário estruturado de autopreenchimento pelos pais, pré-testado e pré-codificado, para coletar informações sobre o comportamento e hábitos de seus filhos, assim como a prática de atividade recreativa e de transporte para a escola. Enviamos 2.800 questionários aos pais ou responsáveis de todos os alunos matriculados na 1ª e 2ª séries das oito escolas, os quais foram devolvidos, em média, após 3 dias, juntamente com o consentimento informado assinado, autorizando a participação da criança na pesquisa. Obtivemos uma taxa de resposta de 89,9%, com 2.519 questionários devolvidos, que compuseram a amostra. Foi criado um banco de dados com dupla digitação para a minimização de possíveis erros de digitação.

Uma parceria para o desenvolvimento do projeto foi feita com a Secretaria de Estado da Educação e a Diretoria de Ensino Centro-Sul. O estudo foi aprovado pelo comitê de ética da Universidade Federal de São Paulo (UNIFESP).

A equipe de campo foi composta por nutricionistas e professores de educação física, treinados antes da coleta de dados, a fim de padronizar os procedimentos e alcançar melhor acurácia e precisão de medidas antropométricas de peso e estatura. Utilizamos balanças digitais Filizola® (capacidade de 150 kg e precisão de 50 g) para a obtenção do peso em quilogramas e fitas antropométricas Seca 208® para a obtenção da altura em centímetros. Os escolares foram pesados usando *shorts* e camisetas, medidos em posição vertical, pés e calcanhares paralelos descalços, com ombros e nádegas tocando a parede. Um manual com a descrição do planejamento do projeto, coleta e análise dos dados foi desenvolvido pela equipe do projeto e divulgado para a diretoria de ensino, diretores e professores.

As crianças foram classificadas como portadoras ou não de sobrepeso. Sobrepeso foi classificado como dois desvios padrão (escores z) acima da mediana da população de referência (NCHS/WHO) para o índice peso/altura¹². A idade foi coletada em meses, calculada pelo dia de nascimento até a data da coleta de dados. O peso ao nascer foi categorizado como mais ou menos do que 3.500 g.

Foram selecionadas perguntas do questionário relativas aos locais e horários de lazer das crianças; modos de transporte para a escola; tipos de brincadeiras; percepção dos pais sobre os níveis de atividade física de suas crianças em comparação a outras crianças; prática de esportes fora da escola; número de horas de sono durante a noite e durante o dia; tempo gasto assistindo televisão e comer enquanto assiste televisão, indicando perfis mais ou menos ativos nas respostas, de acordo com fatores determinantes da atividade física baseados em evidências descritas na literatura¹³ (Tabela 1).

O nível socioeconômico foi estimado baseado nas respostas às questões relativas à frequência de coleta de lixo semanal, situação empregatícia e nível educacional da mãe. A fim de descrever os padrões alimentares das crianças, foram selecionadas as perguntas relativas à idade de abandono da alimentação com mamadeira e ao apetite atual da criança (Tabela 2).

Tabela 1 - Categorização das variáveis atribuídas aos hábitos da criança (atividade física e hábitos diários)

Variáveis	Indica atividade física	Indica inatividade física
O que mais seu filho gosta de fazer no horário de lazer?	Jogar futebol, andar de bicicleta, pega-pega	Assistir TV, desenhar, brincar de boneca
Durante o dia, fora da escola, onde seu filho brinca na maior parte do tempo?	Rua, quintal	Casa, casa do vizinho
Quanto ativo é seu filho comparado a outras crianças?	Mais ativo, igual	Menos ativo, não sei
Quantas horas por dia seu filho assiste TV?	Até 4 horas	Mais de 4 horas
Seu filho normalmente faz as refeições enquanto assiste TV?	Não	Sim
Seu filho pratica algum esporte fora da escola?	Sim	Não
Quantas horas seu filho dorme normalmente à noite?	Entre 7 e 10 horas	Menos de 7, mais de 10 horas
Seu filho dorme normalmente durante o dia?	Não	Sim
Se sim, quantas horas?	< 2	> 2

Tabela 2 - Categorização das variáveis socioeconômicas e alimentares

Variáveis	> Nível socioeconômico	< Nível socioeconômico
Nível socioeconômico		
A coleta de lixo ocorre:	> duas vezes/semana	< duas vezes/ semana
Escolaridade materna	> 4ª série	< 4ª série
Mãe da criança trabalha fora de casa	Não	Sim
Variáveis	Melhor padrão alimentar	Pior padrão alimentar
Padrões alimentares		
Com que idade seu filho abandonou a mamadeira?	< 2 anos	> 2 anos
Apetite das crianças durante as refeições	muito bom; bom; regular	muito ruim e ruim

Aplicamos a análise de correspondência múltipla, que identificou diferentes perfis de atividade e inatividade física, de acordo com as respostas constantes nos questionários atribuídas aos hábitos das crianças, criando um construto de atividade/inatividade física¹⁴. Dentre elas, identificamos quatro variáveis que forneceram o mais alto coeficiente de discriminação no construto. A análise de agrupamento, por meio do algoritmo *K-means*, agrupou os diferentes perfis em grupos ativo e inativo. Atribuímos o valor arbitrário 1 à inatividade física e 0 à atividade física nas questões relativas aos atributos da atividade física. A soma desses pontos (0 a 4) resultou em uma escala simplificada de inatividade física. Posteriormente, realizamos análise de curva ROC (*receiver operator characteristic*), com o objetivo de estudar as propriedades diagnósticas dessa escala de 5 pontos em relação à escala ótima gerada pela análise de correspondência múltipla. O ponto de corte igual ou superior a 3 foi o mais adequado à detecção de inatividade física, sendo

utilizado como a variável de resposta na análise de regressão logística.

O modelo de regressão logística foi ajustado para estimar as razões de chance de inatividade física entre os dois grupos, de acordo com as variáveis biológicas, socioeconômicas e alimentares. Aplicamos a estratégia do modelo hierárquico classificando as variáveis explicativas como proximais e distais no modelo multivariado¹¹. Na análise bivariada, as variáveis que tiveram valor *p* menor que 0,2 foram incluídas na análise multivariada. Nesse modelo, foi adotado o valor de *p* menor do que 0,05.

Resultados

Todas as variáveis significantes (*p* < 0,05) e a variável de abandono de mamadeira (*p* < 0,2) foram selecionadas para fazer parte do modelo hierárquico. As variáveis biológicas e alimentares foram definidas como determinantes

proximais, e as variáveis socioeconômicas, como distais. O sobrepeso associou-se positivamente à inatividade física em 52%. Pertencer ao sexo feminino e ter mais do que 7,5 anos também apresentam associação positiva com a inatividade física, assim como bom apetite. Há um risco mais alto de inatividade física entre as crianças que vivem em domicílios onde a frequência de coleta de lixo é menor que duas vezes por semana, assim como entre aquelas cujas mães trabalham fora de casa. Não foram detectadas associações relacionadas com o peso ao nascer, escolaridade da mãe e abandono tardio da mamadeira (Tabelas 3 e 4).

Discussão

Modelos conceituais hierárquicos pressupõem conceitos sobre variáveis biológicas e sociais que descrevem relacionamentos hierárquicos entre elas e o desfecho em uma determinada condição de saúde ou comportamento⁹. Neste estudo, a variável de resposta utilizada foi composta por uma escala simples de atributos de atividade/inatividade física associados a comportamentos mais ou menos ativos das crianças, conferindo assim maior poder ao modelo hierárquico multivariado.

Apesar da estreita faixa etária entre as crianças na amostra, houve uma associação positiva entre inatividade física e idade cronológica. Meninas apresentaram um risco maior para a inatividade física, sinalizando que, mesmo em

crianças mais jovens, a idade e o sexo podem ser fatores importantes de comportamento sedentário. Trost et al.⁴ mediram uma amostra populacional de escolares entre o primeiro e o 12º graus nos EUA (correspondente aos ensinos fundamental e médio no Brasil) com acelerômetros, concluindo que meninos foram consistentemente mais ativos do que meninas em atividades físicas vigorosas e moderadas. Além disso, embora os alunos de escolas primárias tenham sido significativamente mais ativos do que estudantes do ensino médio e secundário, as maiores diferenças ocorreram nos anos tardios da escola primária, indicando que a falta de estudos descritivos com crianças menores de 9 anos poderia ocultar esses achados em crianças mais novas, recomendando mais estudos que examinem fatores mediadores das diferenças relacionadas à idade e ao sexo com amostras populacionais.

A associação entre obesidade e inatividade física na infância e adolescência é amplamente documentada^{1,2}. Bracco et al.³ verificaram que a quantidade de energia despendida em atividades físicas por crianças com excesso de peso de 9 a 11 anos, mensurada por acelerômetros, foi duas vezes maior que a despendida por crianças de peso adequado, observadas em um estudo transversal realizado em uma região da periferia da cidade de São Paulo. Neste estudo, a associação positiva encontrada com sobrepeso corrobora a importância do desenvolvimento de políticas destinadas à solução desse problema dentro da escola.

Tabela 3 - Fatores determinantes biológicos (proximais) da inatividade física em crianças de 1ª e 2ª séries em escolas públicas de São Paulo

Variáveis	Razão de chance bruta (IC95%)	p	Razão de chance ajustada (IC95%)	p
Sobrepeso	1,53 (1,17-1,99)	0,001	1,52 (1,16-2,00)	0,002
Menina	1,69 (1,42-2,00)	0,000	1,76 (1,47-2,11)	0,000
Idade > 7,5 anos	1,23 (1,04-1,47)	0,014	1,29 (1,08-1,55)	0,005
Apetite = bom	2,09 (1,41-3,09)	0,000	1,94 (1,29-2,91)	0,001
Mamadeira > 2 anos	1,13 (0,94-1,36)	0,182	1,13 (0,93-1,37)	
Peso ao nascer > 3.500 g	0,94 (0,76-1,17)	0,615		

IC95% = intervalo de confiança de 95%.

Tabela 4 - Fatores determinantes socioeconômicos (distais) da inatividade física em crianças de 1ª e 2ª séries em escolas públicas de São Paulo

Variáveis	Razão de chance bruta (IC95%)	p	Razão de chance ajustada (IC95%)	p
Escolaridade da mãe < 4ª série	0,96 (0,80-1,14)	0,664		
Mãe trabalha fora de casa	1,62 (1,31-1,99)	0,000	1,60 (1,28-1,99)	0,000
Coleta de lixo < 2 vezes por semana	1,31 (1,11-1,56)	0,002	1,31 (1,09-1,57)	0,003

IC95% = intervalo de confiança de 95%.

Embora alguns estudos tenham verificado que o exercício possa estar associado ao aumento do consumo de energia como mecanismo de compensação do gasto energético, estudos experimentais de curto prazo não encontraram aumento da fome entre adultos depois da realização de exercícios¹⁵. Moore et al.¹⁶ examinaram a relação do apetite, representado pelo consumo energético depois da realização de exercícios de alta e baixa intensidade, em meninas de 9 a 10 anos e controles sedentárias. Os autores não encontraram evidências de compensação do custo de energia nos exercícios realizados pelo aumento do consumo de alimentos. O consumo de energia *ad libitum* foi similar em condições sedentárias e de exercício. da Costa Ribeiro et al.¹⁷ verificaram que o apetite nas refeições esteve positivamente associado com a obesidade em um estudo caso-controle realizado com uma amostra selecionada entre as crianças participantes do Projeto RRAMM. No presente estudo, o apetite mostrou estar positivamente associado com a inatividade física, mostrando que pode ser mediado pela obesidade, mas também poderia ter um papel independente determinando a inatividade física. Também examinamos, no modelo, se padrões de transição de comportamento alimentar poderiam estar associados com o desfecho, utilizando a idade do abandono da mamadeira como indicador desse processo. Embora não tenha havido associação no modelo ajustado, alguns estudos têm sugerido que a transição tardia para alimentação sólida e o desmame precoce poderiam contribuir para um padrão menos ativo entre os lactentes, mostrando, no entanto, resultados discrepantes e inconclusivos^{18,19}.

As variáveis sociais mostraram que o baixo nível socioeconômico associa-se à inatividade física, embora a população do estudo seja de baixo nível socioeconômico como um todo. Entretanto, o nível de escolaridade e a situação empregatícia da mãe, assim como a frequência de coleta de lixo, podem diferenciar as crianças que vivem em famílias de maior ou menor poder aquisitivo. da Costa Ribeiro et al.¹⁷ verificaram intensa associação positiva entre escolaridade da mãe e obesidade nessa população escolar. Taddei et al.²⁰ encontraram a mesma associação analisando dados da Pesquisa Nacional em Saúde e Nutrição (PNSN) em crianças menores de 5 anos no Nordeste do Brasil, mas com uma associação inversa no Sudeste do país, concluindo que o nível educacional pode exercer um forte papel nas escolhas de comportamentos saudáveis. Oschlaeger et al.²¹ descobriram duas vezes mais chances de comportamento sedentário entre adolescentes cujas mães apresentavam níveis de escolaridade menor de 4 anos do que entre aqueles cujas mães tinham 9 ou mais anos de educação, na Região Sul do Brasil. Em nosso estudo, o padrão de comportamento dessa variável parece ser mais próximo do das regiões menos desenvolvidas do país, sendo que a maior parte das mães tinha menos de 8 anos de escolaridade (dados não apresentados).

Há uma associação positiva entre a situação de emprego da mãe e inatividade física no modelo ajustado. Existem algumas possibilidades de explicação em relação a esse achado. Em São Paulo, 21,3% de mulheres vivendo sem

parceiros são chefes de família²². Uma situação bastante comum nesses lares é que os filhos ficam em casa, com os mais velhos tomando conta dos menores. Assim, existem menos oportunidades para a prática de atividade física fora da escola entre essas crianças. As mães que precisam deixar seus filhos sozinhos em casa para trabalhar, provavelmente estão em uma condição social mais vulnerável do que aquelas que têm a possibilidade de tomar conta de seus filhos. Não temos conhecimento da existência de estudos abordando esse fenômeno social relacionado com o comportamento de saúde de crianças, embora alguns autores tenham descrito a coexistência de obesidade e desnutrição nos membros de uma mesma família, tanto em países desenvolvidos como em desenvolvimento, o que talvez pudesse ser marcador do desenvolvimento de doenças crônicas^{23,24}. Iyer & Monteiro²⁵ verificaram, em populações vulneráveis de baixa renda no Rio de Janeiro, que crianças e adolescentes menores de 20 anos têm maior risco de mortalidade quando a mãe é a chefe de família, mesmo em comparação com mães que não o são, vivendo na mesma região. Os autores também verificaram um maior risco de mortalidade em crianças que viviam em favelas. Esses aglomerados urbanos são caracterizados por falta de capital social, e os serviços para a comunidade são escassos ou insuficientes. A frequência da coleta de lixo foi uma variável que pode separar a população do estudo em diferentes níveis socioeconômicos relacionados aos locais de moradia. Foi encontrada uma associação positiva entre essa variável e a inatividade física, sugerindo que vizinhanças menos favorecidas por serviços à comunidade podem ser um fator para a promoção de comportamento sedentário entre crianças. A urbanização sem planejamento, no que se refere a espaços públicos, e as crescentes taxas de criminalidade em centros urbanos são grandes barreiras para a prática de atividade física entre crianças, promovendo, como consequência, comportamentos inativos relacionados com opções de lazer restritas a atividades com baixo gasto energético, principalmente em comunidades de baixa renda. Recentemente, um estudo longitudinal feito nos EUA com o objetivo de identificar determinantes de atividade física entre crianças de 9 a 13 anos, mostrou significantes diferenças entre diferentes níveis socioeconômicos, no que diz respeito à falta de infra-estrutura e à segurança pública²⁶. Em São Paulo, os níveis de violência em comunidades de baixa renda são quase sete vezes mais altos do que em bairros de alto nível socioeconômico, afetando principalmente jovens adultos²⁷.

Este estudo tem algumas limitações que merecem comentários. O desenho transversal não permite inferências de causa-efeito entre os fatores mediadores associados com a inatividade física, embora alguns estudos longitudinais tenham encontrado associações entre os determinantes testados no modelo hierárquico, como sobrepeso, idade e sexo^{2,28}. Neste estudo, as análises de dados utilizando caracterização individual foram capazes de detectar diferenças relacionadas a variáveis categóricas e identificar fatores determinantes da inatividade física. Além do reconhecimento das limitações inerentes aos questionários, amplamente documentados nesse grupo etário^{4,29}, a utili-

ção de questionário não validado neste estudo não nos permite concluir em termos de níveis de atividade física de crianças, mas apenas sugerir esse comportamento, com base nos atributos relativos à atividade física presentes no questionário. Por outro lado, nossos resultados são coerentes com os dados publicados referentes a determinantes de atividade e inatividade física, levando à perspectiva de que questionários respondidos por pais ou responsáveis, quando submetidos a análises estatísticas sofisticadas, podem ser uma ferramenta útil e viável para ser usada em estudos populacionais em crianças menores de 10 anos que não conseguem respondê-los por si próprias. A análise de correspondência múltipla validou os atributos relacionados à atividade e inatividade física selecionados no questionário para a construção da escala ótima. A validação dessas questões com instrumentos de mensuração diretos de monitoração ou água duplamente marcada faz-se necessária em futuros estudos.

O modelo conceitual hierárquico de inatividade física em crianças de escolas públicas demonstra que a inatividade física está consistentemente associada a ser menina, ter mais que 7,5 anos de idade, ter excesso de peso e ter bom apetite. A inatividade física também está associada com mães que trabalham fora do domicílio e com a frequência da coleta de lixo menor que duas vezes por semana. De acordo com esses achados, justificam-se futuros estudos de validação, reprodutibilidade e confiabilidade de questionários respondidos por pais ou responsáveis, para torná-los instrumentos melhores, assim como utilizar uma gama mais ampla de variáveis que possam discriminar o comportamento de atividade física na infância em países em desenvolvimento.

Agradecimentos

A Tom Schmid, David Brown, Candace Rutt e Janet Fulton, do Departamento de Atividade Física e Saúde, Divisão de Nutrição e Atividade Física do Centers for Disease Control and Prevention (CDC), que forneceram comentários e sugestões inestimáveis para melhorar o presente trabalho.

À CAPES, pelo apoio ao primeiro autor como pesquisador convidado no CDC.

Referências

1. Fonseca VM, Sichieri R, da Veiga GV. Fatores associados à obesidade em adolescentes. *Rev Saude Publica*. 1998;32:541-9.
2. Berkey CS, Rockett HR, Field AE, Gillman MW, Frazier AL, Camargo CA Jr., et al. Activity, dietary intake, and weight changes in a longitudinal study of preadolescent and adolescent boys and girls. *Pediatrics*. 2000;105:E56.
3. Bracco M, Ferreira M, Morcillo A, Colugnati F, Jenovesi J. Gasto energético em crianças de escolas públicas obesas e não obesas. *Rev Bras Cienc Mov*. 2002;10:29-35.
4. Trost SG, Pate RR, Sallis JF, Freedson PS, Taylor WC, Dowda M, et al. Age and gender differences in objectively measured physical activity in youth. *Med Sci Sports Exerc*. 2002;34:350-5.
5. Sallis JF, Saelens BE. Assessment of physical activity by self-report: status, limitations, and future directions. *Res Q Exerc Sport*. 2000;71:51-14.

6. Sallis JF, Prochaska JJ, Taylor WC, Hill JO, Geraci JC. Correlates of physical activity in a national sample of girls and boys in grades 4 through 12. *Health Psychol*. 1999;18:410-5.
7. Treuth MS, Sherwood NE, Baranowski T, Butte NF, Jacobs DR, Jr., McClanahan B, et al. Physical activity self-report and accelerometry measures from the Girls health Enrichment Multi-site Studies. *Prev Med*. 2004;38 Suppl:S43-9.
8. Duncan SC, Duncan TE, Strycker LA, Chaumeton NR. A multilevel approach to youth physical activity research. *Exerc Sport Sci Rev*. 2004;32:95-9.
9. Victora CG, Huttly SR, Fuchs SC, Olinto MT. The role of conceptual frameworks in epidemiological analysis: a hierarchical approach. *Int J Epidemiol*. 1997;26:224-7.
10. Centers for Disease Control and Prevention, US Department of Health and Human Services. Physical activity evaluation handbook. Atlanta: CDC; 2002.
11. Kahn EB, Ramsey LT, Brownson RC, Heath GW, Howze EH, Powell KE, et al. The effectiveness of interventions to increase physical activity. A systematic review. *Am J Prev Med*. 2002;22:73-107.
12. World Health Organization. Physical status: the use and interpretation of anthropometry. Geneva: WHO; 1995. Technical Report nº 854.
13. Strong WB, Malina RM, Blimkie CJ, Daniels SR, Dishman RK, Gutin B, et al. Evidence based physical activity for school-age youth. *J Pediatr*. 2005;146:732-7.
14. Greenacre M. Correspondence analysis of the Spanish National Health Survey. *Gac Sanit*. 2002;16:160-70.
15. Blundell JE, King NA. Physical activity and regulation of food intake: current evidence. *Med Sci Sports Exerc*. 1999;31(11 Suppl):S573-83.
16. Moore MS, Dodd CJ, Welsman JR, Armstrong N. Short-term appetite and energy intake following imposed exercise in 9- to 10-year-old girls. *Appetite*. 2004;43:127-34.
17. da Costa IR, Taddei JA, Colugnati F. Obesity among children attending elementary public schools in Sao Paulo, Brazil: a case-control study. *Public Health Nutr*. 2003;6:659-63.
18. Wells JC, Davies PS. Diet and behavioural activity in 12-week-old infants. *Ann Hum Biol*. 1995;22:207-15.
19. Worobey J. Feeding method and motor activity in 3-month-old human infants. *Percept Mot Skills*. 1998;86:883-95.
20. Taddei JAAC, Colugnati FAB, Rodrigues EM, Sigulem DM, Lopez FA. Desvios nutricionais em menores de cinco anos. São Paulo: Universidade Federal de São Paulo; 2002.
21. Oehlschlaeger MH, Pinheiro RT, Horta B, Gelatti C, San'tana P. Prevalence of sedentarism and its associated factors among urban adolescents. *Rev Saude Publica*. 2004;38:157-63.
22. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Perfil das mulheres responsáveis pelos domicílios no Brasil: estudos e pesquisas. Rio de Janeiro: IBGE; 2002. Informações Demográficas nº 8.
23. Sawaya AL, Martins P, Hoffmann D, Roberts SB. The link between childhood undernutrition and risk of chronic diseases in adulthood: a case study of Brazil. *Nutr Rev*. 2003;61:168-75.
24. Doak CM, Adair LS, Bentley M, Monteiro C, Popkin BM. The dual burden household and the nutrition transition paradox. *Int J Obes (Lond)*. 2005;29:129-36.
25. Iyer S, Monteiro MF. The risk of child and adolescent mortality among vulnerable populations in Rio de Janeiro, Brazil. *J Biosci*. 2004;36:523-46.
26. Centers for Disease Control and Prevention (CDC). Physical activity levels among children aged 9-13 years – United States, 2002. *MMWR Morb Mortal Wkly Rep*. 2003;52:785-8.
27. Hanley M, Taddei JAAC, Setzer J, Fonseca APP. Infant and youth survival indicators disaggregated by district income. São Paulo City, Brazil. *Pediatr Nutr*. 2002;4:3-13.
28. Telama R, Yang X, Viikari J, Välimäki I, Wanne O, Raitakari O. Physical activity from childhood to adulthood. A 21-year tracking study. *Am J Prev Med*. 2005;28:267-73.
29. Kohl III HW, Fulton JE, Caspersen CJ. Assessment of physical activity among children and adolescents: a review and synthesis. *Prev Med*. 2000;31:S54-S76.

Correspondência:

Mario Maia Bracco

Rua Loefgreen, 1647 - Vila Clementino

CEP 04040-032 - São Paulo, SP

Tel./Fax: (11) 5573.1246

E-mail: mmb@bracco.com.br, nutsec@yahoo.com.br