

Parte III - Tópicos especiais em epidemiologia nutricional

26 - Epidemiologia da atividade física

Pedro Curi Hallal
Luiz Antonio dos Anjos

SciELO Books / SciELO Livros / SciELO Libros

HALLAL, PC., and ANJOS, LA. Epidemiologia da atividade física. In: KAC, G., SICHIERI, R., and GIGANTE, DP., orgs. *Epidemiologia nutricional* [online]. Rio de Janeiro: Editora FIOCRUZ/Atheneu, 2007, pp. 461-471. ISBN 978-85-7541-320-3. Available from SciELO Books <<http://books.scielo.org>>.



All the contents of this work, except where otherwise noted, is licensed under a [Creative Commons Attribution 4.0 International license](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).

Todo o conteúdo deste trabalho, exceto quando houver ressalva, é publicado sob a licença [Creative Commons Atribuição 4.0](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).

Todo el contenido de esta obra, excepto donde se indique lo contrario, está bajo licencia de la licencia [Creative Commons Reconocimiento 4.0](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).

Epidemiologia da Atividade Física

Pedro Curi Hallal e Luiz Antonio dos Anjos

Conceitos e Definições na Área de Atividade Física

Embora a noção de que o exercício físico está relacionado com a saúde exista há muito tempo, os estudos científicos sobre a associação entre atividade física e saúde foram iniciados na década de 1950, com a pesquisa de Jerry Morris e colaboradores na Inglaterra (Morris et al., 1953), que observou que o risco de doença coronariana em condutores de ônibus era maior do que o dos cobradores, os quais, pelas características dos ônibus ingleses de dois andares, precisavam ficar se movimentando constantemente, subindo e descendo escadas. Desde então, um forte corpo de evidências foi se solidificando e confirmando o importante papel exercido pela atividade física sobre a saúde (Caspersen, 1989; U.S. Department of Health and Human Services, 1996).

Tendo em vista que a terminologia utilizada na área muitas vezes se revela inconsistente, é fundamental definir os conceitos a serem utilizados ao longo deste capítulo. Atividade física pode ser entendida como qualquer movimento produzido pela contração da musculatura esquelética que resulte em dispêndio de energia. O exercício físico, por sua vez, é uma atividade física planejada, estruturada, repetitiva que objetiva o desenvolvimento de algum componente da aptidão física. Assim, de acordo com essas definições (Caspersen, Powell & Christensen, 1985), o exercício físico é apenas um subgrupo da atividade física. Em outras palavras, todo exercício físico é uma atividade física, mas nem toda atividade física se constitui em um exercício físico. Já a aptidão física pode ser entendida como um conjunto de atributos que um indivíduo apresenta e que lhe confere a capacidade de realizar as atividades cotidianas sem fadiga excessiva.

Na pesquisa em atividade física e saúde, é freqüente a utilização de termos que indiquem baixos níveis de atividade física. O termo sedentarismo é um dos mais empregados. Alguns autores utilizam ainda termos como atividade física insuficiente para obtenção de benefícios à saúde, inatividade física, atividade física irregular, entre outros. Embora existam várias propostas de padronização e diferenciação desses termos, não há até o presente momento consenso na literatura especializada sobre a terminologia utilizada para indicar sedentarismo. Isso se deve, em parte, à dificuldade em medir, de forma precisa, todos os domínios da atividade física (atividades ocupacionais, serviços domésticos, atividades de deslocamento, de lazer).

A recomendação hegemônica atual para a prevenção de doenças na população mundial divulgada por organizações internacionais sugere que os indivíduos devem acumular pelo menos trinta minutos de atividade física de intensidade moderada na maioria, preferencialmente todos os dias da semana. Essa recomendação teve

origem na proposta feita pelo Colégio Americano de Medicina Esportiva (ACSM) e pelo Centro de Controle e Prevenção de Doenças (CDC) dos Estados Unidos no meio da década passada (Pate et al., 1995). Atividade moderada foi definida como a que faz com que se gaste em torno de 200 kcal em trinta minutos, o equivalente a uma caminhada de 4,8 a 6,4 km/h. Seguindo esse modelo, usa-se com frequência o ponto de corte de 150 minutos por semana de atividades moderadas como critério para indicar o indivíduo sedentário. As recomendações ainda indicam que no caso de atividade física intensa, um mínimo de vinte minutos, três vezes por semana, pode ser suficiente para a obtenção de benefícios à saúde. A ênfase por atividades moderadas baseou-se, em parte, na idéia de que a maioria dos americanos simplesmente não manteria atividades intensas que os fizesse suar ou aumentar consideravelmente a respiração (Erlichman, Kerbey & James, 2002a).

A recomendação atual pode ser adequada para a prevenção de várias doenças crônicas na população em geral, mas provavelmente não se aplica a todos os objetivos das pessoas que praticam atividade física. A dose de atividade física necessária para diminuir o risco de infarto agudo do miocárdio pode ser bastante diferente daquela necessária para melhorar a saúde mental, por exemplo. Recomendações recentes também indicam que a dose de atividade física necessária para atingir as recomendações atuais pode não ser suficiente para criar déficit energético e, conseqüentemente, perda de peso corporal. Para esse fim, serão necessárias intensidades ou durações maiores (Jakicic et al., 2001; IOM, 2002; Erlichman, Kerbey & James, 2002b; Serdula, Khan & Dietz, 2003; FAO/WHO/UNU, 2004). Para crianças e adolescentes, a recomendação é de que se deva realizar pelo menos uma hora por dia de atividade física de intensidade moderada a intensa (Strong et al., 2005).

O Papel da Atividade Física na Prevenção e Tratamento de Doenças

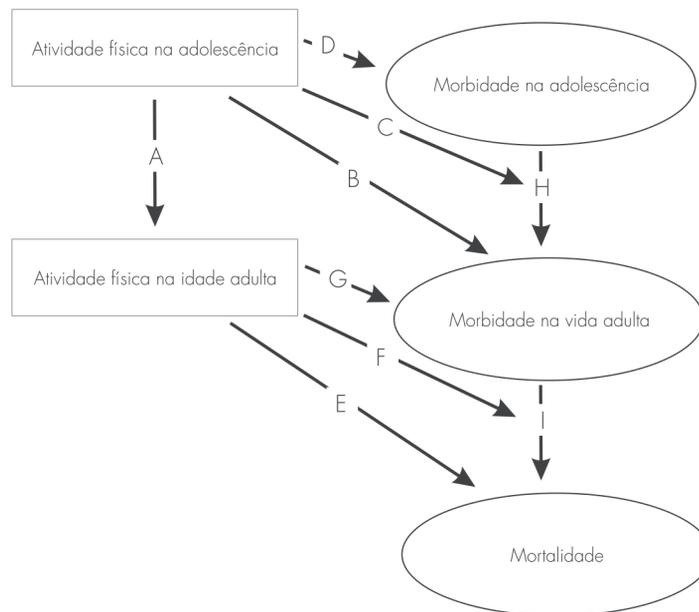
Logo após o estudo pioneiro de Morris e colaboradores (1966), outros pesquisadores iniciaram pesquisas sobre a relação entre atividade física e saúde. Os estudos do prof. Ralph Paffenbarger entre ex-alunos da Universidade de Harvard reforçaram o conhecimento científico de que a atividade física pode, além de auxiliar na prevenção de doenças coronarianas, exercer efeito sobre outras enfermidades (Paffenbarger et al., 1986, 1993). Em 1990, metanálise publicada por Berlin e Colditz reuniu toda a literatura disponível até então e concluiu que indivíduos ativos apresentavam risco menor de desenvolver doenças coronarianas em comparação com os sedentários (Berlin & Colditz, 1990).

Em 1995, uma publicação histórica resumiu o conhecimento acumulado até aquele momento sobre os efeitos da atividade física na prevenção de doenças. O autor classificou como “conclusivas” as evidências que associavam a prática de atividade física com um risco reduzido de doença cardíaca coronariana, hipertensão arterial, doença renal, diabetes tipo 2, osteoporose, câncer de cólon e mama, depressão, ansiedade, entre outras. Para alguns desfechos, como, por exemplo, reumatismo, doença pulmonar obstrutiva crônica, entre outras, as evidências foram consideradas pelo autor como “sugestivas” até aquele momento, ao passo que para outros (dores lombares, função imunológica e outras), as evidências foram classificadas como “insuficientes” (Shepard, 1995).

Outro marco definitivo foi a publicação do livro *Atividade Física e Saúde* pelo CDC (U.S. Department of Health and Human Services, 1996), que revisou e analisou toda a literatura na área até então, fornecendo a base técnico-científica para as recomendações populacionais sobre a prática de atividade física. Uma das principais mensagens dessa publicação é que a atividade física não precisa ter intensidade alta para trazer benefícios à saúde; atividades físicas de intensidade moderada são igualmente importantes. Além disso, fica claro que os maiores benefícios são atingidos quando uma pessoa sedentária torna-se moderadamente ativa, o que torna fundamental o estímulo à atividade física para indivíduos sedentários. Em idosos, a capacidade de viver com independência é claramente maior entre os fisicamente ativos.

Recentemente, Hallal e colaboradores (2006a) propuseram um modelo conceitual das formas como a atividade física pode se associar com morbidade e mortalidade ao longo da vida (Figura 1). Os autores demonstram que a atividade física na infância ou adolescência pode exercer, além de um efeito direto sobre a morbidade na própria adolescência, um efeito direto sobre a morbi-mortalidade na idade adulta, e também um efeito indireto, mediado pelo nível de atividade física em adultos. Isso se deve ao acúmulo de evidências indicando que jovens fisicamente ativos têm maior probabilidade de serem adultos ativos. Os autores demonstram ainda que a prática de atividade física na adolescência pode auxiliar tanto na prevenção quanto no tratamento de várias morbidades, exercendo inclusive um efeito protetor duradouro contra osteoporose na idade adulta. Outro aspecto discutido na publicação é que a quantidade e a intensidade de atividade física necessárias para cada objetivo podem variar dependendo do desfecho em questão (Hallal et al., 2006a).

Figura 1 – Modelo conceitual dos possíveis efeitos diretos (A-D) e indiretos (E-I) da atividade física na adolescência na saúde de adolescentes e adultos



Fonte: adaptada de Hallal et al. (2006a).

Entretanto, alguns pontos polêmicos devem ser discutidos quando se fala em atividade física e saúde. Uma primeira pergunta que frequentemente surge é: os benefícios da prática de atividade física para a saúde têm duração por longos períodos? Uma variação dessa pergunta é: uma pessoa fisicamente ativa na adolescência, mas que parou de se exercitar na idade adulta, tem menor risco de desenvolver uma doença crônica em comparação a outro indivíduo que sempre foi sedentário? Infelizmente, as evidências indicam que pessoas ativas na adolescência, mas que se transformaram em sedentárias na idade adulta, têm um risco de desenvolver doença coronariana similar ao de pessoas que eram sedentárias na adolescência e na idade adulta. No entanto, essa pergunta pode ter respostas diferentes dependendo da morbidade em questão. Por exemplo, existe um consistente corpo de evidências indicando que a atividade física na adolescência exerce um efeito de longo prazo sobre o risco de osteoporose (Kohrt et al., 2004).

Além do papel preventivo, a atividade física também é recomendada como agente terapêutico para várias enfermidades crônicas. Por exemplo, as organizações responsáveis pelo tratamento do diabetes sempre incluem a atividade física como uma das intervenções centrais para o tratamento da morbidade. Ensaios clínicos randomizados

mostram que o exercício físico é tão eficaz quanto mudanças na dieta para o tratamento do diabetes (Pan et al., 1997; Orchard et al., 2005).

No que se refere à hipertensão arterial, as recomendações atuais também indicam que a prática de atividade física é fundamental no tratamento da morbidade (The Sixth Report of the Joint National Committee on Prevention, Detection and Treatment of High Blood Pressure, 1997). A literatura mostra ainda que a atividade física pode tanto prevenir quanto adiar o aparecimento de hipertensão arterial (U.S. Department of Health and Human Services, 1996).

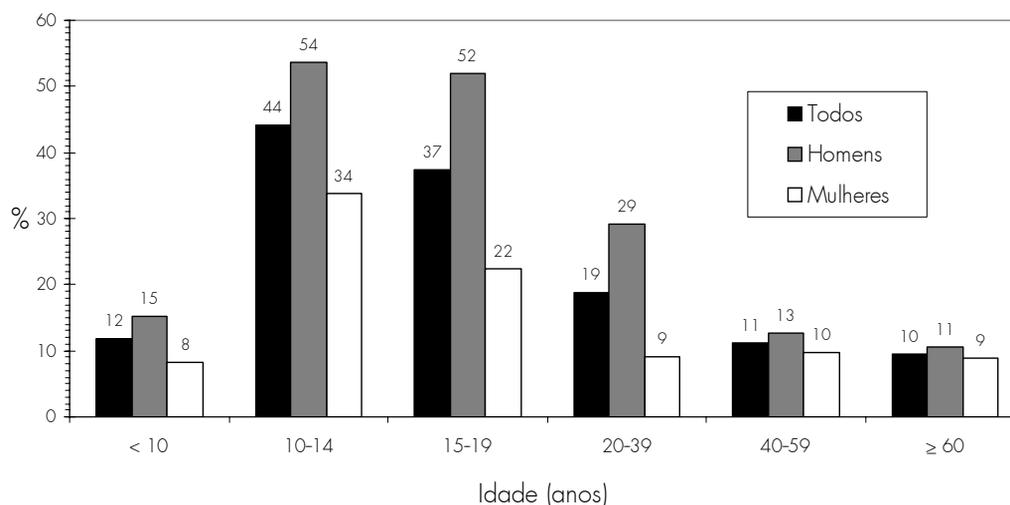
Outras doenças também podem incluir a prática de atividade física no seu tratamento. Na asma, por exemplo, a prática de atividades aquáticas é recomendada no tratamento (Rosimini, 2003). Na área da saúde mental, são cada vez mais freqüentes os estudos que mostram a eficácia da inclusão da prática de atividades físicas no tratamento de morbidades psiquiátricas (Ekeland et al., 2004).

Níveis Populacionais de Atividade Física

A evolução da produção científica na área de atividade física e saúde é notória no Brasil. Em 1990, um estudo que avaliou a ocorrência de diversos fatores de risco para doenças crônicas forneceu a primeira estimativa da prevalência de sedentarismo em uma amostra de adultos brasileiros (Rego et al., 1990). Nos anos seguintes, vários inquéritos auxiliaram no diagnóstico da situação brasileira quanto aos níveis de atividade física.

Na Pesquisa sobre Padrões de Vida (PPV) realizada em 1997 em amostra probabilística da população do Nordeste e Sudeste brasileiros, somente 20% da população indicaram a prática de exercício físico ou esporte, havendo um grande diferencial entre homens (27,3%) e mulheres (13,1%), nas duas regiões e diversas faixas etárias (Anjos, 2006). Deve-se ressaltar que esses dados são baseados em uma pergunta simples: “O(A) Sr.(a) pratica exercício físico/esporte todas as semanas?”, ou seja, a avaliação é de apenas um dos domínios da atividade física – a atividade física de lazer. Os resultados mostraram que o grupo etário mais ativo foi o de 10 a 15 anos de vida tanto para homens quanto para mulheres (Figura 2), que apresenta uma dramática redução após os 20 anos de idade, com os níveis se mantendo em toda a vida adulta.

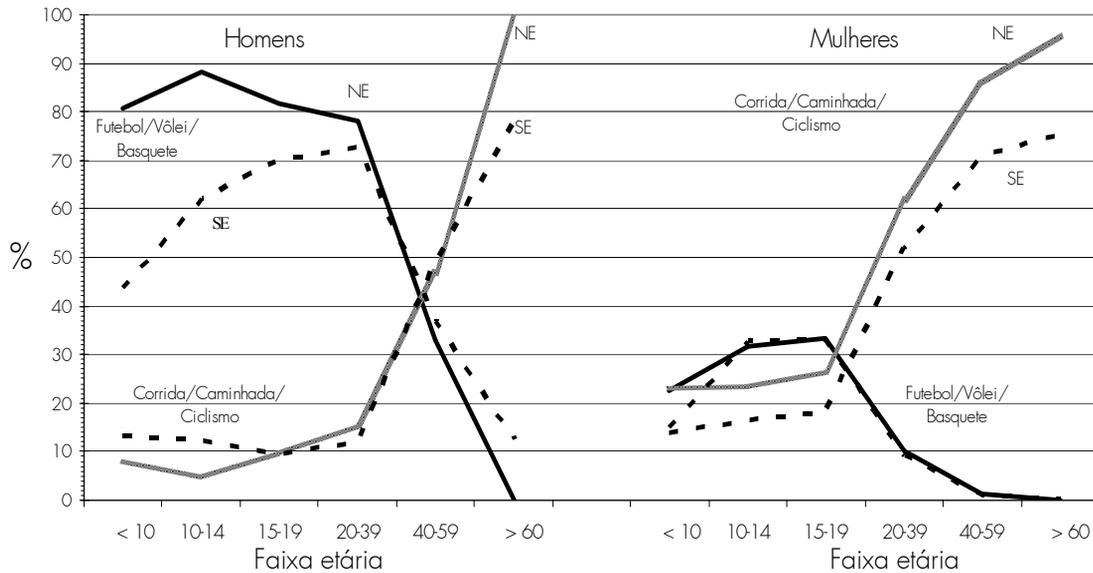
Figura 2 – Prevalência (%) de prática de esportes ou exercício físico em função da idade e sexo, avaliada na Pesquisa sobre Padrões de Vida (PPV). Brasil (Nordeste e Sudeste), 1997



Fonte: reproduzida de Anjos (2006).

Entre as práticas esportivas ou exercícios físicos relatados, destacam-se os esportes coletivos (futebol, vôlei, basquete) para os indivíduos mais jovens, principalmente homens, e a caminhada para os adultos e idosos (Figura 3). Em geral, o padrão é semelhante na população das duas regiões, sendo os esportes coletivos e as corridas praticados mais freqüentemente pelos homens jovens e as caminhadas e o ciclismo pelas mulheres, independentemente da idade. Fica evidente o papel da caminhada como forma de atividade física praticada pelos indivíduos adultos, particularmente após os 40 anos de vida.

Figura 3 – Prevalência (%) de prática de esportes ou exercício físico, por modalidade, em função da idade e sexo, avaliada na Pesquisa sobre Padrões de Vida (PPV). Brasil (Nordeste, NE e Sudeste, SE), 1997



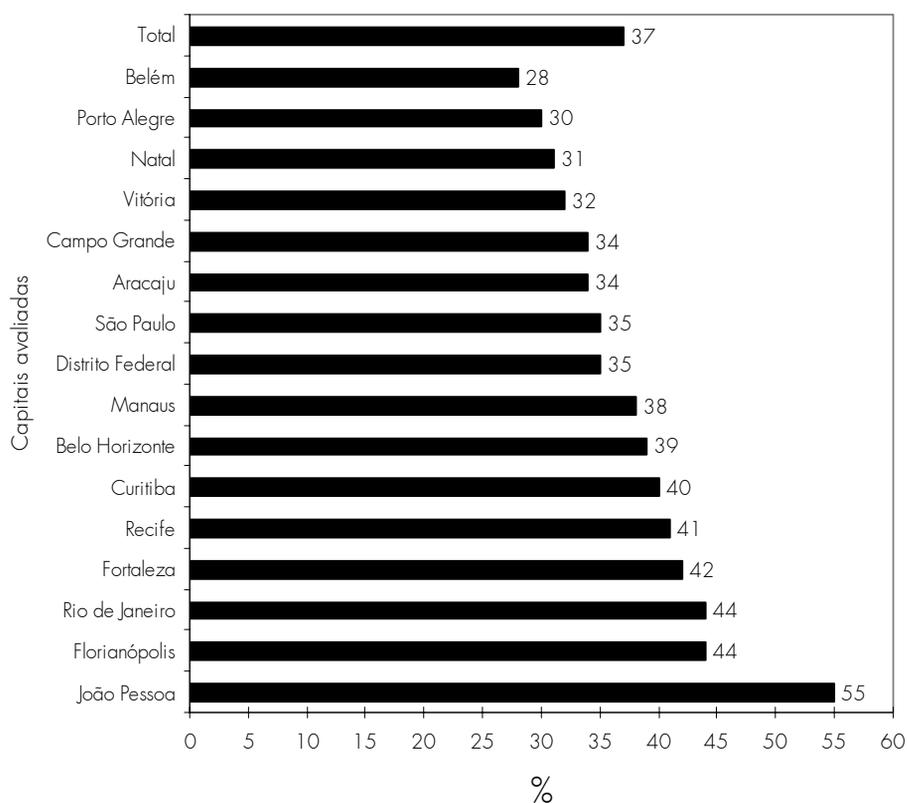
Fonte: reproduzida de Anjos (2006).

Na PPV, apenas 42,3% das pessoas relataram ter ocupação, informação que foi usada para classificar, segundo o Código Brasileiro de Ocupações, o Nível de Atividade Física Ocupacional (Nafo) em três níveis: leve, moderado e pesado (Ribeiro, 1994). Dos que afirmaram ter ocupação, 29% tinham Nafo leve e 23,6%, Nafo pesado. As mulheres tinham mais Nafo leve (homens = 22,1 e mulheres = 40,5%), e os homens mais Nafo pesado (homens = 30,5 e mulheres = 12%). A diferença mais importante entre regiões foi para o Nafo pesado em mulheres (Nordeste = 36,1 e Sudeste = 5,6%). Entre as pessoas que não praticavam esportes ou exercício físico, 23% e 49,3% tinham Nafo pesado e moderado, respectivamente.

Assim, se forem somados os indivíduos com Nafo moderado e pesado aos que praticavam exercício físico, o total de ativos sobe para 44,2% (Anjos, 1999). Apesar da limitação na pergunta sobre a prática de esportes ou exercício físico, a PPV foi a primeira pesquisa de base populacional em regiões brasileiras que obteve tal informação.

Dados mais recentes, obtidos no Inquérito Domiciliar sobre Comportamentos de Risco e Morbidade Referida de Doenças e Agravos Não Transmissíveis, realizado pelo Instituto Nacional de Câncer (Inca) em amostra da população de 15 capitais e do Distrito Federal, em 2004 (Inca, 2004), indicam uma média de indivíduos com idade entre 15 e 69 anos insuficientemente ativos (prática de atividade física inferior a 150 minutos por semana) da ordem de 37% (Figura 4), com variação expressiva entre as capitais, sendo João Pessoa a capital com menor população ativa (45%), e Belém com a mais ativa (72%).

Figura 4 – Percentual de indivíduos com idade entre 15 e 69 anos insuficientemente ativos (sedentários + irregularmente ativos) por capital avaliada (mais Distrito Federal) no Inquérito Domiciliar sobre Comportamentos de Risco e Morbidade Referida de Doenças e Agravos Não Transmissíveis, Instituto Nacional de Câncer, em 2004



Fonte: reproduzida de Anjos (2006).

Os dados da pesquisa do Inca foram obtidos usando-se o Questionário Internacional sobre Atividade Física (Ipaq), com o qual se procura obter informações sobre todos os domínios da atividade física (lazer, trabalho, transporte, deslocamentos). Em países ainda em desenvolvimento, não só a atividade física laboral como também as atividades dos outros domínios, particularmente a associada ao transporte, ganham contornos importantes por poderem contribuir no total de atividade diária da população. No Brasil, deve-se atentar para esse fato, mas não existem dados disponíveis sobre o padrão de uso de meios de transporte na população em geral. Um dado importante diz respeito à posse de veículos automotores nos domicílios. Nos EUA, apenas 5% dos domicílios 'não' têm automóveis, ao passo que os dados do mais recente censo demográfico brasileiro indicam que os residentes de apenas 32,7% dos domicílios brasileiros possuíam automóveis: 35,3% na região urbana e 19,1% na região rural (Anjos, 2006). Especula-se hoje sobre uma possível associação entre o tempo gasto dirigindo automóveis para o trabalho e os níveis de atividade física na população. Em uma amostra de 6.810 australianos, Wen e colaboradores (2006) documentaram que os indivíduos que dirigiam para o trabalho tinham menor chance de alcançar níveis recomendados de atividade física do que os que não usavam o carro. Além disso, houve associação positiva entre dirigir para o trabalho e obesidade na amostra. Portanto, é fundamental que todos os domínios da atividade física sejam avaliados.

Vários estudos locais também estão disponíveis e contribuem para o conhecimento dos níveis de atividade física dos brasileiros. Na cidade de Pelotas, RS, por exemplo, vários estudos sobre a epidemiologia da atividade

física foram realizados nos últimos anos. Em 2003, Hallal e colaboradores mostraram que 41% dos adultos da cidade não praticavam a quantidade mínima de atividade física recomendada para a obtenção de benefícios à saúde (Hallal et al., 2003). Com o mesmo banco de dados, Hallal e Siqueira (2004) demonstraram que apenas 29% dos entrevistados atingiam o ponto de corte recomendado para atividades físicas de intensidade alta. No que se refere à atividade física realizada no deslocamento para o trabalho, um estudo, também realizado em Pelotas (Bacchieri, Gigante & Assunção, 2005), mostrou que a bicicleta foi o modo de transporte mais utilizado por homens trabalhadores nessa cidade (27%) e, embora o ônibus tenha sido o modo de transporte mais utilizado entre as mulheres, 28% delas deslocavam-se a pé para o trabalho.

No estado de São Paulo, Matsudo e colaboradores (2002) encontraram prevalência de sedentarismo de 45% também utilizando a versão curta do Ipaq. Em outra publicação, Hallal e colaboradores (2005) compararam os percentuais de caminhada por lazer e no geral, constatando que apenas 15% dos entrevistados atingiam a recomendação de 150 minutos por semana por meio de caminhadas no lazer, mas esse valor era de 41% quando consideradas as caminhadas realizadas em geral, principalmente deslocamento para o trabalho.

Entre adolescentes, os estudos em diversos lugares do Brasil também concordam em demonstrar elevadas taxas de sedentarismo, embora as estimativas sejam muito distintas em decorrência dos diferentes pontos de corte e instrumentos utilizados. As recomendações atuais sugerem que os adolescentes devem praticar pelo menos sessenta minutos diários de atividades físicas de intensidade moderada a vigorosa (Strong et al., 2005). Hallal e colaboradores (2006b) mostraram que 58% dos adolescentes de 10 a 12 anos da cidade de Pelotas não praticavam a quantidade recomendada de atividade física para a sua idade. Outro estudo, conduzido na mesma cidade, com adolescentes de 15-19 anos, encontrou uma prevalência de sedentarismo de 39%, com um ponto de corte de sessenta minutos por semana (Oehlschlaeger et al., 2004).

O Futuro da Mensuração da Atividade Física em Estudos Populacionais

Como as atividades de intensidade moderada são importantes não só para o total do gasto energético diário, mas também na prevenção de diversos agravos à saúde, e constituem as modalidades de mais difícil captação por questionários, há, atualmente, um relativo consenso de que é necessário tentar avaliar a atividade física de forma mais objetiva em estudos populacionais (Freedson & Miller, 2000; Wareham & Rennie, 1998). Além disso, vários estudos demonstram a baixa validade de diversos questionários de atividade física disponíveis (Kriska & Caspersen, 1997) em comparação com métodos mais diretos de mensuração. Além disso, muitas vezes os estudos de validação são analisados de forma polêmica (Hallal & Victora, 2004).

A busca de métodos tem se concentrado em monitoração da frequência cardíaca (Wareham et al., 1997) e no uso de acelerômetros (Yoshioka et al., 2005) ou em uma combinação desses métodos (Brage et al., 2006; Johansson et al., 2006). Quando há interesse em documentar a atividade de caminhada, pode-se também usar pedômetros, aparelhos mais simples e baratos do que os acelerômetros. De fato, um estudo em uma amostra probabilística de adultos de Niterói, RJ, documentou, recentemente, a importância da medição objetiva da atividade física em estudos populacionais. Por meio de questionário, obteve-se a frequência de realização de atividade física no lazer em 23,1% e 42,4% das mulheres e homens, respectivamente. No entanto, a mediana do número de passadas diárias, obtida por meio de pedômetro usado durante as horas em que os indivíduos permaneciam acordados, foi de 8.977 e 10.061 para mulheres e homens, respectivamente. Assim, 39 e 52% de mulheres e homens, respectivamente, ultrapassaram a marca recomendada de dez mil passadas diárias, usada como critério para se considerar a atividade física suficiente (Anjos, 2004; Anjos, Wahrlich & Vasconcellos, 2006).

Considerações Finais

O acúmulo de evidências científicas sobre os benefícios da atividade física para a saúde tem despertado a atenção de várias agências de saúde pública para o problema do sedentarismo. Diversas iniciativas têm sido idealizadas para um aumento do nível de atividade física da população, desde estratégias de aconselhamento e conscientização até mudanças ambientais. A literatura nacional sobre atividade física e saúde tem crescido nos últimos anos, e a inserção dos pesquisadores desta área na comunidade da saúde coletiva é cada vez mais presente. A mensuração de atividade física em estudos populacionais sempre foi, e continua sendo, um desafio. Novos métodos têm sido propostos, e sua utilização é crescente em nosso meio.

Referências

- ANJOS, L. A. Prevalência da inatividade física no Brasil. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ATIVIDADE FÍSICA E SAÚDE, 2, 1999, Florianópolis. *Anais...* Florianópolis, Santa Catarina: Centro de Desportos, Universidade Federal de Santa Catarina, 1999.
- ANJOS, L. A. Avaliação da atividade física diária através de pedômetro em adultos de Niterói, Rio de Janeiro. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE EPIDEMIOLOGIA, VI, 2004, Recife. *Revista Brasileira de Epidemiologia*, n. especial, jun. 2004. Versão eletrônica.
- ANJOS, L. A. *Obesidade e Saúde Pública*. Rio de Janeiro: Editora Fiocruz, 2006.
- ANJOS, L. A.; WAHRLICH, V. & VASCONCELLOS, M. T. L. Association of daily pedometer count and nutritional status in a household survey in Niterói, Rio de Janeiro, Brazil. *Obesity Reviews*, 7, suppl. 2: 273, 2006.
- BACCHIERI, G.; GIGANTE, D. P. & ASSUNÇÃO, M. C. Determinantes e padrões de utilização da bicicleta e acidentes de trânsito sofridos por ciclistas trabalhadores da cidade de Pelotas, Rio Grande do Sul, Brasil. *Cadernos de Saúde Pública*, 21: 1.499-1.508, 2005.
- BERLIN, J. A. & COLDITZ, G. A. A meta-analysis of physical activity in the prevention of coronary heart diseases. *American Journal of Epidemiology*, 132: 612-628, 1990.
- BRAGE, S. et al. Effect of combined movement and heart rate monitor placement on physical activity estimates during treadmill locomotion and free-living. *European Journal of Applied Physiology*, 96: 517-524, 2006.
- CASPERSEN, C. J. Physical activity epidemiology: concepts, methods, and applications to exercise science. *Exercise and Sport Sciences Reviews*, 17: 423-473, 1989.
- CASPERSEN, C. J.; POWELL, K. E. & CHRISTENSEN, G. M. Physical activity, exercise, and physical fitness: definitions and distinctions for health-related research. *Public Health Reports*, 100: 126-131, 1985.
- EKELAND, E. et al. Exercise to improve self-esteem in children and young people. *Cochrane Database of Systematic Reviews*, 2004: CD002683.
- ERLICHMAN, J.; KERBEY, A. L. & JAMES, W. P. T. Physical activity and its impact on health outcomes. Paper 1: The impact of physical activity on cardiovascular disease and all-cause mortality: an historical perspective. *Obesity Reviews*, 3: 257-271, 2002a.
- ERLICHMAN, J.; KERBEY, A. L. & JAMES, W. P. T. Physical activity and its impact on health outcomes. Paper 2: Prevention of unhealthy weight gain and obesity by physical activity: an analysis of the evidence. *Obesity Reviews*, 3: 273-287, 2002b.

- FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION (FAO)/WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO)/ UNITED NATIONS UNIVERSITY (UNU). *Human Energy Requirements: report of a joint FAO/WHO/ UNU Expert Consultation*. Rome: FAO, 2004. (FAO Technical Report Series 1)
- FREEDSON, O. S. & MILLER, K. Objective monitoring of physical activity using motion sensors and heart rate. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 71: 21-29, 2000.
- HALLAL, P. C. & SIQUEIRA, F. C. Compliance with vigorous physical activity guidelines in Brazilian adults: prevalence and correlates. *Journal of Physical Activity and Health*, 1: 389-397, 2004.
- HALLAL, P. C. & VICTORA, C. G. Reliability and validity of the International Physical Activity Questionnaire (Ipaq). *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 36: 556, 2004.
- HALLAL, P. C. et al. Physical inactivity: prevalence and associated variables in Brazilian adults. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 35: 1.894-1.900, 2003.
- HALLAL, P. C. et al. Who, when, and how much? Epidemiology of walking in a middle-income country. *American Journal of Preventive Medicine*, 28: 156-161, 2005.
- HALLAL P. C. et al. Adolescent physical activity and health: a systematic review. *Sports Medicine*, 36: 1.019-1.030, 2006a.
- HALLAL, P. C. et al. Early determinants of physical activity in adolescence: prospective birth cohort study. *British Medical Journal*, 332(7548): 1.002-1.007, 2006b.
- INSTITUTO NACIONAL DE CÂNCER (INCA). *Inquérito Domiciliar sobre Comportamentos de Risco e Morbidade Referida de Doenças e Agravos Não Transmissíveis: Brasil, 15 capitais e Distrito Federal, 2002-2003*. Rio de Janeiro: Inca, 2004.
- INSTITUTE OF MEDICINE OF THE NATIONAL ACADEMIES (IOM). *Dietary Reference Intakes for Energy, Carbohydrate, Fiber, Fat, Fatty Acids, Protein, and Amino Acids. Part 1*. Washington: The National Academy Press, 2002.
- JAKIĆIĆ, J. M. et al. ACSM Position stand on the appropriate intervention strategies for weight loss and prevention of weight regain for adults. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 33: 2.145-2.156, 2001.
- JOHANSSON, H. P. et al. Accelerometry combined with heart rate telemetry in the assessment of total energy expenditure. *British Journal of Nutrition*, 95: 631-639, 2006.
- KOHRM, W. M. et al. American College of Sports medicine position stand: physical activity and bone health. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 36: 1.985-1.996, 2004.
- KRISKA, A. M. & CASPERSEN, C. J. Introduction to collection of physical activity questionnaires. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 29: S5-S9, 1997.
- MATSUDO, S. M. et al. Nível de atividade física da população do estado de São Paulo: análise de acordo com o sexo, idade, nível socioeconômico, distribuição geográfica e de conhecimento. *Revista Brasileira de Ciência & Movimento*, 10: 41-50, 2002.
- MORRIS, J. N. et al. Coronary heart disease and physical activity of work. *The Lancet*, 2: 1.111-1.120, 1953.
- MORRIS, J. N. et al. Incidence and prediction of ischemic heart disease in London busmen. *The Lancet*, 2: 553-559, 1966.

- OEHLSCHLAEGER, M. H. K. et al. Prevalência de sedentarismo e fatores associados em adolescentes de área urbana. *Revista de Saúde Pública*, 38: 157-163, 2004.
- ORCHARD, T. J. et al. Diabetes Prevention Program Research Group. The effect of metformin and intensive lifestyle intervention on the metabolic syndrome: the Diabetes Prevention Program randomized trial. *Annals of Internal Medicine*, 142: 611-619, 2005.
- PAFFENBARGER JR., R. S. et al. Physical activity, all-cause mortality, and longevity of college alumni. *New England Journal of Medicine*, 314: 605-613, 1986.
- PAFFENBARGER JR., R. S. et al. The association of changes in physical activity level and other lifestyle characteristics with mortality among men. *New England Journal of Medicine*, 328: 538-545, 1993.
- PAN, X. R. et al. Effects of diet and exercise in preventing NIDDM in people with impaired glucose tolerance: the Da Qing IGT and Diabetes Study. *Diabetes Care*, 20: 537-544, 1997.
- PATE, R. R. et al. Physical activity and public health: a recommendation from the Centers for Disease Control and Prevention and the American College of Sports Medicine. *Jama*, 273(5): 402-407, 1995.
- REGO, R. A. et al. Fatores de risco para doenças crônicas não-transmissíveis: inquérito domiciliar no município de São Paulo, SP (Brasil). Metodologia e resultados preliminares. *Revista de Saúde Pública*, 24: 277-285, 1990.
- RIBEIRO, F. S. N. *Da Identidade do Pesquisado à Identidade da Pesquisa: os trabalhadores na Pesquisa Nacional sobre Saúde e Nutrição*, 1994. Dissertação de Mestrado, Rio de Janeiro: Escola Nacional de Saúde Pública Sergio Arouca, Fundação Oswaldo Cruz.
- ROSIMINI, C. Benefits of swim training for children and adolescents with asthma. *Journal of the American Academy of Nurse Practitioners*, 15: 247-252, 2003.
- SERDULA, M. K.; KHAN, L. K. & DIETZ, W. H. Weight loss counseling revisited. *Jama*, 289: 1.747-1.750, 2003.
- SHEPARD, R. J. Physical activity, Fitness and health. The Current Consensus. *Quest*, 47: 288-303, 1995.
- STRONG, W. B. et al. Evidence based physical activity for school-age youth. *Journal of Pediatrics*, 146: 732-737, 2005.
- THE SIXTH REPORT of the Joint National Committee on Prevention, Detection and Treatment of High Blood Pressure, 1997. (NIH Publication, 984080)
- U.S. DEPARTMENT OF HEALTH AND HUMAN SERVICES. *Physical Activity and Health: a report of the Surgeon General*. Atlanta: U.S. Department of Health and Human Services, Center for Disease Control and Prevention, National Center for Chronic Disease Prevention and Health Promotion, 1996.
- WAREHAM, N. J. & RENNIE, K. L. The assessment of physical activity in individuals and populations: why try to be more precise about how physical activity is assessed? *International Journal of Obesity*, 22, suppl. 2: S30-38, 1998.
- WAREHAM, N. J. et al. Feasibility of heart-rate monitoring to estimate total level and pattern of energy expenditure in a population-based epidemiological study: the Ely Young Cohort Feasibility Study 1994-5. *British Journal of Nutrition*, 78: 889-900, 1997.

- WEN, L. M. et al. Driving to work and overweight and obesity: findings from the 2003. New South Wales Health Survey, Australia. *International Journal of Obesity*, 30: 782-786, 2006.
- YOSHIOKA, M. et al. Long-period accelerometer monitoring shows the role of physical activity in overweight and obesity. *International Journal of Obesity*, 29: 502-508, 2005.