

COMO AVALIAR A ATIVIDADE FÍSICA? HOW TO ASSESS PHYSICAL ACTIVITY?

Cristina Borges Cafruni¹, Rita de Cássia Delgado Valadão² e Elza Daniel de Mello³

¹ Mestre em Ciências do Desporto, pela Faculdade de Desporto da Universidade do Porto – Fadeup, Portugal; professora do Colégio de Aplicação da Universidade Federal do Rio Grande do Sul – UFRGS, Porto Alegre.

² Graduada em Educação Física, pela Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul – PUC/RS, Porto Alegre; mestranda do Programa de Pós-Graduação em Saúde da Criança e do Adolescente, pela Faculdade de Medicina da Universidade Federal do Rio Grande do Sul – UFRGS, Porto Alegre.

³ Médica formada pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul – UFRGS, Porto Alegre; mestra em Ciências Médicas pela mesma instituição; professora adjunta da Faculdade de Medicina da UFRGS; coordenadora da Comissão de Suporte Nutricional e chefe de Serviço de Nutrologia do Hospital de Clínicas de Porto Alegre.

Data de entrada do artigo: 19/04/2012

Data de aceite do artigo: 06/08/2012

RESUMO

Introdução: estudos epidemiológicos demonstram que o nível de atividade física (AF) está relacionado com a redução de diversas enfermidades. Por esta razão, esforços têm sido realizados para promover atividade física na população através de recomendações mínimas capazes de provocar benefícios à saúde. A avaliação do nível de AF requer instrumentos precisos e adequados. **Objetivo:** o objetivo deste trabalho foi realizar uma revisão dos métodos e instrumentos utilizados para medir e avaliar o nível de atividade física. **Métodos:** foi realizada consulta às bases de dados Medline/PubMed, SciELO, BioMed Central e Sport Discus, utilizando inicialmente os termos “*physical activity assessment*”, “*physical activity measure*”. **Resultados:** a partir desta busca, termos adjacentes e busca por autores foram efetuadas. Medir a AF é uma tarefa complexa, visto que ela pode ocorrer em diversos contextos. Os métodos de medida da AF podem ser classificados em objetivos (água duplamente marcada, calorimetria, observação direta, monitores cardíacos e sensores de movimentos) e subjetivos (questionários e diários). **Conclusão:** a variedade de métodos utilizados para medir AF resulta em um campo vasto de difícil equivalência e comparações. Atualmente, nenhum dos métodos pode ser considerado suficiente a ponto de descartar os demais e, por isso, a combinação de mais de um método pode resultar em uma melhor avaliação da AF.

Palavras-chave: atividade física; avaliação; métodos de medida.

ABSTRACT

Introduction: Epidemiological studies have demonstrated a relationship between physical activity (PA) level and some diseases. Therefore, efforts have been done to promote PA in the population through minimum recommendations able to promote health benefits. The assessment of PA level requires accurate and appropriate instruments. **Purpose:** The aim of this study was to review methods and instruments used to measure and assess the PA level. **Methods:** It was conducted a search in *medline/pubmed*, *scielo.org*, *biomed central* and *sport discuss* using the following terms “*physical activity assessment*”, “*physical activity measure*”. After this initial search, adjacent terms and authors searches were made. PA measure is complex whereas it can occur in different contexts. **Results:** The methods for measuring physical activity are classified in objectives (doubly labeled water, calorimetry, direct observation, heart monitors and motion sensors) and subjectives (questionnaires and diaries). **Conclusion:** The variety of methods used to measure PA results in a difficult field of comparisons. Currently, none of the methods can be considered enough in order to discard others, therefore, combination of more than one method should result in a better assessment of PA.

Keywords: physical activity; assessment; methods of measure.

1. INTRODUÇÃO

Ao longo do último século, a maneira de viver das populações apresentou fortes modificações e, dentre elas, encontra-se o aumento da inatividade física. O comportamento inativo constitui um grande prejuízo à qualidade de vida das pessoas, além de ser responsável por 5% a 10% das mortes no mundo ⁽¹⁾. Por outro lado, sabe-se que o nível de atividade física (AF) está relacionado com a redução de diversas enfermidades ⁽¹⁾. Estudos epidemiológicos têm demonstrado, por exemplo, que indivíduos fisicamente ativos têm uma redução de 30% a 50% do risco de desenvolver diabetes melito e doenças cardiovasculares, quando comparados com indivíduos sedentários ⁽²⁾.

Em uma recente análise de dados fornecidos por uma pesquisa realizada com escolares brasileiros do nono ano, verificou-se que apenas 43,1% dos jovens são considerados ativos ⁽³⁾. Os dados são preocupantes, uma vez que a tendência da população jovem é apresentar um declínio da AF na passagem para a idade adulta ⁽⁴⁾.

Neste sentido, esforços têm sido realizados para incentivar e promover AF na população em função de dois motivos principais: (a) benefícios agudos provocados pela AF como, a redução ponderal; (b) benefícios a longo prazo, ou seja, a manutenção de hábitos através da estabilidade do comportamento de um estilo de vida ativo da infância até a idade adulta ⁽⁵⁻⁸⁾.

Nesta direção, órgãos ligados à área da saúde têm se preocupado em determinar as recomendações mínimas de AF para crianças, adultos e idosos, tendo como intenção obter benefícios relacionados à saúde. A Organização Mundial de Saúde recomenda que crianças e adolescentes na faixa etária entre 5 e 17 anos devem realizar 60 minutos diários de AF de intensidade moderada ou vigorosa, e a partir dos 18 anos, pelo menos 150 minutos semanais de atividade aeróbia na mesma intensidade ⁽⁹⁾.

É importante ressaltar que, tanto para a verificação do cumprimento destas recomendações quanto para a determinação da dose ideal de AF capaz de influenciar determinados parâmetros de saúde na população ^(10, 11), faz-se necessária a utilização de instrumentos precisos e adequados para medir e avaliar o nível de AF. A avaliação do nível de AF permite estudar a prevalência e incidência desta variável em diferentes populações, assim como observar o resultado de intervenções que tenham como intenção promover a AF nas diferentes camadas da população ⁽¹²⁾.

Assim, o objetivo deste trabalho foi realizar uma revisão dos métodos e instrumentos utilizados para medir e avaliar o nível de AF.

2. METODOLOGIA

Para a realização desta revisão de literatura, foi executada uma consulta às seguintes bases de dados: Medline⁴/PubMed⁵, SciELO⁶, BioMed Central e Sport Discus. Inicialmente, foram utilizados os termos "*physical activity assessment*" e "*physical activity measure*" e, a partir desta busca, pesquisas sobre termos adjacentes e autores foram realizadas. Foram aceitos artigos publicados nos últimos 11 anos.

2.1 A complexidade em medir a atividade física (AF)

Qualquer movimento corporal realizado pela musculatura esquelética que resulte em um gasto energético é considerado AF ⁽¹³⁾. Aqui já se encontra a principal dificuldade em medir a AF, que pode ocorrer em diversos contextos no cotidiano de um indivíduo. Considera-se o somatório das AF diárias como "AF habitual", podendo esta ocorrer nas atividades de lazer, ocupacionais ou nos deslocamentos ⁽¹⁰⁾.

A AF pode variar quanto à frequência, intensidade e duração, e quanto ao tipo da modalidade ou atividade realizada ⁽¹⁴⁾. O resultado produzido pelo comportamento da AF é o gasto energético (GE), e este termo não pode ser considerado sinônimo de AF ^(7, 10, 15). Cabe ressaltar que o GE diário despendido por um indivíduo depende da sua massa; assim, a comparação de dois indivíduos com massas diferentes que realizam a mesma AF pode resultar em gastos energéticos diferentes ^(15, 16).

Nem todos os instrumentos utilizados na medição da AF estão aptos a verificar as variáveis mencionadas. Eles apresentam limitações na capacidade de medir a frequência, a duração e, principalmente, a intensidade da AF. E, mesmo quando um instrumento consegue captar estes itens com precisão, como o acelerômetro, ele deixa de observar aspectos qualitativos, como as preferências e a participação dos sujeitos em determinadas atividades. Ainda, cada instrumento, em função de sua especificidade, utiliza diferentes unidades de medida, dificultando o estabelecimento de equivalência entre eles.

⁴ Medical Literature Analysis and Retrieval System Online.

⁵ Serviço de acesso da National Library of Medicine, USA.

⁶ Scientific Electronic Lib

A faixa etária dos indivíduos a ser avaliada requer a utilização de diferentes métodos de medida porque a natureza da AF é diferenciada. As crianças demonstram um diferente comportamento de AF quando comparadas com os adultos; portanto, necessitam de atenção diferenciada em relação aos momentos de realização das medidas, assim como uma especial avaliação destes resultados⁽¹⁷⁾. Enquanto a AF nos adultos ocorre, em geral, de maneira contínua e sistematizada, nas crianças predominam as atividades intermitentes em detrimento das contínuas⁽¹⁸⁾. Dessa forma, além da natureza comportamental da AF, crianças, jovens e idosos possuem especificidades na aplicabilidade de um ou outro instrumento de medida⁽¹⁰⁻¹⁹⁾. É notável o esforço da comunidade científica em estudar e validar instrumentos considerando estas especificidades^(7, 12, 14, 20-22).

Por fim, diferenças étnicas e culturais também devem ser consideradas na elaboração, validação e aplicação de instrumentos subjetivos, como os questionários⁽⁸⁾. Alguns países podem apresentar, por exemplo, atividades de lazer que são exclusivamente praticadas em algumas regiões. Além disso, a aplicação dos questionários em forma de entrevista pode ser mais adequada para uma determinada população do que o seu auto-preenchimento⁽²³⁾.

Após realizada a medida da AF, os pesquisadores deparam-se com outra dificuldade: como avaliá-la. Os indivíduos podem ser classificados em "ativos" ou "inativos", mas esta divisão dicotômica produz uma lacuna em níveis de AF, pois, apesar de não atingir o nível recomendado, a quantidade realizada pode também ser útil para futuras inferências⁽¹⁰⁾. Além destas, existem outras classificações com maior ou menor capacidade discriminatória, que vão variar de acordo com o instrumento de medida a ser utilizado. Por exemplo, o questionário *International Physical Activity Questionnaire* (Ipaq)⁽²⁴⁾ classifica os sujeitos em "muito ativo", "ativo", "irregularmente ativo A", "irregularmente ativo B" e "sedentário", de acordo com a quantidade de AF de intensidade moderada ou vigorosa realizada em uma semana; o pedômetro classifica os sujeitos conforme o número de passos, considerando como "ativos" os adultos que realizam mais dez mil passos diários⁽²⁵⁾; e o acelerômetro determina a intensidade da AF de acordo com a quantidade de *counts* realizada, onde $e^{-3.841}$ *counts* representam atividade vigorosa na população infantil⁽²⁶⁾.

2.2 Métodos de medida da atividade física

Os métodos utilizados para medir a AF podem ser classificados em subjetivos e objetivos^(14, 27).

Os métodos objetivos mais utilizados são os seguintes: água duplamente marcada, observação direta, calorimetria indireta, monitores cardíacos e sensores de movimentos. Os métodos que dependem das informações fornecidas pelos sujeitos, os subjetivos, são os questionários e diários. Sirard & Pate⁽²⁷⁾ propuseram que os métodos de água duplamente marcada, calorimetria indireta e observação direta sejam considerados como medida padrão primária da AF.

A escolha do método mais apropriado deve considerar um equilíbrio entre os seguintes itens: (a) validade, que indica se o instrumento mede o que propõe medir; (b) reprodutibilidade, traduzida pela capacidade de um instrumento gerar o mesmo resultado quando reaplicado sob as mesmas condições; (c) praticabilidade, que inclui o tempo e custos envolvidos do pesquisador e do participante, e a possível interferência do instrumento na resposta observável⁽²⁸⁾.

Embora não exista um método considerado padrão ouro para medir o nível de AF, a água duplamente marcada é assim considerada para medir o gasto energético das atividades, razão pela qual se sugere que muitos instrumentos sejam validados a partir da comparação com esta técnica⁽²⁹⁾.

Não é difícil perceber que a escolha do método de medida da AF constitui um desafio para o pesquisador. Esta escolha deve levar em conta as particularidades e os objetivos da pesquisa, incluindo a população a ser estudada e, principalmente, o que o instrumento é capaz de medir⁽¹²⁾. No quadro proposto por Welk *et al.*⁽¹⁷⁾, é possível observar os diferentes aspectos da AF que cada método pode acessar, com as respectivas unidades de medida (ver Tabela 1).

2.3 Água duplamente marcada (ADM)

A ADM é um método que serve para estimar o gasto energético total (GET)⁽²⁸⁾. É uma forma de calorimetria indireta, considerada padrão ouro para estimar o GET^(28, 29), especialmente em pesquisa de campo. O princípio da técnica consiste na ingestão de uma dose de água marcada com deutério (^2H) e oxigênio (^{18}O): o ^2H é eliminado como água e o ^{18}O é eliminado como água e dióxido de carbono (CO_2)⁽²⁹⁾. Com a produção do CO_2 , é possível conhecer o GET através da equação de "Weir", onde $\text{GET} = (3,044 \times \text{quociente respiratório} + 1,104) \text{ taxa do fluxo de } \text{CO}_2$ ⁽³⁰⁾. A partir daí, a parcela de GE produzido pela AF pode ser calculada subtraindo-se a taxa do metabolismo de repouso do GET⁽⁸⁾ ou, de maneira mais precisa, considerando-se neste

Tabela 1: Métodos de avaliação e características que podem ser obtidas da atividade física

Método de avaliação	Unidade de medida	Tipo de resultado			
		Frequência	Intensidade	Duração	Gasto energético
Água duplamente marcada	Produção de CO ₂	Não	Não	Não	Sim
Calorimetria indireta	Consumo de O ₂	Sim	Sim	Sim	Sim
Monitor cardíaco	Batimentos Por minuto	Sim	Sim	Sim	Sim
Sensores de movimento	Movimento(counts)	Sim	Sim	Sim	Sim
Observação direta	Atividade(classificação)	Sim	Sim	Sim	Sim
Pedômetros	Passos(contagem)	Não	Não	Sim	Não
Questionário	Tempo 10 a 30 minutos	Sim	Sim	Sim	Sim

Fonte: adaptado de Welk *et al.* (2000).

cálculo os 10% da energia produzida pelo efeito térmico dos alimentos ⁽²⁹⁾.

Aliada à calorimetria indireta, que determina a taxa metabólica de repouso, a ADM é o método ideal para avaliar o GE produzido pela AF em condições ambientes. É adequada para qualquer população, incluindo idosos e crianças, e está livre de vieses relacionados à informação ^(8, 14, 28). O custo do método, que envolve tanto o valor dos isótopos quanto das análises, parece ser a principal desvantagem da sua utilização em grande escala ⁽¹¹⁾. No entanto, cabe destacar que a ADM também não fornece informações sobre frequência, duração, intensidade e tipo da AF realizada ⁽¹⁴⁾. Embora a ADM não seja utilizada em estudos epidemiológicos, ela é imprescindível na validação de instrumentos utilizados nestes estudos, incluindo os sensores de movimentos, os monitores de frequência cardíaca e os questionários ⁽²²⁾.

2.4 Calorimetria indireta

A calorimetria, juntamente com ADM, é considerada um método criterioso para a realização de pesquisas em AF, devido à sua função de medir o GE em diferentes atividades ⁽²⁷⁾. Como mencionado anteriormente, a água duplamente marcada fornece o gasto GET de um indivíduo, que é formado por três componentes: a taxa metabólica basal, o efeito térmico dos alimentos e o GE produzido pela AF. Destes componentes, a AF representa de 20% a 30% do GET, sendo, entre os três, o fator com maior possibilidade de variação ⁽³¹⁾. Por isso, a calorimetria tem uma contribuição relevante ao produzir dados sobre o GE em repouso e durante as AF executadas em diferentes intensidades ⁽⁸⁾.

Neste método, o sujeito utiliza uma máscara para captar a troca gasosa e o GE é obtido através do consumo de O₂ e da produção de CO₂

⁽¹¹⁾. A introdução de equipamentos portáteis tem permitido a realização de análises em condições mais naturais, embora o aparelho continue sendo incômodo e apresente um limite de uma a cinco horas de duração ⁽³²⁾, impossibilitando longas utilizações e, por consequência, de medir a AF habitual ⁽²⁷⁾. O custo desse método impede que ele seja utilizado em estudos epidemiológicos ⁽¹¹⁾.

Existe uma necessidade em classificar corretamente a intensidade dos exercícios e o respectivo GE, tanto para permitir uma prescrição adequada quanto para se observar estas variáveis com desfechos relacionados à saúde em abordagens epidemiológicas ⁽³³⁾. Em razão desta carência, Ainsworth *et al.* propuseram um *Compêndio de atividades físicas*, que descreve 605 atividades cotidianas em diferentes situações e intensidades, com o seu respectivo equivalente metabólico (MET) ⁽³⁴⁾. Esta proposta possui também uma versão para jovens ⁽³⁵⁾, e já foi traduzida para o português ⁽³³⁾. Vale ressaltar que nem todos os valores em METs foram derivados da calorimetria, em apenas 35% das atividades os dados foram oriundos de verificação direta da AF realizada pelas crianças, as demais foram estimadas a partir do modelo dos adultos ^(34, 35). Assim, a utilização da calorimetria denota ser um campo promissor para uma melhor definição das intensidades e determinação do gasto energético em atividades que ainda não foram determinadas diretamente.

Outra utilidade da calorimetria encontra-se no campo da validação de técnicas diversas, como monitores de frequência cardíaca, acelerômetros, pedômetros e questionários ^(27, 36, 37).

2.5 Observação direta

A observação direta é um procedimento através do qual os sujeitos são observados em diferentes contextos, permitindo um fornecimento

de dados sobre a atividade realizada ⁽¹⁶⁾. Em geral, este método é aplicado em crianças devido à dificuldade destas em responder com precisão a questões contidas em questionários e diários sobre a AF realizada ^(10, 16). Nesse método, as crianças são observadas em um período de tempo real ou através de vídeo, pelo qual os dados são gravados e traduzidos em uma pontuação ⁽⁷⁾. A grande contribuição da observação direta é a possibilidade de serem obtidas informações sobre a AF relativas a um contexto específico, como em parques, aulas de Educação Física, em casa e no recreio escolar ⁽⁷⁾. Ao se conseguirem informações sobre o tipo de atividade, onde, como e quando ela ocorre, este método acaba superando os demais e se torna útil na medida em que ajuda a responder a questões sobre como o ambiente físico e social pode influenciar a prática da AF ⁽¹⁶⁾.

Por outro lado, na observação direta não é possível verificar a AF habitual dos sujeitos, uma vez que seria impossível observar os indivíduos durante um dia inteiro. Outras limitações desta técnica estão relacionadas com o alto custo em função de utilizar muitos observadores, a impossibilidade de aplicação em amostras em períodos longos e locais extensos, a necessidade de realização de treinamento adequado dos observadores e, por fim, a reatividade causada pelo método, embora este último não seja um consenso ^(11, 12, 16).

Existem diversos instrumentos que foram criados para observar a AF em diferentes contextos ^(7, 16). Dentre eles, podem ser citados o *system for observing play and leisure activity in youth* (Soplay) ⁽¹⁶⁾ e o *system of observing play and active recreation in communities* (Soparc) ⁽¹⁶⁾. A validade dos instrumentos disponíveis tem sido pouco demonstrada ⁽³⁸⁾, embora pesquisas anteriores tenham apresentado de moderada a alta correlação da observação direta com a frequência cardíaca e o consumo de oxigênio ⁽²⁷⁾.

A observação direta é um importante método de conhecimento dos aspectos qualitativos da AF, permitindo estabelecer relações destes aspectos com a quantidade e a intensidade, constituindo-se em um método capaz de equilibrar todos estes aspectos.

2.6 Monitores de frequência cardíaca

O monitoramento da frequência cardíaca (FC) é amplamente utilizado para estabelecer uma variável que permita definir intensidade de exercícios físicos durante repouso, execução de exercício e recuperação do indivíduo pós-exercício, sendo expresso por batimento por minutos (bpm) ⁽³⁹⁾. Monitores de FC são instrumentos que podem

ser usados para acompanhamento de GE tanto em vida livre como em ambientes controlados ⁽¹⁴⁾.

À medida que o indivíduo movimentar-se, sua FC aumenta; sendo assim, em exercícios utilizam-se cálculos de estimativa para definir a intensidade de exercícios que ele desenvolve em seu treino. Dentre os cálculos mais comuns, encontra-se $FC_{máx} = 220 - \text{idade (em anos)}$ e a FC de reserva ou frequência de treino, segundo fórmula de Karvonen. Esta fórmula mensura a intensidade do exercício, levando em consideração a FC de repouso: $FC \text{ limiar} = (FC \text{ máx.} - FC \text{ repouso}) \times \% \text{ de intensidade} + FC \text{ repouso}$ ^(40, 41).

O equipamento utilizado para coletar dados de FC chama-se monitor de FC. Trata-se de uma cinta de borracha que deve ser fixada ao redor do tórax ^(7, 41), onde se podem ler os resultados em um relógio que acompanha a mesma. Em outros equipamentos como calorimetria, usa-se um cabo para a leitura no computador.

O monitoramento da FC é útil para coletar dados sobre nível individual de AF. No entanto, tem limitações como método de avaliar a AF, pois pode ser afetado por temperatura, medicamentos, emoção e condicionamento físico, além de não registrar informações sobre contexto da AF que está sendo executada ^(28, 41). Não é o melhor método para medir AF leves e pequenos tiros de exercícios, além de ser sensível a interferências especialmente em vida livre, mesmo estando bem calibrado. Esse método é difícil de ser aplicado em crianças, devido à natureza esporádica das AF realizadas por essa população, mas útil em adolescentes e adultos ⁽¹⁴⁾.

Apesar disso, esse instrumento parece eficiente para avaliar AF moderadas e intensas ⁽¹⁴⁾. O monitoramento da FC tem funcionado bem em estudos epidemiológicos, mas é menos preciso para avaliar o GE em baixa intensidade ⁽²⁸⁾.

Gutin *et al.* ⁽⁴²⁾ utilizaram a FC como referência para determinar intensidade de exercício é através do cálculo de VO_2 de pico. O consumo máximo de oxigênio (VO_{2max}) é o método padrão ouro para definir, quantitativa e qualitativamente, a capacidade funcional do sistema cardiorrespiratório em exercício. É a capacidade que o organismo tem de captar oxigênio nos pulmões, transportá-lo para os tecidos através do sistema cardiovascular e utilizá-lo na produção de energia, via metabolismo aeróbico. O termo VO_2 de pico é utilizado, por alguns autores, para representar o maior VO_2 obtido durante a realização de um exercício até a exaustão ⁽⁴³⁾. Neste trabalho, os autores definiram a FC de treinamento a fim de determinar intensidade de exercício para adolescentes obesos. Eles preconizaram intensidades

moderada e vigorosa de treinamento, como 55 – 60% do pico de VO_2 – 170bpm, para intensidade moderada; e 75 – 80% do pico de VO_2 – 170 bpm, para intensidade vigorosa ⁽⁴²⁾.

Tan, Yang & Wang ⁽⁴⁴⁾ também usaram como referência a FC a fim de encontrar a intensidade de exercícios que seria segura para uma criança obesa realizar, utilizando outro método. Em seus experimentos, definiram a intensidade de treinamento baseados na evidência, FC alvo, aplicando a teoria de limiar de lactato (LL), um conceito básico de fisiologia de exercício. Logo, os autores citados utilizaram a seguinte metodologia em sua pesquisa: verificaram a FC alvo em nível LL e usaram em seus programas de treinamento a FC encontrada abaixo do LL, com o propósito de promover maior queima de gordura ⁽⁴⁴⁾.

2.7 Sensores de movimentos

Os sensores de movimentos são dispositivos mecânicos e eletrônicos que captam o movimento ou a aceleração de um membro ou do tronco, dependendo da parte do corpo onde este é colocado ⁽⁴²⁾. Os sensores mais conhecidos são os pedômetros e os acelerômetros, porém novas tecnologias, como o *global position system* (GPS), têm sido utilizadas para medida objetiva da AF.

A capacidade dos pedômetros está reduzida em medir a quantidade de passos diários. Algumas marcas mais modernas fornecem informações sobre a distância percorrida e o GE. Crouter *et al.* ⁽⁴⁶⁾ avaliaram dez pedômetros em diferentes velocidades na esteira e verificaram que os instrumentos apresentaram maior precisão na medida do número de passos.

Dentre as principais desvantagens apresentadas pelos pedômetros, verifica-se que eles não medem a intensidade da atividade, não conseguem distinguir entre caminhada e corrida, e também não captam outras atividades que podem resultar em GE, como carregar pesos ^(10, 27, 46, 47). Sem registrar o número de passos em relação a um determinado tempo, os pedômetros são mais indicados para o registro total da AF, mesmo ocorrendo a limitação do registro das atividades anteriormente citadas ⁽⁴⁷⁾.

Devido às características do comportamento da AF das crianças, este instrumento é muito empregado em populações jovens ⁽⁴⁸⁾. Contudo, a utilização do pedômetro pode resultar em um comportamento reativo, ou seja, sabendo que o pedômetro demonstra uma pontuação, as crianças acabam realizando mais atividades do que o usual ⁽⁴⁷⁾.

A avaliação da AF através do uso dos pedômetros, em adultos, é baseada na recomendação

da quantidade mínima de AF diária de 30 minutos, o que equivale a três mil a quatro mil passos ⁽²⁵⁾. Nos adultos, consideram-se sedentários aqueles indivíduos que realizam menos do que cinco mil passos por dia. Em crianças de 6 a 12 anos, os pontos de corte para definição de sedentarismo são dez mil passos para meninos e sete mil passos para meninas ⁽²⁵⁾.

Entre a segunda categoria de sensores de movimento, encontram-se os acelerômetros. Os acelerômetros são dispositivos que medem a aceleração e a desaceleração dos movimentos em um, dois ou três planos ⁽¹¹⁾. Da mesma maneira que os pedômetros, eles não captam atividades isométricas, trabalho muscular contra uma força externa, como levantar ou carregar pesos, caminhadas na esteira, remo ou patinação, podendo por isso subestimar a AF ^(10, 11). O custo destes instrumentos é ainda elevado para sua utilização em estudos epidemiológicos. A principal vantagem dos acelerômetros é que eles podem registrar tanto a atividade total acumulada quanto a intensidade e o tempo destas atividades ^(11, 47). Além do alto custo, o maior problema encontrado na utilização dos acelerômetros tem sido a falta de padronização a respeito de como eles são utilizados e também como os resultados das medidas são interpretados ^(12, 47, 49). A iniciar pelo registro e armazenamento dos sinais obtidos em um intervalo de tempo, o *Epoch*, que pode variar de um segundo a alguns minutos. Quanto menor o intervalo de registro, maior o comprometimento do registro em total em horas em função da memória do dispositivo. Por exemplo, num modelo, se for utilizado um intervalo de um segundo, o limite de registro máximo será de nove horas ⁽⁴⁷⁾.

Adicionalmente, os estudos realizados para transformar as unidades de medida dos acelerômetros (*counts*) em GE, resultando em um limiar para diferentes intensidades, não são semelhantes em função das diferentes marcas de instrumentos. Para cada tipo de acelerômetro, existe um limiar, impedindo a comparação em diferentes estudos ^(47, 49). Em recente pesquisa, que avaliou as propriedades psicométricas de diferentes pedômetros e acelerômetros, Vries *et al.* ⁽⁴⁹⁾ concluíram que, apesar de existirem algumas evidências de que determinados sensores são mais adequados em algumas condições, estas diferenças não são suficientes para destacar uma marca ou um tipo entre os demais, remetendo para a escolha critérios baseados no custo e em aspectos técnicos, o que favorece a utilização dos pedômetros como opção.

Uma vez que os pedômetros e acelerômetros não fornecem informações sobre o tipo ou

contexto da AF realizada ⁽¹²⁾, o *global position system* parece ser uma alternativa para preencher esta lacuna. Este instrumento tem a capacidade de fornecer dados sobre a natureza da atividade, isto é, onde ela é realizada, permitindo uma análise a partir da informação sobre onde os indivíduos são mais sedentários ou ativos ⁽⁵⁰⁾.

2.8 Métodos subjetivos: questionários e diários

Dentre os métodos baseados em informações fornecidas pelos sujeitos, podem ser citados os questionários e diários. Aqui os sujeitos são orientados a registrar informações sobre a participação em AF durante um período de um passado recente, ou podem ser interrogados sobre seus comportamentos de atividade habitual, configurando uma entrevista ⁽⁷⁾. No caso dos diários, o registro pode ser efetuado à medida que as atividades ocorrem. Geralmente aplicados em estudos epidemiológicos, os questionários e diários são instrumentos que possuem as vantagens de provocar pouca reatividade, ter baixo custo e boa aceitabilidade por parte dos sujeitos ^(10, 12). No entanto, de todos os métodos, são os que possuem menor precisão para medir a AF ⁽²⁹⁾.

Sem dúvida, este é o método que possui o maior número de instrumentos propostos. Os questionários e diários existentes foram criados para uma população considerando-se a sua faixa etária; portanto, podem ser destinados a crianças, adolescentes, adultos ou idosos. Em atuais revisões sobre este tema, realizadas por um grupo de pesquisadores holandeses, foram localizados 260 questionários para adultos, 85 para crianças e adolescentes e 59 destinados aos idosos ^(20, 21, 51).

A aplicação de questionários e diários para medir a AF de crianças e adolescentes revela algumas limitações. Aponta-se que os instrumentos são, em geral, designados para registrar a AF em períodos definidos, como ocorre com os adultos. No entanto, a maioria das AF realizadas pelas crianças não ocorre de maneira planejada e estruturada como no caso dos adultos ⁽⁷⁾. Esliger *et al.* ⁽¹⁸⁾ verificaram que, nas crianças, prevalecem as atividades esporádicas, com duração entre um e nove minutos. Com esta constatação, é possível concluir que a maior parte da AF realizada pelas crianças não poderia ser registrada através de muitos questionários.

Outra limitação é que as crianças menores de dez anos possuem dificuldades para lembrar e compreender variáveis relacionadas ao tempo e à intensidade ^(10, 12), fato pelo qual os pesquisadores se esforçam para suprir esta lacuna. Alguns instrumentos são, por esta razão, dirigidos

aos pais ou responsáveis ⁽⁵²⁾. Outros estudos procuraram elaborar instrumentos destinados às crianças desta faixa etária, utilizando figuras para realizar os registros ^(53, 54). Uma recente revisão sistemática que incluiu questionários realizados na língua inglesa para crianças e adolescentes até 18 anos concluiu que nenhum instrumento apresentou concomitantemente validade e reprodutibilidade aceitáveis ⁽²⁰⁾.

Instrumentos subjetivos destinados a avaliar a AF de adultos também apresentam limitações, embora não tão significativas quanto os destinados às crianças. Entretanto, a ausência de um instrumento único e comparável entre diferentes países levou à criação do questionário internacional de atividade física (Ipaq) ⁽⁵⁸⁾, destinado a estimar o nível de prática habitual de AF de populações de diferentes países e contextos socioculturais. Com duas versões de aplicação, curta e longa, alguns autores verificaram a validade do Ipaq com amostras brasileiras ^(55, 56). Uma vez que o Ipaq apresentou uma tendência para superestimar os níveis de AF, recomenda-se o uso de teste e reteste e a validação, comparando-o com pedômetros ou acelerômetros ^(23, 58). Apesar de o Ipaq ser muito utilizado em nível mundial e no Brasil ⁽⁵⁷⁾, a literatura aponta que ainda não existe um questionário considerado superior em relação aos demais ⁽²¹⁾.

Quando se trata de avaliar a AF de idosos através de métodos subjetivos, devem ser utilizados instrumentos específicos validados para esta população. Os idosos possuem dificuldade de entendimento e recordação, percebem a intensidade de um exercício diferente de uma pessoa jovem, e apresentam diferentes possibilidades de AF determinadas pela cultura e pela situação de produtividade. Por estas razões, sugere-se que (a) os registros sejam realizados em unidades de tempo, e não metabólicas (METs); (b) o questionário seja realizado através de entrevista; (c) a utilização de diários para avaliar a AF dos idosos seja evitada ⁽¹⁰⁾.

Vale ressaltar a crescente utilização de questionários criados para aplicação em computador. Por um lado, esta possibilidade proporciona inúmeros recursos que facilitam o preenchimento detalhado das atividades realizadas; no entanto, torna-se limitada a capacidade da população em utilizar esta ferramenta ^(58, 59).

Em síntese, embora seja numerosa a proposta de instrumentos subjetivos destinados a medir a AF, a sua utilização está limitada à validação em populações específicas. Os instrumentos possuem precisão inferior em relação aos métodos objetivos; contudo, devido à sua praticabilidade, são

os mais utilizados nos estudos epidemiológicos⁽¹⁵⁾, os quais resultam nas evidências da associação entre AF e saúde e nas inferências sobre a dose recomendada de atividade física para as pessoas. Por outro lado, os métodos subjetivos possuem uma vantagem em relação aos sensores de movimento, a possibilidade de registrar os comportamentos dos sujeitos em relação à AF executada (tipo de atividade), um relevante fator na avaliação de programas e intervenções⁽¹²⁾.

3. CONCLUSÃO

São vários os métodos capazes de medir a AF e, por consequência, os instrumentos criados até o momento representam um campo vasto de

difícil equivalência e comparações. Não ocorre diferente com o resultado da medida a partir da qual a AF de um sujeito ou população será avaliada. De fato, este panorama acaba sendo determinado pela natureza multifatorial da AF e de quem a realiza. Os pesquisadores devem escolher o método mais adequado para cada situação a ser estudada, buscando um equilíbrio entre as vantagens e as desvantagens de cada um deles e de acordo também com as possibilidades de exequibilidade (Tabela 2). Nenhum dos métodos pode ser considerado suficiente a ponto de descartar os demais e, por isso, a combinação de mais de um método pode resultar em uma melhor avaliação da AF.

Tabela 2: Vantagens e desvantagens dos métodos de medida da atividade física

Método	Vantagens	Desvantagens	Principais referências
Água duplamente marcada	<ul style="list-style-type: none"> - Método padrão ouro para estimar o GET*. - Adequação a todas as faixas etárias. 	<ul style="list-style-type: none"> - Alto custo. - Não fornecimento de informações sobre frequência, intensidade, duração e tipo de AF**. 	14, 28, 30
Calorimetria indireta	<ul style="list-style-type: none"> - Fornecimento com precisão o GE da AF em diferentes intensidades. 	<ul style="list-style-type: none"> - Alto custo. - Aparelho incômodo e com tempo de uso limitado. - Provocamento de reatividade. 	8, 27, 33
Monitor cardíaco	<ul style="list-style-type: none"> - Utilização em ambientes externos sem limitações de espaço. - Adequação para avaliar a AF moderada e intensa. 	<ul style="list-style-type: none"> - Possibilidade de a frequência cardíaca ser afetada por outros fatores. - Não fornecimento de informações sobre o contexto da AF. - Dificuldade de aplicação em crianças pela natureza esporádica da AF. - Precisão reduzida para avaliar GE em baixa intensidade. 	14, 28, 42
Sensores de movimento (pedômetro)	<ul style="list-style-type: none"> - Indicação para registro total da AF. - Precisão para medir o número de passos. 	<ul style="list-style-type: none"> - Incapacidade de medir a intensidade da AF. - Resultância em comportamento reativo. - Impossibilidade de captar alguns tipos de AF. 	10, 27, 46, 47
Sensores de movimento (acelerômetro)	<ul style="list-style-type: none"> - Registro da AF total, intensidade e tempo. 	<ul style="list-style-type: none"> - Impossibilidade de captação de alguns tipos de AF. - Alto custo. - Falta de padronização no registro e na interpretação dos dados. 	10, 11, 47, 12, 49
Observação direta	<ul style="list-style-type: none"> - Fornecimento de informações qualitativas da AF. 	<ul style="list-style-type: none"> - Impossibilidade de verificar a AF habitual. - Alto custo de pessoal. - Inaplicabilidade em períodos longos e locais extensos. 	7, 11, 12, 16
Questionários e diários	<ul style="list-style-type: none"> - Fornecimento de informações qualitativas da AF. - Baixo custo. - Boa aceitabilidade dos sujeitos. - Pouca reatividade. 	<ul style="list-style-type: none"> - Precisão reduzida. - Incapacidade de registrar toda AF realizada pelas crianças. - Dificuldade de aplicação em crianças menores de dez anos. - Grande quantidade de instrumentos, impossibilitando comparações de resultados. 	10, 12, 15, 18, 29

* GET: gasto energético total; **AF: atividade física; ***GE: gasto energético.

REFERÊNCIAS

- (1) World Health Organization. The world health report 2002. Reducing risks, promoting healthy life. Geneva: WHO, 2002. [Acesso em 10 nov 2009.] Disponível em: <http://www.who.int/whr/2002/Overview_E.pdf>.
- (2) Bassuk SS, Manson JE. Epidemiological evidence for the role of physical activity in reducing risk of type 2 diabetes and cardiovascular disease. *J Appl Physiol*. 2005 Sep; 99(3):1.193-204.
- (3) Hallal PC, Knuth AG, Cruz DK, Mendes MI, Malta DC. Prática de atividade física em adolescentes brasileiros. *Ciênc Saúde Coletiva*. 2010 out; 15(supl. 2):3.035-42.
- (4) Nelson MC, Neumark-Stzainer D, Hannan PJ, Sirard JR, Story M. Longitudinal and secular trends in physical activity and sedentary behavior during adolescence. *Pediatrics*. 2006 Dec; 118(6):1.627-34.
- (5) Kristensen PL, Møller NC, Korsholm L, Wedderkopp N, Andersen LB, Froberg K. Tracking of objectively measured physical activity from childhood to adolescence: the European youth heart study. *Scan J Med Sci Sports*. 2008 Apr; 18(2):171-8.
- (6) Yang X, Telama R, Viikari J, Raitakari OT. Risk of obesity in relation to physical activity tracking from youth to adulthood. *Med Sci Sports Exerc*. 2006 May; 38(5):919-25.
- (7) Kohl HW, Fulton JE, Caspersen CJ. Assessment of physical activity among children and adolescents. *Prev Med*. 2000; 31:S54-S76.
- (8) Warren JM, Ekelund U, Besson H, Mezzani A, Geladas N, Vanheesh L *et al*. Assessment of physical activity – a review of methodologies with reference to epidemiological research: a report of the exercise physiology section of the European Association of Cardiovascular Prevention and Rehabilitation. *Eur J Cardiovasc Prev Rehabil*. 2010 Apr; 17(2):127-39.
- (9) World Health Organization. Global recommendations on physical activity for health. Geneva: WHO, 2010. [Acesso em 15 nov 2010.] Disponível em: <http://whqlibdoc.who.int/publications/2010/9789241599979_eng.pdf>.
- (10) Barros MVG, Nahas MV. Medidas de atividade física: teoria e aplicação em diversos grupos populacionais. 1. ed. Londrina: Midiograf; 2003.
- (11) Lagerros YT, Lagiou P. Assessment of physical activity and energy expenditure in epidemiological research of chronic diseases. *Eur J Epidemiol*. 2007; 22(6):353-62.
- (12) Dollman J, Okely AD, Hardy L, Timperio A, Salmon J, Hills AP. A hitchhiker's guide to assessing young people's physical activity: deciding what method to use. *J Sci Med Sport*. 2009 Sep; 12(5):518-25.
- (13) Caspersen CJ, Powell KE, Christenson GM. Physical activity, exercise and physical fitness: definitions and distinctions for health-related research. *Public Health Rep*. 1985 Mar/Apr; 100(2):172-80.
- (14) Corder K, Ekelund U, Steele RM, Wareham NJ, Brage S. Assessment of physical activity in youth. *J Appl Physiol*. 2008 Sep; 105(3):977-87.
- (15) Oliveira MM, Maia JA. Avaliação da atividade física em contextos epidemiológicos. Uma revisão da validade e fiabilidade do acelerômetro Tritrac-R3D, do pedômetro Yamax Digi-Walker e do questionário de Baecke. *Rev Port Ciên Desp*. 2001; 1(3):73-88.
- (16) McKenzie TL. 2009 C. H. McCloy Lecture. Seeing is believing: observing physical activity and its contexts. *Res Q Exerc Sport*. 2010 Jun; 81(2):113-22.
- (17) Welk GJ, Corbin CB, Dale D. Measurement issues in the assessment of physical activity in children. *Res Q Exerc Sport*. 2000 Jun; 71(2 Suppl):59-73.
- (18) Esliger DW, Tremblay MS. Physical activity and inactivity profiling: the next generation. *Can J Public Health*. 2007; 98(Suppl 2):S195-207.
- (19) Wood TM. *Issues and future directions in assessing physical activity: an introduction to the conference proceedings*. *Res Quart Exerc Sport*. 2000 Jun; 71(2 Suppl):2-7.
- (20) Chinapaw MJ, Mokkink LB, van Poppel MN, van Mechelen W, Terwee CB. Physical activity questionnaires for youth. A systematic review of measurement properties. *Sports Med*. 2010 Jul; 40(7):639-63.
- (21) van Poppel MN, Chinapaw MJ, Mokkink LB, van Mechelen W, Terwee CB. Physical activity questionnaires for adults. A systematic review of measurement properties. *Sports Med*. 2010 Jul; 40(7):565-600.

REFERÊNCIAS

- (22) Hertogh EM, Monninkhof EM, Schouten EG, Peeters P, Schuit AJ. Validity of the modified Baecke Questionnaire: comparison with energy expenditure according to the doubly labeled water method. *Int J Behav Nutr Phys Act.* 2008 May; 5:30.
- (23) Hallal PC, Gomez LF, Parra DC, Lobelo F, Mosquera J, Florindo A *et al.* Lições aprendidas depois de 10 anos de uso do IPAQ no Brasil e Colômbia. *J Phys Act Health.* 2010; 7(Suppl 2):S259-64.
- (24) Centro coordenador do IPAQ no Brasil. Celafiscs. Classificação do nível de atividade física do IPAQ. [Acesso em 05 de nov 2010.] Disponível em: <<http://www.celafiscs.institucional.ws/65/questionarios.html>>.
- (25) Tudor-Locke C, Hatano Y, Pangrazi RP, Kang M. Revisiting "how many steps are enough?" *Med Sci Sports Exerc.* 2008 Jul; 40 (7Suppl): S537-43.
- (26) Pulsford RM, Cortina-Borja M, Rich C, Kinnafick FE, Dezateux C, Griffiths LJ. Actigraph accelerometer-defined boundaries for sedentary behaviour and physical activity intensities in 7 year old children. *PLoS One.* 2011; 6(8):1-9.
- (27) Sirard JR, Pate RR. Physical activity assessment in children and adolescents. *Sports Med.* 2001; 31(6):439-54.
- (28) Lagerros YT, Lagiou P. Assessment of physical activity and energy expenditure in epidemiological research of chronic diseases. *Eur J Epidemiol.* 2007; 22(6):353-62.
- (29) Westerterp KR. Assessment of physical activity: a critical appraisal. *Eur J Appl Physiol.* 2009 Apr; 105(6):823-8.
- (30) Scagliusi FB, Lancha Júnior AH. Estudo do gasto energético por meio da água duplamente marcada: fundamentos, utilização e aplicações. *Rev Nutr.* 2005 jul/ago; 18(4):541-51.
- (31) Vanhees L, Lefevre J, Philippaerts R, Martens M, Huygens W, Troosters T *et al.* How to assess physical activity? How to assess physical fitness? *Eur J Cardiovasc Prev Rehabil.* 2005 Apr; 12(2):102-14.
- (32) Ainslie PN, Reilly T, Westerterp KR. Estimating human energy expenditure. A review of techniques with particular reference to doubly labelled water. *Sports Med.* 2003; 33(9):683-98.
- (33) Farinatti PTV. Apresentação de uma versão em português do Compendio de Atividades Físicas: uma contribuição aos pesquisadores e profissionais em Fisiologia do Exercício. *Rev Bras Fisiol Exercício.* 2003; 2:177-208.
- (34) Ainsworth BE, Haskell WL, Whitt MC, Irwin ML, Swartz AM, Strath SJ *et al.* Compendium of physical activities: an update of activity codes and MET intensities. *Med Sci Sports Exerc.* 2000 Sep; 32(9 Suppl):S498-516.
- (35) Ridley K, Ainsworth BE, Olds TS. Development of a compendium of energy expenditures for youth. *Int J Behav Nutr Phys Act.* 2008 Sep; 5:45.
- (36) Erdogan A, Cetin C, Karatosun H, Baydar ML. Accuracy of the Polar S810i™ heart rate monitor and the Sensewear Pro Armband™ to estimate energy expenditure of indoor rowing exercise in overweight and obese individuals. *J Sports Sci Med.* 2010; 9:508-16.
- (37) Slotmaker SM, Chin A Paw MJ, Schuit AJ, van Mechelen W, Koppes LL. Concurrent validity of the PAM accelerometer relative to the MTI Actigraph using oxygen consumption as a reference. *Scand J Med Sci Sports.* 2009 Feb; 19(1):36-43.
- (38) Brown WH, Pfeiffer KA, McIver KL, Dowda M, Almeida MJ, Pate RR. Assessing preschool children's physical activity: the observational system for recording physical activity in children-preschool version. *Res Q Exerc Sport.* 2006 Jun; 77(2):167-76.
- (39) Scarton AM. Respostas fisiológicas em mulheres adultas em protocolo padrão de movimentos de hidroginástica dentro e fora da água. Porto Alegre. Tese (Doutorado em Educação Física) – Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul; 2008.
- (40) McArdle WD, Katch FI, Katch V. Fisiologia do exercício: energia, nutrição e desempenho humano. 5. ed. Rio de Janeiro: Guanabara-Koogan; 2003.
- (41) Wilmore JH, Costill DL. Fisiologia do esporte e do exercício. 2. ed. São Paulo: Manole; 2001.
- (42) Gutin B, Barbeau P, Owens S, Lemmon CR, Bauman M, Allison J *et al.* Effects of exercise intensity on cardiovascular fitness, total body composition, and visceral adiposity of obese adolescents. *Am J Clin Nutr.* 2002; 75:818-26.

REFERÊNCIAS

- (43) Machado FA, Guglielmo LGA, Denadai BS. Velocidade de corrida associada ao consumo máximo de oxigênio em meninos de 10 a 15 anos. *Rev Bras Med Esporte*. 2002 jan/fev; 8(1):1-6.
- (44) Tan S, Yang C, Wang J. Physical training of 9- to 10-year-old children with obesity to lactate threshold intensity. *Pediatr Exerc Sci*. 2010 Aug; 22(3):477-85.
- (45) Freedson PS, Miller K. Objective monitoring of physical activity using motion sensors and heart rate. *Res Q Exerc Sport*. 2000 Jun; 71(2 Suppl):21-9.
- (46) Crouter SE, Schneider PL, Karabulut M, Bassett DR Jr. Validity of 10 electronic pedometers for measuring steps, distance, and energy cost. *Med Sci Sports Exerc*. 2003 Aug; 35(8):1455-60.
- (47) Rowlands AV, Eston RG. The measurement and interpretation of children's physical activity. *J Sports Sci & Med*. 2007 Sep; 6(3):270-6.
- (48) McNamara E, Hudson Z, Taylor SJ. Measuring activity levels of young people: the validity of pedometers. *Br Med Bull*. 2010; 95:121-37.
- (49) Vries SI, Bakker I, Hopman-Rock M, Hirasig RA, van Mechelen W. Clinimetric review of motion sensors in children and adolescents. *J Clin Epidemiol*. 2006 Jul; 59(7):670-80.
- (50) Maddison R, Mhurchu C. Global positioning system: a new opportunity in physical activity measurement. *Int J Behav Nutr Phys Act*. 2009; 6:73.
- (51) Forsén L, Loland NW, Vuillemin A, Chinapaw MJ, van Poppel MN, Mokkink LB *et al*. Self-administered physical activity questionnaires for the elderly: a systematic review of measurement properties. *Sports Med*. 2010 Jul; 40(7):601-23.
- (52) Wen LM, Ploeg HP, Rissel JK. A validation study of assessing physical activity and sedentary behavior in children aged 3 to 5 years. *Pediatr Exerc Sci*. 2010 Aug; 22(3):408-20.
- (53) Parrish AM, Iverson D, Russell K, Yeatman H. The development of a unique physical activity self-report for young children: challenges and lessons learned. *Res Sports Med*. 2010 Jan; 18(1):71-83.
- (54) Barros MV, Assis MA, Pires MC, Grosseemann S, Vasconcelos FA, Luna ME *et al*. Validação de um questionário de atividade física e consumo alimentar para crianças de sete a dez anos de idade. *Rev Bras Saúde Mater Inf*. 2007; 7(4):437-48.
- (55) Guedes DP, Lopes CC, Guedes JERP. Reprodutibilidade e validade do Questionário Internacional de Atividade Física em adolescentes. *Rev Bras Med Esporte*. 2005 mar/abr; 11(2):151-8.
- (56) Pardini R, Matsudo SM, Araújo T, Matsudo V, Andrade E, Braggion G *et al*. Validação do questionário internacional de nível de atividade física (IPAQ - versão 6): estudo piloto em adultos jovens brasileiros. *Rev Bras Ci e Mov*. 2001; 9(3):45-51.
- (57) Hallal PC, Dumith SC, Bastos JP, Reichert FF, Siqueira FV, Azevedo MR. Evolução da pesquisa epidemiológica em atividade física no Brasil: revisão sistemática. *Rev Saúde Pública*. 2007 jun; 41(3):453-60.
- (58) Philippaerts RM, Matton L, Wijndaele K, Balduck AL, Bourdeaudhuij ID, Lefevre J. Validity of a physical activity computer questionnaire in 12- to 18-year-old boys and girls. *Int J Sports Med*. 2006 Feb; 27(2):131-6.
- (59) Ridley K, Olds T, Hill A. The multimedia activity recall for children and adolescents (Marca): development and evaluation. *Int J Behav Nutr Phys Act*. 2006; 3:10.

Endereços para correspondência:

Cristina Borges Cafruni
ccafruni@hotmail.com

Rita de Cássia Delgado Valadão
ritavaladao@gmail.com

Elza Daniel de Mello
elzadmello@gmail.com