



Universidade do Porto

Faculdade de Ciências do
Desporto e de Educação Física

Avaliação da Actividade Física Habitual em Crianças e Jovens do Grande Porto

**Maria Paula Maia
dos Santos**

Outubro de 2000

M

UNIVERSIDADE DO PORTO

Faculdade de Ciências do Desporto e de Educação Física

**AVALIAÇÃO DA ACTIVIDADE FÍSICA HABITUAL
EM CRIANÇAS E ADOLESCENTES DO GRANDE PORTO**

**Dissertação apresentada com vista à
obtenção do grau de Mestre em
Ciência do Desporto na área de
Especialização de Recreação e Lazer**

Maria Paula Maia dos Santos

Outubro 2000

Este trabalho foi realizado no âmbito do projecto:

“Incidência e prevalência de alguns factores de risco de doenças cardiovasculares na população escolar portuguesa do Grande Porto”

financiado pela **Fundação para a Ciência e Tecnologia**, através do programa

Práxis XXI: PSAU/C/SAU/122/96

Agradecimentos

Certamente não saberia escolher, entre todas as palavras, aquelas que melhor representam os sentimentos de amizade e solidariedade. No entanto, espero ter escolhido a forma mais simples e sincera de expressar a minha profunda gratidão.

Ao Prof. Doutor Jorge Mota, orientador deste trabalho, pelo seu sentido crítico, disponibilidade e empenhamento em todas as fases deste trabalho, e pela atitude positiva e bem disposta com que conduziu todo o processo.

À Mestre Sandra Guerra pela forma como me acolheu no Projecto Praxis XXI, por toda a sua competência, sentido de responsabilidade e por estar sempre disponível para ajudar. Sandrinha, este trabalho também é teu!

Ao Mestre Rui Duarte Costa pela ajuda imprescindível nos procedimentos de utilização dos CSA.

À Dr^a Paula Calvo, minha grande amiga, pela ajuda fundamental no tratamento informático dos dados.

À Dr^a Maria Bebiana pela disponibilidade para inúmeras leituras.

À Dr^a Virgínia Fernandez pela ajuda no texto em Inglês.

À Direcção do Colégio Europeu do Porto, pelas facilidades concedidas durante a elaboração deste trabalho.

Aos professores, funcionários e, principalmente, a todos os alunos do Colégio Europeu do Porto pelo carinho, apoio e compreensão, ao longo dos dois anos do mestrado.

Aos meus colegas de mestrado, pela amizade e solidariedade nestes dois anos.

À Ana Maria, à Mabi, à Marta, à Virgínia e à Margarida, por toda a amizade e apoio no meu dia-a-dia.

À minha irmã que mesmo tão longe, consegue estar sempre tão perto.

Ao Victor, pela imprescindível ajuda no tratamento dos dados, pelo carinho, atenção e incondicional apoio em todas as fases deste trabalho. Victor, obrigada por seres quem és!

E, finalmente, a todas as pessoas que, com simples palavras e pequenos gestos, me ajudaram a seguir em frente.

Resumo

A actividade física habitual foi avaliada em 157 indivíduos de ambos os sexos da região do Grande Porto, com idades compreendidas entre os 8 e os 16 anos. Foram utilizados acelerómetros da Computer Science and Application Inc. (CSA).

Os resultados revelaram que os rapazes da Grande Porto são mais activos que as raparigas, com particular destaque para as actividades mais intensas. Ao longo da idade, a actividade física parece declinar acentuadamente no sexo feminino, o que corresponde à tendência descrita em outros estudos internacionais.

No presente estudo, os jovens parecem cumprir as recomendações propostas por entidades internacionais pois, tanto os rapazes como as raparigas acumularam mais de 30 minutos por dia de actividade moderada, vigorosa e muito vigorosa.

Relativamente à segunda recomendação do International Consensus Conference of Physical Activity os jovens do Grande Porto parecem não cumprir os períodos de 20 minutos de actividade moderada, vigorosa e muito vigorosa. A avaliação da intensidade da actividade a partir de critérios definidos em estudos com adultos, pode ter subvalorizado os resultados obtidos pelos jovens da amostra.

Estudos posteriores devem aprofundar a questão da influência da idade na avaliação da actividade física habitual através do CSA.

Abstract

A hundred and fifty-seven individual from Grande Porto region, of both sexes, aged between 8 and 16, were evaluated having into account their regular physical activity. Computer Science and Applications Inc. (CSA) accelerometers were used.

The results reveal that boys are more active than girls inclined to intense physical activities. For what respects to the girls, the older they get less physical exercise they do. This fact has already been described in previous international research.

In this paper, children and adolescents seem to follow the guidelines proposed by international organizations as not only boys but also girls do more than 30 minutes per day of moderate, vigorous or very vigorous activity.

Regarding the second recommendation of the International Consensus Conference of Physical Activity, children and adolescents from Grande Porto region seem not to fulfil periods of 20 minutes of moderate, vigorous or very vigorous activity three times per week. The assessment of the intensity of the activity from criteria defined in studies based in adults may have underestimated the results obtained by the children and adolescents considered in this paper.

Further investigations should study in deep the influence of age in the calculation of regular physical activity using CSA.

Índice Geral

1. Introdução	12
1.1. Objectivos dos estudo	17
2. Revisão da Literatura	
2.1. Actividade Física	19
2.1. Actividade Física e saúde	20
2.3. Quantidade e qualidade	23
2.4. Métodos de Avaliação	28
3. Material e Métodos	
3.1. Amostra	43
3.1.1. Características da amostra	44
3.2. Avaliação da actividade física habitual	
3.2.1. Acelerómetro da Computer Science and Applications CSA	45
3.3. Procedimentos estatísticos	48
4. Resultados	
4.1. Caracterização da amostra	49
4.2. Resultados obtidos com o monitor de actividade CSA	51
4.3. Comportamento da variável tipo de actividade em função do género	52
4.4. Comportamento da variável tipo de actividade em função da idade	53
4.5. Percentagem de tempo despendido em cada uma das categorias	56
de actividade em função do género	
4.6. Períodos de actividade contínua	58

4.7. Valores obtidos com o CSA, calculados de acordo com os pontos de corte de Freedson e col. (2000)	59
5. Discussão dos resultados	
5.1. Actividade física e género	62
5.2. Quantidade e qualidade	66
Conclusão	76
Referências Bibliográficas	79

Índice de quadros

Quadro nº1: Escolas e número de alunos	43
Quadro nº2: Distribuição dos sujeitos por grupos etários	44
Quadro nº3: Pontos de corte dos count's dos acelerómetros (cts.min ⁻¹) para definição da intensidade da actividade física em crianças e adolescentes (Freedson e col., 2000)	47
Quadro nº4: Valores médios (\bar{x}) das variáveis somáticas avaliadas, desvio padrão (SD) e significado estatístico (p) da diferença de médias entre os sexos	50
Quadro nº5: Tempo médio (\bar{x}) e desvio padrão (SD), por dia, com indicação do mínimo (Min.), máximo (Máx.)	51
Quadro nº6: Valores médios (\bar{x}), em minutos, de cada categoria de actividade, desvio padrão (SD) e significado estatístico da diferença de médias entre os sexos	52

Quadro nº7: Matriz de comparações múltiplas (Scheffé F teste) do comportamento da variável Actividade Ligeira por dia, nos diferentes escalões etários nos indivíduos do sexo masculino e feminino	54
Quadro nº8: Matriz de comparações múltiplas (Scheffé F teste) do comportamento da variável Actividade Moderada por dia, nos diferentes escalões etários nos indivíduos do sexo masculino e feminino	54
Quadro nº9: Matriz de comparações múltiplas (Scheffé F teste) do comportamento da variável Actividade Vigorosa por dia, nos diferentes escalões etários nos indivíduos do sexo masculino e feminino	55
Quadro nº10: Matriz de comparações múltiplas (Scheffé F teste) do comportamento da variável Actividade Muito Vigorosa por dia, nos diferentes escalões etários nos indivíduos do sexo masculino e feminino	55
Quadro nº11: Valores médios (\bar{x}) da percentagem de tempo despendido em cada uma das categorias de actividade e respectivo desvio padrão (SD) nos três grupos etários de ambos os sexos	56
Quadro nº12: Valores médios (\bar{x}) dos períodos de 10 e 20 minutos contínuos de actividade MVMV e diferenças entre os sexos	59

Quadro nº13: Valores médios (\bar{x}), desvio padrão (SD) e significado estatístico das diferenças entre as médias, dos minutos despendidos em cada categoria de actividade, de acordo com os pontos de corte de Freedson e col. (2000) para os indivíduos de ambos os sexos dos diferentes escalões etários 60

Quadro nº14: Comparação entre os valores de actividade física calculados através dos valores propostos por Freedson e col. (1998) e através dos pontos de corte definidos por Freedson e col. (2000), em cada grupo etário do sexo masculino 72

Quadro nº15: Comparação entre os valores de actividade física calculados através dos valores propostos por Freedson e col. (1998) e através dos pontos de corte definidos por Freedson e col. (2000), em cada grupo etário do sexo feminino 72

Índice de figuras

Figura nº1: Períodos contínuos de actividade MVMV	58
Figura nº2: Comparação entre as médias de percentagem de tempo utilizado em actividade ligeira e MVMV, em ambos os sexos	63
Figura nº3: Comparação das médias de minutos em actividade ligeira e MVMV, por dia, em ambos os sexos	67
Figura nº4: Comparação entre os períodos de 20' contínuos de actividade MVMV recomendados (Sallis e Patrick, 1994) e os períodos encontrados no presente estudo	68
Figura nº5: Comparação entre os períodos de 10' contínuos de actividade MVMV recomendados (Debusk e col., 1990) e os períodos encontrados no presente estudo	69
Figura nº6: Comparação entre os valores de actividade física calculados através dos valores propostos por Freedson e col. (1998) e através dos pontos de corte definidos por Freedson e col. (2000), nos indivíduos do sexo masculino da amostra do presente estudo	71
Figura nº7: Comparação entre os valores de actividade física calculados através dos valores propostos por Freedson e col. (1998) e através dos pontos de corte definidos por Freedson e col. (2000), nos indivíduos do sexo masculino da amostra do presente estudo	71

1. Introdução

Existem cada vez mais evidências acerca dos benefícios da actividade física para a saúde. Há uma vasta literatura que refere a inactividade física como um dos factores de risco da mortalidade e morbilidade, bem como da redução da qualidade de vida nos países industrializados. Actualmente já são reconhecidos os efeitos protectores da actividade física sobre um grande número de patologias (CDC/ACSM, 1995; Sallis e Owen, 1998).

Embora os efeitos benéficos da actividade física em adultos estejam bem documentados e aceites pelos profissionais da saúde, o mesmo não acontece com os benefícios da actividade física para as crianças e adolescentes uma vez que as suas influências não são ainda bem compreendidos (Pate e col., 1999). Porém, à medida que aumenta o conhecimento acerca das relações estreitas entre a actividade física e a saúde, aumentam também as evidências de que um estilo de vida activo desde a infância à idade adulta pode proporcionar melhor saúde e longevidade (Fletcher, 1997).

Tais evidências têm motivado organizações científicas e governamentais no sentido de estabelecer linhas de orientação para a promoção da actividade física em crianças e jovens (Sarkin e col., 2000). Fazer recomendações acerca da quantidade e qualidade da actividade física apropriada para todas as crianças e adolescentes não é, no entanto, tarefa fácil. Existe porém, algum consenso sobre a prescrição de actividades que envolvam grandes grupos musculares (nadar, correr, andar de bicicleta, por exemplo), com uma frequência de 3 a 5

vezes por semana em que a duração de cada sessão de exercício esteja entre 20 a 30 minutos a uma intensidade que situe a frequência cardíaca em valores de 140 batimentos por minuto (bpm) ou superiores (Armstrong e Welsman, 1997).

Na Inglaterra, a promoção da actividade física foi reconhecida como uma importante área de interesse nacional pela Health Education Authority, cujas estratégias foram divulgadas pelo programa "*Moving on*", que propôs a recomendação de 30 minutos de actividade física moderada, pelo menos 5 vezes por semana, tornando a actividade física regular parte da rotina diária, em todos os grupos etários (Health Education Authority, 1994).

Outra sistematização de orientações foi elaborada em 1994 pelo *International Consensus Conference on Physical Activity* que estabelece duas recomendações importantes (Sallis e Patrick, 1994): (1) Todos os adolescentes devem ser fisicamente activos diariamente, ou, pelo menos, quase todos os dias, através do brincar, de jogos, de desportos, de trabalhos, de meios de transporte, da educação física ou exercício físico planeado, tanto em contexto familiar, como escolar ou em actividades comunitárias. (2) Além das actividades do estilo de vida diário, as crianças e adolescentes devem envolver-se em actividades que durem 20 minutos ou mais de cada vez e que requeiram níveis de exercício entre moderado a vigoroso, pelo menos, três vezes por semana.

Não obstante estas recomendações, o esforço na promoção de hábitos de actividade física ocorre num cenário onde decresce o dispêndio energético diário da população, principalmente, nos países industrializados (Blair e col., 1996).

Estudos epidemiológicos têm mostrado que grande parte dos jovens não segue as orientações já referidas. Parece mesmo que os níveis de actividade física são surpreendentemente mais baixos que nas décadas anteriores (Corbin e Pangrazzi, 1992). Embora se estime que cerca de 80% dos adolescentes despendam pelo menos 30 minutos por dia em actividade, provavelmente, menos de metade dos jovens são activos durante pelo menos 60 minutos por dia e apenas dois terços dos rapazes e um quarto das raparigas realizam actividade moderada ou vigorosa durante 20 minutos pelo menos três vezes por semana (Pate e col., 1994). Alguns aspectos do estilo de vida actual, como o tempo que os jovens passam a ver televisão ou a brincar com computadores, bem como os meios de transporte, parecem contribuir fortemente para a diminuição dos níveis de actividade física (Saris, 1986). Por outro lado, os rapazes são mais activos que as raparigas e os níveis de actividade das raparigas declina sensivelmente à medida que estas avançam na adolescência (Armstrong, 1998).

A maior dificuldade na recomendação e prescrição de actividade física na população jovem deve-se, em grande parte, à carência de métodos eficazes para avaliar e quantificar a actividade física habitual dos jovens (Saris, 1985).

O principal problema encontrado na quantificação da actividade física é a existência de objectivos contraditórios. Se, por um lado, é fundamental avaliar os movimentos normais e diários das crianças e adolescentes sem interferir na sua actividade, por outro lado, os procedimentos acabam por sobrecarregar os jovens com equipamentos para medir várias funções corporais (Saris, 1985).

Nos estudos epidemiológicos que tentam verificar a relação entre a actividade física e a saúde, o questionário tem sido o procedimento mais usual (Baranowski, 1985). Apesar das limitações dos questionários, estes proporcionam um tipo e quantidade de dados que não poderiam ser obtidos por qualquer outro instrumento.

No entanto, a aplicação, em larga escala, de questionários a crianças e jovens encontra dificuldades que podem influenciar os dados obtidos, uma vez que a limitada memória de médio e longo prazo das crianças mais jovens pode dificultar a recordação de alguns aspectos que se pretende avaliar (Baranowski, 1985).

A quantificação da duração e intensidade de actividade física através de questionários é, portanto, problemática, pois as crianças são menos conscientes acerca do tempo e do esforço despendidos nos episódios esporádicos de actividade (Armstrong e Bray, 1991).

Neste sentido, com o intuito de quantificar a actividade física habitual de crianças e adolescentes, Sallis (1993) propôs que a utilização de um questionário seja sempre validada com outros procedimentos de medida da actividade física.

Deste modo, o desenvolvimento de novos instrumentos capazes de quantificar a intensidade e a duração da actividade física pode contribuir substancialmente para a investigação dos seus níveis de actividade.

Um dispositivo, genericamente chamado de acelerómetro, tem sido desenvolvido há alguns anos. Estes aparelhos, após aperfeiçoamentos sucessivos dos modelos originais, podem providenciar uma informação mais

detalhada acerca do movimento, constituindo-se numa forma precisa e fiável de avaliar a actividade física, com a vantagem de ser um método relativamente pouco dispendioso.

A investigação da actividade física e da saúde das crianças e jovens apresenta-se como um campo com grandes dificuldades e inúmeras possibilidades. O desenvolvimento de novos instrumentos e validação de procedimentos já existentes em populações específicas pode representar um salto importante nesta área, que, embora tenha produzido ainda pouca literatura, começa a dar passos importantes na investigação deste tema (Pate, 1997).

A busca de novos conhecimentos acerca da actividade física dos jovens pode ajudar a identificar os factores que influenciam os padrões de actividade e permitir uma intervenção fundamentada tanto nas políticas de promoção da saúde pública, como nos currículos de Educação Física escolar (Janz e col., 1992).

A carência de estudos similares na população portuguesa sugerem a necessidade de estabelecer e verificar estes elementos. De facto, um conhecimento mais pormenorizado de uma realidade específica poderá contribuir para uma intervenção fundamentada, na promoção da actividade física relacionada com a saúde.

1.1. Objectivos do estudo

A ausência de informação objectiva acerca da quantidade de actividade física presente na vida quotidiana dos jovens portugueses, foi a principal motivação para este estudo.

Com efeito, os principais problemas de operacionalização de recomendações, acerca da quantidade de actividade física necessária à prevenção primária de várias doenças, estão relacionados com a falta de dados sobre a quantidade de actividade física habitual das crianças e jovens. Tais dificuldades sugerem os seguintes objectivos específicos para este estudo:

1. Conhecer os valores relativos à quantidade e intensidade de actividade física habitual de crianças e adolescentes de ambos os sexos, com idades compreendidas entre os 8 e os 16 anos da Região do Grande Porto.
2. Comparar os resultados com outros estudos internacionais para aferir o nível de actividade dos nossos jovens.
3. Produzir material informativo na área da actividade física habitual das crianças e jovens que permita colaborar na promoção da actividade física.

2. Revisão da Literatura

2.1. Actividade física

As alterações emergentes na sociedade contemporânea, principalmente, nos países industrializados, têm provocado modificações importantes na vida quotidiana das pessoas. A automatização progressiva tem vindo a reduzir a necessidade de esforço físico no trabalho e em casa. Trata-se de uma situação única na história do homem, com severas consequências para a saúde (Sallis e Owen, 1998). Com efeito, ao longo de quase toda a sua existência biológica, a espécie humana tem sido dominada pela actividade física, e o esforço tem representado condição de vida da espécie durante milhares de anos (Astrand, 1994).

De facto, grande parte dos problemas de saúde, incluindo as doenças cardiovasculares, obesidade, stress, hipertensão, diabetes não insulino-dependentes, osteoporose e alguns tipos de cancro, parecem estar associados aos hábitos de vida, entre os quais os baixos níveis de actividade física (Ainsworth e col., 1994 ; Montoye e col., 1996). Este quadro tem preocupado responsáveis por políticas de saúde pública, investigadores e também o homem comum.

As referências à actividade física, ao exercício físico, à aptidão física e à saúde têm sido cada vez mais frequentes, tanto na linguagem profissional como

quotidiana. Com efeito, tais termos apresentam significado e representações que se revestem de um carácter simultaneamente individual e plural (Maia, 1997). O significado particular de cada termo, bem como as suas diferenças carecem de ser enfatizadas (Sallis e Owen, 1998). De facto, como em qualquer domínio do conhecimento, existe a necessidade de uma definição rigorosa dos conceitos, bem como a apresentação de procedimentos e técnicas de avaliação que revelem menor quantidade de erro possível (Caspersen e col., 1985).

A convergência das diferentes noções e percepções individuais de cada termo num modelo conceptual preciso requer uma sistematização clara das definições que surgem na literatura desta área (Mota, 1997). Neste sentido, a revisão da literatura sobre a actividade física e suas implicações com a saúde fundamenta-se na aceitação da definição proposta por Caspersen e col. (1985) utilizada pelos *Center for Disease Control and Prevention* e o *American College of Sports Medicine* (CDC/ACSM, 1995). A actividade física define-se como sendo qualquer movimento produzido pela musculatura esquelética do qual resulte alteração do dispêndio energético.

2.2. Actividade física e saúde

Um passo importante nos estudos epidemiológicos é o de estabelecer a ligação entre a actividade física e a saúde. Os estudos sobre a longevidade podem servir de referência para a compreensão de que a actividade física acrescenta anos à vida (Sallis e Owen, 1998).

A investigação dos níveis de actividade física em grandes grupos de adultos saudáveis e a posterior comparação com as taxas de mortalidade representam o modelo típico de estudos sobre a longevidade. Os riscos de morte das pessoas activas e muito activas são comparados com a mortalidade dos indivíduos sedentários, as diferenças são expressas em percentagem da taxa de mortalidade. Paffenbager e col. (1993) observaram que a mortalidade, por diversas causas, reduzia-se em 53% entre homens que praticavam pelo menos 3 horas de actividade física por semana, comparados com indivíduos que o faziam em menos de 1 hora. Os autores referem ainda que importantes benefícios para a saúde podem ser obtidos com actividade física de moderada intensidade e que, quando compararam as taxas de mortalidade entre os indivíduos activos e inactivos, verificaram que os sujeitos considerados activos aumentavam a expectativa de vida em pelo menos dois anos (Paffenbager e col., 1993).

Os estudos que utilizam valores de aptidão física parecem encontrar relações mais estreitas entre a actividade física e a saúde, talvez por existir menos quantidade de erro nas avaliações da aptidão física (Sallis e Owen, 1998).

Mesmo considerando uma forte ligação entre a actividade e a aptidão física, o simples facto de ser mais apto fisicamente não deve ser considerado como um sinónimo de ser mais saudável (Mota, 1997).

Assim, dois factores são identificados por Rowland (1995) como fundamentais na distinção entre aptidão e actividade física: o primeiro tem em conta que os benefícios para a saúde parecem estar mais relacionados com o dispêndio energético diário do que com o nível de aptidão física, pois, os

principais riscos de doenças parecem estar mais ligados ao nível de actividade do que à aptidão física dos indivíduos. O outro factor prende-se com a maior facilidade de se promover, entre indivíduos sedentários, a prática regular de actividade do que a adesão a programas de exercício voltados para a melhoria da aptidão física.

As possibilidades distintas de promover benefícios para a saúde são consideradas como um factor crítico, principalmente, entre as crianças (Rowland, 1995). Importa, porém, realçar a complexa relação existente entre a actividade física e a saúde que tem sido amplamente referida na literatura (Montoye e col., 1996).

Além do efeito protector da actividade física contra várias patologias, a sua regularidade contribui para a qualidade de vida (Sallis e Patrick, 1994). Muitos dos factores de risco de doenças cardiovasculares começam mesmo durante a infância e parecem estar associados a um estilo de vida sedentário (Kelly, 2000). A actividade física é tida, pois, como um dos comportamentos que afecta a saúde e caracteriza um estilo de vida saudável.

A noção de que elevados níveis de participação em actividade física durante a infância e adolescência aumentam a probabilidade da continuidade de uma participação similar na idade adulta, tem sido frequentemente referida (Armstrong, 1998). Neste sentido, os estilos de vida activos devem então ser encorajados desde a infância e adolescência, uma vez que se espera ser mais difícil, a partir de determinada idade, motivar os indivíduos para uma mudança no padrão de actividade física (Pols e col., 1996).

Assim, é imperioso o desenvolvimento de orientações no sentido de tornar a actividade física regular parte integrante de um estilo de vida activo, desde a infância até à idade adulta, e que permita à população em geral uma melhoria das capacidades funcionais, independência, funcionalidade e conseqüentemente, de qualidade e vida (Vuori, 1995).

Porém, um dos principais problemas é o de saber qual o tipo e nível de actividade física necessária para a promoção da saúde (Blair e col., 1994). Deste modo, a possibilidade de medir e avaliar a actividade física diária apresenta-se como um factor primordial para compreender a relação entre a actividade física e a saúde (Bouten e col., 1994).

2.3. Quantidade e qualidade

Um melhor conhecimento da associação entre a actividade física e a saúde reforça a necessidade de se aperfeiçoar métodos de avaliação da actividade física eficazes, eficientes e, simultaneamente, rigorosos. Não obstante, a importância da medição e quantificação da actividade física é proporcional ao grau de dificuldade em o realizar com o rigor pretendido (Paffenberger e col., 1993).

Dado que o corpo humano obedece ao princípio da conservação da energia, qualquer medida da actividade física deve ser expressa em termos de dispêndio energético. No entanto, o dispêndio energético não pode ser considerado um sinónimo de actividade física, uma vez que é possível gastar a

mesma quantidade de energia numa actividade intensa de curta duração ou em actividades menos intensas, mas prolongadas no tempo (Montoye e col, 1996).

Embora o dispêndio energético seja semelhante em actividades tão distintas, os benefícios para a saúde e os efeitos fisiológicos provocados por estes dois tipos de actividade serão distintos e, assim, enquanto indicador da actividade física, o dispêndio energético deve estar sempre relacionado com o tamanho corporal (U.S. Department of Health and Human Services, 1996). Um indivíduo de estatura pequena, mas muito activo pode gastar a mesma quantidade de energia que um indivíduo sedentário, porém de grandes dimensões. O MET (equivalente metabólico) tem sido aceite e largamente utilizado pelos fisiologistas do exercício, como forma de expressar o dispêndio energético em função do peso corporal do sujeito (Montoye e col., 1996). Por equivalente metabólico, entende-se o valor correspondente à energia despendida por um sujeito em repouso. O valor de 1 MET corresponde a $3.5 \text{ ml O}_2 \times \text{kg}^{-1} \times \text{min}^{-1}$ e representa uma referência para a classificação da intensidade das actividades. Os valores do dispêndio energético são expressos em múltiplos de METs. Assim, se uma actividade requer 2 METs, necessita o dobro da energia que é despendida pelo sujeito em repouso (Sallis e col., 1985; Aisworth e col., 1993; Bouchard e col., 1993).

A quantificação da actividade física não está limitada ao conceito de dispêndio energético. Assim, o reconhecimento de padrões de actividade física representa também uma importante forma de a quantificar. O padrão de actividade física refere-se ao tipo, duração, frequência e intensidade da

actividade durante um período de tempo limitado (Bouchard e col., 1993). Para quantificar a actividade física é possível ainda referir a quantidade de trabalho (Watts), o período de tempo da actividade (horas, minutos), as unidades de movimento (counts), o resultado numérico obtido através de respostas a um questionário ou acelerómetro (Saris, 1985; Montoye e col., 1996).

A actividade física varia basicamente em quatro dimensões: frequência, intensidade, duração e tipo (Sallis e Patrick, 1994). A "Frequência" é tipicamente expressa em número de sessões por dia ou por semana. A "Intensidade" reflecte o dispêndio energético relativo à massa corporal do indivíduo, e é geralmente indicado em kilocalorias por minuto ou em múltiplos de MET's. A "Duração" pode designar o tempo despendido numa única sessão de actividade ou o tempo acumulado durante um dia ou semana. Por "Tipo" entende-se a descrição qualitativa da actividade.

As circunstâncias e os propósitos da actividade são considerados por Montoye e col. (1996) como uma quinta dimensão da actividade física. No entanto, as condições do envolvimento (temperatura ambiente, altitude, etc.) e as circunstâncias psicológicas ou emocionais podem modificar os efeitos fisiológicos da actividade física (Montoye e col., 1996).

As maiores dificuldades na investigação da actividade física, advêm da sua enorme complexidade enquanto comportamento humano. As características individuais do sujeito, do envolvimento, da actividade e do seu significado psicossociológico são factores que condicionam a variabilidade da actividade física (Sallis e Owen, 1998). Assim, o tipo e a quantidade de actividade física

praticados são fruto de escolhas pessoais, e podem variar ao longo de um mesmo dia ou do ciclo da vida (Caspersen e col., 1985; Sallis e col., 1985).

A actividade física das crianças e adolescentes tem aspectos muito particulares. Os padrões de actividade física dos jovens incluem episódios curtos e intensos que ocorrem de forma esporádica (Bailey e col., 1995). Além disso, a actividade espontânea das crianças mais jovens, envolve grande diversidade de movimentos incluindo torções do tronco, pouco comuns entre adultos (Fairweather e col., 1999).

Se por um lado, existem estudos que caracterizam a actividade física das crianças em contextos formais (Gilliam e col., 1981; Armstrong e col., 1990; Armstrong e Bray, 1991; Mota, 1994; Gilbey e Gilbey, 1995), a actividade física espontânea das crianças e adolescentes carece ainda de avaliação objectiva.

A avaliação da actividade física habitual dos jovens deve contemplar a quantificação simultânea da intensidade e da duração (Armstrong e Bray, 1991), e são recomendados pelo menos três dias de monitorização para que se estabeleça um quadro real dos padrões de actividade (Bar-Or, 1983).

As possibilidades de classificar a actividade física são diversas e correspondem à própria complexidade do fenómeno. De forma bastante simples, a actividade física pode ser dividida entre a que ocorre durante trabalho, os tempos livres e o sono (Caspersen e col., 1985; Washburn e Montoye, 1986; Caspersen, 1989). Com o acentuado decréscimo da quantidade de actividade física realizada no trabalho, principalmente nos países industrializados, a observação da actividade física praticada nos tempos livres pode ser considerada

como um indicador dos níveis de actividade de uma população (Pereira e col., 1998).

As actividades físicas realizadas no tempo livre podem ser divididas em: actividades desportivas; exercícios ocasionais e tarefas diárias como, por exemplo, as tarefas domésticas, jardinagem, *bricolage* e outras actividades (Caspersen e col., 1985).

A intensidade da actividade física também pode servir de referência para a designação de categorias. A caracterização mais comum para a intensidade da actividade física distingue-as em fracas ou ligeiras, moderadas, vigorosas e muito vigorosas (U.S. Department of Health and Human Services, 1996). As unidades de quantificação são os MET's. As actividades que despendem 3 MET's ou menos são consideradas fracas, entre 4 e 6 MET's as actividades físicas são de natureza moderada e como vigorosas consideram-se actividades de 7 ou mais MET's (Corbin e Pangrazi, 1996).

As actividades físicas podem ainda diferir quanto à intencionalidade, como é o caso das actividades obrigatórias ou não obrigatórias, e podem ainda ser diversas no tempo (actividades de fim-de-semana ou de dias úteis). Importa realçar que as categorias devem ser rigorosamente definidas, de forma a que cada actividade seja contabilizada uma única vez no somatório calórico total (Caspersen e col., 1985).

2.4. Métodos de avaliação

A avaliação da actividade física numa população pediátrica apresenta problemas e constrangimentos específicos relacionados com as próprias características da actividade infantil. Numerosas técnicas de avaliação têm sido utilizadas em crianças e adolescentes, no entanto, não existe nenhum procedimento passível de aplicação universal (Freedson e Melanson, 1996).

O maior obstáculo à validação de métodos de terreno para a investigação da actividade física ou do dispêndio energético total tem sido a ausência de critérios adequados para testar a fiabilidade das técnicas de investigação (Ainsworth e col., 1994).

A escolha do método de avaliação da actividade física é um processo que deve ter em conta vários factores. Por exemplo, Saris (1985) sugere como fundamental, na avaliação de crianças e adolescentes, a aceitação social da técnica. Caspersen (1989) considera os seguintes indicadores na escolha do método apropriado: (a) praticabilidade dos custos financeiros e pessoais; (b) aceitação pessoal e social; (c) compatibilidade com as actividades diárias; (d) capacidade de medir actividades específicas.

Sallis e Owen (1998) acrescentam ainda os seguintes critérios para a avaliação de instrumentos de medida da actividade física: (a) fiabilidade ou consistência de resultados entre os testes; (b) validade, ou seja, o instrumento serve para medir o que pretende; (c) sensibilidade à mudança ou capacidade de

acompanhar alterações dos padrões; (d) não-reactividade, isto é, não influenciar o comportamento do sujeito avaliado.

Laporte e col. (1985) identificaram mais de 30 métodos diferentes de investigar a actividade física e concluíram que nenhum dos métodos disponíveis satisfaz todos os critérios. Tal conclusão continua válida para os dias de hoje. Assim, o método a ser escolhido para avaliar a actividade física depende do tipo de informação importante para a investigação e dos recursos disponíveis.

Os métodos de avaliação da actividade física dividem-se em dois grandes grupos: os métodos laboratoriais e os métodos de terreno. No primeiro grupo, estão os métodos mais exactos, mas que exigem equipamentos sofisticados e dispendiosos, além de processos de análise complexos. A maior parte dos métodos laboratoriais não pode ser directamente aplicada em estudos epidemiológicos, mas, frequentemente, pode servir de critério de validação para métodos de terreno mais simples. No segundo grupo, encontram-se os métodos menos complexos, aplicáveis em contextos diferenciados e em amostras de grande amplitude, porém, indiscutivelmente menos precisos (Montoye e col., 1996).

Os métodos laboratoriais dividem-se basicamente em métodos fisiológicos e biomecânicos. Os métodos fisiológicos avaliam o dispêndio energético associado às perdas de calor do indivíduo, por calorimetria directa ou indirecta. Os métodos biomecânicos medem a actividade muscular, a aceleração e o deslocamento do corpo ou de partes do corpo do sujeito, avaliadas por plataformas de força ou pelo método fotográfico (Montoye e col., 1996).

A técnica laboratorial denominada *Doubly Labeled Water* tem sido considerada como uma medida chave para a avaliação do dispêndio energético (Montoye e col., 1996). A ingestão de água contendo isótopos de oxigénio e hidrogénio, juntamente com a utilização de técnicas especiais, permite a avaliação objectiva da produção de CO_2 . Com a determinação do quociente respiratório do indivíduo é possível calcular o consumo de O_2 e estimar a energia despendida. A maior limitação desta técnica é o seu custo elevado. Além disso, não é possível determinar a proporção de energia despendida em actividade física. Porém, este procedimento tem elevada exactidão para avaliar o dispêndio energético diário, é uma técnica segura, não sobrecarrega o sujeito avaliado e não parece influenciar seu nível habitual de actividade física (Freedson e Melanson, 1996). A *Doubly labeled water* apresenta-se como um procedimento muito valioso para estudos de pequenas dimensões e como uma medida critério para a validação de outros procedimentos de avaliação da actividade física (Montoye e col., 1996).

Os métodos de terreno englobam técnicas mais simples, que podem ser utilizadas em estudos epidemiológicos, em amostras com grandes dimensões, implicando custos mais baixos comparados com os dos métodos laboratoriais.

Entre os diversos métodos de terreno referidos na literatura destacam-se: 1) a observação directa; 2) os diários; 3) os questionários; 4) os marcadores fisiológicos; e 5) a monitorização electrónica.

Observação directa

Na observação directa, os investigadores efectuem o registo contínuo das actividades dos sujeitos. A aplicação deste método em crianças parece particularmente eficiente, pois, permite a caracterização de actividades específicas. No entanto, a presença constante de um observador pode interferir no curso natural das actividades. Além disso, é um método extremamente exigente para o investigador, em tempo, esforço e custos financeiros, o que inviabiliza a sua aplicação em grandes amostras (Freedson e Melanson, 1996).

Diários

A avaliação da actividade física através de diários considera os registos de todas as actividades em formulários próprios durante intervalos de tempo pré-determinados. Para que se consiga estimar quantidade de actividade de um indivíduo são necessários vários dias de registo em períodos diferentes do ano, uma vez que o nível de actividade física do sujeito não se mantém constante (Blair e col., 1985). A escolha deste método de avaliação requer muito empenho por parte dos sujeitos avaliados. Mesmo sendo uma técnica dotada de alguma precisão, é necessário considerar a possível relutância dos indivíduo em registar todas as actividades, ou mesmo, a simplificação do seu padrão habitual para facilitar o registo (Laporte e col., 1985).

A utilização de um diário de actividades, em simultâneo com o uso de um acelerómetro portátil, pode fornecer dados mais completos e pormenorizados acerca das tarefas motoras habituais do indivíduo (Bouchard e col., 1993).

Questionários

Para determinar a prevalência da actividade física numa população, verificar os efeitos de programas de intervenção, ou para identificar as relações entre a actividade física e os benefícios para a saúde, os questionários têm sido frequentemente utilizados (Sallis e Owen, 1998). Os valores estimados que são obtidos através das respostas aos questionários possuem uma validade aceitável e permitem a classificação dos indivíduos em função do seu nível de actividade (Pereira e col., 1998).

Os diversos tipos de questionários utilizados na investigação da actividade física diferem fundamentalmente nos seguintes pontos: 1) tempo de administração; 2) detalhe e modo como as questões são formuladas; 3) intervalo de tempo a que se refere a questão; e 4) do tipo de escala utilizada para classificar os sujeitos ou estimar o dispêndio energético (Laporte e col., 1985).

A elaboração de questões detalhadas tem efeitos indiscutíveis sobre o tempo de administração do questionário. Nesta perspectiva, parece importante a utilização de questionários curtos, pois, a extensão e complexidade não só dificultam a sua administração como não garantem os melhores resultados em termos de validade e fiabilidade (Washburn e Montoye, 1986).

As questões podem reflectir a frequência, duração e intensidade de actividades específicas, ou podem simplesmente apontar a participação dos sujeitos em actividades. O intervalo de tempo a que se refere a pergunta pode variar de 24 horas, dias, semanas, a períodos ainda mais longos (Laporte e col., 1985).

As diversas escalas usadas para estimar o dispêndio energético, bem como para a classificação dos sujeitos parecem dificultar a comparação de resultados obtidos em vários estudos, utilizando diferentes questionários (Washburn e Montoye, 1986).

A escolha de um questionário apropriado para cada estudo depende de inúmeros factores, entre os quais se destacam (Pols e col., 1996): 1) o objectivo do estudo; 2) a importância da actividade física para o estudo em causa; 3) as características da população, e 4) a forma de apresentação dos resultados.

Com efeito, entre as características da população, importa realçar a idade dos sujeitos como um factor merecedor de atenção especial para a escolha de um questionário, uma vez que as actividades que são importantes para os adultos podem não o ser para os mais jovens (Washburn e Montoye, 1986).

Baranowski (1988) considera a existência de importantes exigências cognitivas, quando é solicitado que crianças recordem eventos específicos. O rigor das respostas dos jovens depende em parte do detalhe na elaboração da pergunta, do formato da questão, e do treino prévio. Além disso, a validade das respostas depende fundamentalmente do desenvolvimento cognitivo e da idade da criança (Sallis e col., 1993).

Assim, importa considerar a questão de que idade deve ter uma criança para que possa recordar com precisão sua actividade física habitual. Sallis e col. (1993) realizaram um estudo para avaliar a fiabilidade e validade do questionário *7 day recall*, com crianças de 3 grupos etários distintos. Os resultados apontaram para um aumento da fiabilidade com a idade e mesmo existindo uma larga

variação na validade do teste consoante a idade dos sujeitos, os resultados indicaram que as crianças mais novas estão mais limitadas na sua capacidade de recordar sua actividade física.

A utilização de questionários têm sido uma prática comum também nas investigações realizadas em Portugal. Mota e Silva (1999) encontraram valores de fiabilidade razoáveis ($r=0.63$) para uma adaptação do questionário *weekly activity checklist* (Sallis e col.,1993), em 401 jovens de ambos os sexos, dos 7º, 8º e 9º ano de escolaridade.

Embora seja possível argumentar que os questionários não devam ser utilizados em crianças e adolescentes antes dos 15 ou 16 anos, parece também importante realçar que a validade de alguns instrumentos pode ser considerada significativa em idades compreendidas entre os 9 e os 11 anos, além disso muitos investigadores não dispõem de qualquer outra medida de actividade física para idades mais baixas. De qualquer modo, os resultados obtidos a partir de questionários aplicados a crianças e adolescentes devem ser sempre interpretados com cautela (Armstrong e Welsman, 1997). Neste sentido, cabe a cada investigador decidir se a exactidão nas recordações da actividade física dos jovens é suficiente para responder às questões da investigação (Sallis e Owen, 1998).

Marcadores fisiológicos

A utilização de marcadores fisiológicos na avaliação da actividade física, além de ser uma medida bastante objectiva, possibilita o estabelecimento de critérios de validação para instrumentos menos objectivos.

O consumo máximo de oxigénio (VO^2_{max}) tem sido utilizado para estimar a actividade física, pois, baseia-se no facto das alterações no nível de exigência da actividade produzirem efeitos no consumo de oxigénio. Porém, muitos outros factores para além da actividade física, parecem afectar o VO^2_{max} de um indivíduo, nomeadamente a hereditariedade (Bouchard, 1986), o que torna este método pouco exacto para estimar a actividade física diária.

Monitorização electrónica

Também a monitorização electrónica tem sido amplamente utilizada como instrumento de avaliação da actividade física (Freedson e col., 1998). Os sensores de movimento podem ser classificados em dois tipos: os que apenas quantificam o movimento, os pedómetros, e, os que identificam a quantidade e intensidade do movimento, os acelerómetros (Laporte e col., 1985; Pereira e col., 1998).

Os pedómetros são instrumentos desenvolvidos especificamente para avaliar a marcha (Laporte e col., 1985). Os aperfeiçoamentos sucessivos dos pedómetros, desde o contador de passos de Leonardo da Vinci, têm permitido que tais aparelhos sejam utilizados na avaliação da actividade física (Armstrong e Welsman, 1997). Easton e col. (1998) testaram a validade de pedómetros

electrónicos, acelerómetros triaxiais e monitores de frequência cardíaca, para estimar o dispêndio energético. Os resultados mostraram correlações significativas entre os três tipos de metodologia e o dispêndio energético (Easton e col., 1998), concordando com Kilanowski e col. (1999) que encontraram elevados valores de correlação ($r=0.95$) entre pedómetros, acelerómetros e a observação directa. Pela sua natureza uniaxial, os pedómetros são sensíveis apenas aos movimentos no plano vertical. Além disso, os pedómetros apresentam ainda a limitação de estimar apenas a actividade acumulada, não detectando parâmetros de duração ou intensidade dos períodos de actividade (Kilanowski e col., 1999).

Os acelerómetros são sensores electrónicos de movimento, capazes de medir a frequência e intensidade do movimento (Armstrong e Welsman, 1997). Deste modo, permitem uma informação mais detalhada de um leque mais variado de actividades.

Vários modelos de acelerómetros têm sido testados e descritos na literatura, incluindo o Caltrac, o Tritrac e o Computer Science and Applications (CSA) (Freedson e col., 1998).

O Caltrac é um acelerómetro uniaxial que mede a quantidade e a intensidade do movimento no plano vertical. Estudos em adultos e crianças sugerem que o Caltrac é um instrumento válido para quantificar a actividade física, tanto em testes laboratoriais como em estudos de campo (Sallis e col., 1990).

Pambianco e col. (1990), num estudo com adultos, encontraram relações moderadas entre os dados obtidos com o Caltrac e o consumo de oxigénio. Tal estudo sugere que o Caltrac proporciona uma estimativa fiável do dispêndio energético durante a caminhada no tapete rolante. Além disso, o Caltrac é sensível às diferenças do dispêndio energético atribuídas ao sexo, peso do sujeito e à velocidade da caminhada (Pambianco e col., 1990).

Existem, porém, limitações ao uso do Caltrac na avaliação da actividade física de crianças. Estas são atribuídas, em primeiro lugar, ao facto de ser sensível apenas às acelerações verticais associadas ao deslocamento, o que dificulta uma representação adequada dos padrões esporádicos de movimento, e, em segundo lugar, à capacidade limitada de armazenamento de dados (Melanson e Freedson, 1995).

O Computer Science and Application (CSA) é um monitor de actividade de pequenas dimensões (5,1 x 3,8 x 1,5cm) e leve (45g). Trata-se de um acelerómetro uniaxial, como o Caltrac, que pode ser utilizado na anca, no tornozelo ou no pulso (Trost e col., 1998). O seu tamanho, o custo relativamente baixo e a robustez de design fazem do CSA um monitor de actividade com vantagens de utilização em estudos com amostras alargadas de crianças e adolescentes.

A validade do CSA tem sido amplamente investigada. Janz (1994) testou a validade do CSA num estudo de campo em jovens com idades compreendidas entre os 7 e os 15 anos. Coeficientes de correlação estatisticamente significativos ($r=0.50/0.74$) foram encontrados entre os valores de "count's" do CSA e vários

índices de frequência cardíaca (Janz, 1994). Melanson e Freedson (1995) demonstraram a validade do CSA, como instrumento objectivo para avaliar o dispêndio energético de adultos durante protocolos de caminhada e corrida no tapete rolante, usando a calorimetria indirecta como critério. Trost e col. (1998) encontraram resultados consistentes com os de Melanson e Freedson (1995), ao testar a validade do CSA, como medida da actividade física de crianças e adolescentes com idades compreendidas entre os 10 e os 14 anos, tendo o dispêndio energético avaliado por calorimetria indirecta, como medida critério. No entanto, é fundamental referir que os resultados encontrados foram obtidos em laboratório, não sendo directamente aplicáveis às condições de terreno (Trost e col., 1998).

O CSA tem sido considerado um instrumento importante na avaliação objectiva da actividade física, mesmo em crianças mais jovens. Fairweather e col. (1999) encontraram correlações elevadas ($r=0.87$, $p<0.01$) entre valores obtidos através do CSA, e da observação directa de crianças em idade pré-escolar.

No entanto, a sensibilidade exclusiva do CSA aos movimentos, no plano vertical, limita fortemente a habilidade deste instrumento para avaliar a actividade física habitual de crianças, cujas características específicas envolvem movimentos de torção do tronco e outras formas de deslocamento (como andar de bicicleta, por exemplo) não detectáveis pelo CSA (Trost e col., 1998).

Neste sentido, o desenvolvimento de acelerómetros triaxiais parece colmatar algumas das limitações dos modelos uniaxiais (Montoye e col., 1996).

O Tritrac-R3D é um acelerómetro triaxial capaz de medir as acelerações do corpo nos planos vertical, horizontal e diagonal (Freedson e Melanson, 1996). O valores de aceleração (count's) em cada um dos planos são armazenados separadamente e de forma combinada (vector magnitude) (Freedson e col., 1997). O Tritrac tem assim, a possibilidade de avaliar a quantidade e os padrões de actividade física (Nichols e col., 1999).

Estudos acerca da validade do Tritrac, na avaliação da actividade física, referem que o vector magnitude proporciona a medida mais precisa da actividade (Eston e col., 1998; Louie e col., 1999). Estes dados parecem estar em conformidade com estudos anteriores (Welk e Corbin, 1995), que encontraram elevadas correlações entre o Tritrac e a frequência cardíaca, especialmente, durante as actividades livres e brincadeiras das crianças.

No entanto, a utilização do Tritrac na avaliação da actividade física de crianças e adolescentes é problemática quanto à questão das dimensões do aparelho (11,0 x 6,9 x 3,3 cm). Cada aparelho pesa 170g, deve ser colocado numa bolsa apropriada e preso à volta da cintura. O volume do instrumento pode provocar movimentos estranhos do próprio aparelho, particularmente em actividades vigorosas (Louie e col., 1999). Em condições laboratoriais, tal problema pode ser resolvido através de uma supervisão adequada. O mesmo já não ocorre em estudos de campo, onde os jovens transportam o aparelho durante longos períodos de tempo, e movimentos alheios à actividade do indivíduo podem ocorrer, originando resultados inconsistentes (Louie e col., 1999).

Mâsse e col. (1999) compararam a utilidade do Tritrac e do CSA para avaliar episódios esporádicos de actividade física. Embora tenham sido encontradas diferenças, ambos os acelerómetros foram considerados úteis na avaliação de episódios de actividade física moderada em testes de terreno. Uma vez que o CSA é pequeno e pode ser utilizado sob a roupa, os movimentos estranhos do aparelho ou artefactos, são limitados e, simultaneamente, o monitor fica imperceptível. Deste modo, em estudos de campo, a questão do tamanho do CSA, pode ser considerada uma vantagem relativamente à utilização do Tritrac, principalmente, em crianças e adolescentes (Mâsse e col., 1999; Louie e col., 1999).

Outro tipo de sensor de movimento tem sido utilizado na avaliação da actividade física de adolescentes. Trata-se do Mini-Logger, que pode ser programado para medir a actividade física e a frequência cardíaca simultaneamente. Troutman e col. (1999) estudaram a validade e fiabilidade do Mini-Logger para estimar o dispêndio energético e a frequência cardíaca em adolescentes. Apesar dos resultados apontarem para a validade do instrumento, o seu custo elevado e a carência de outros estudos tornam-no um método menos atractivo para a investigação, do que outros aparelhos como os acelerómetros e os sistemas de telemetria da frequência cardíaca (Troutman e col., 1999).

A frequência cardíaca é um parâmetro fisiológico frequentemente escolhido como indicador da intensidade de esforço (Soares e Mota, 1989). A monitorização da frequência cardíaca para quantificação da actividade física baseia-se na relação entre esta e o dispêndio energético (Freedson e Melanson,

1996). É um método que oferece facilidade de registo e não representa obstáculos para a actividade, diminuindo o risco de comportamentos reactivos (Baranowski e col., 1987).

O principal problema desta metodologia está na influência de outros factores na variação da frequência cardíaca que não a actividade física, tais como as condições do ambiente, o sexo, a hereditariedade (Montoye e col., 1996), ou ainda o nível individual de aptidão física (Stratton, 1996).

No entanto, comparado com outras formas de análise de parâmetros fisiológicos, a monitorização da frequência cardíaca é um método bastante apropriado para ser utilizado em estudos de larga escala com crianças (Saris, 1985; Saris, 1986), pois, apresenta objectividade ao avaliar os padrões de actividade e ao estimar o dispêndio energético total de amostras da população (Armstrong e Welsman, 1997). Além disso, a frequência cardíaca parece reflectir a carga de trabalho relativa da criança durante uma actividade, e pode, portanto, ser utilizada para avaliar o efeito do treino no sistema cardio-respiratório (Klausen e col., 1986).

Em síntese, podemos afirmar que a dificuldade em estabelecer normas e orientações para a actividade física das crianças tem sua origem na própria inconsistência e variabilidade dos padrões de actividade física. Além disso, não parecem existir métodos de investigação infalíveis e exclusivos para medir a actividade física das crianças e adolescentes (Freedson e Melanson, 1996).

3. Material e Métodos

3.1. Amostra

A amostra do presente estudo foi constituída por 157 alunos de ambos os sexos com idades compreendidas entre os oito e os dezasseis anos, escolhidos aleatoriamente, entre vários estabelecimentos de ensino distribuídos pela área do Grande Porto e identificadas do quadro nº1.

Quadro nº1:Escolas e número de alunos

Escola	Local	Alunos
Escola Primária nº 34	Porto	19
Escola Primária nº 46	Porto	9
Escola Primária nº 50	Porto	11
Escola Primária nº 79	Porto	3
Escola Primária nº 86	Porto	5
Escola Básica nº 1 - EB1	Maia	5
Escola Básica 2/3 - Cruz de Pau	Matosinhos	5
Escola Secundária da Maia	Maia	20
Escola Secundária de Ermesinde	Ermesinde	19
Escola Secundária de Águas Santas	Maia	16
Escola Secundária de Valongo	Valongo	25
Escola Secundária Almeida Garret	V.N. Gaia	4
Escola Secundária Fontes Pereira de Melo	Porto	8
Escola Secundária Filipa de Vilhena	Porto	4
Escola Secundária Carolina Michaelis	Porto	4
	Total	157

Para a escolha das escolas intervenientes foi utilizado o critério da localização geográfica, como forma de garantir uma melhor representação da população escolar da região do Grande Porto.

As autorizações formais para a realização do estudo foram obtidas através da Direcção Geral de Educação do Norte (DREN), dos Presidentes de Conselhos Directivos e Comissões Executivas das Escolas de 2º e 3º Ciclos e Secundárias, dos Directores das Escolas de 1º Ciclo e dos Encarregados de Educação dos Alunos.

A definição dos escalões etários considerou a idade em anos do sujeito, arredondada para o número inteiro mais baixo, no primeiro dia de avaliação. Assim, um indivíduo com oito anos e onze meses, no primeiro dia de avaliação, foi incluído no escalão etário dos oito anos (Léger e col., 1988).

Para a análise dos resultados, procedemos à divisão da amostra em grupos etários para ambos os sexos de acordo com a distribuição indicada no quadro nº2.

Quadro nº2: Distribuição dos sujeitos por grupos etários.

Grupos etários	Sexo		Total
	Masculino	Feminino	
8 – 10 anos	27	28	55
11 – 13 anos	20	20	40
14 – 16 anos	17	45	62
Total	64	93	157

3.1.1. Características da amostra

O peso e a altura foram as duas medidas somáticas avaliadas. O peso foi medido com o indivíduo descalço, em camisola e calção. Foi utilizada uma balança digital Seca 708, com aproximação dos valores até 0,1kg. A altura foi medida com o indivíduo descalço, entre o vértex e o plano de referência do solo. Foi utilizado um Antropómetro de Martin. O índice de massa corporal (IMC), definido como peso/altura^2 (kg/m^2), foi calculado posteriormente (Gerver e Bruin, 1996).

3.2. Avaliação da Actividade Física Habitual

3.2.1. Acelerómetro Computer Science and Applications, Inc. (CSA)

Para a avaliação da actividade física habitual foram utilizados os monitores de actividade do modelo 7164 da Computer Science and Applications (CSA). Este aparelho, de dimensões reduzidas (5,1 x 3,8 x 1,5cm) e leve (45g), pode ser utilizado na anca, no tornozelo ou no pulso, sem interferir na execução normal dos movimentos e permite calcular a quantidade de movimento realizada pelo indivíduo (Trost e col., 1998).

O CSA está calibrado para medir a variação da aceleração a que está sujeito, num intervalo de magnitude compreendido entre os 0.05 e os 2G's [1G (gauss)=9.80616 m/seg²]. Tais valores permitem que o aparelho detecte o movimento humano e rejeite outro tipo de movimento.

O sinal de aceleração é digitalizado através de um conversor analógico/digital cujo registo é feito 10 vezes por segundo e é somado tantas vezes quantas forem necessárias para encontrar um valor para o período (epoch) definido previamente. No presente estudo foram utilizados períodos (epoch) de 1 minuto.

O tempo despendido pelo sujeito em cada nível de actividade é expresso em minutos e a intensidade da actividade durante cada período de registo é expressa por um número, que não encontra expressão directa em nenhuma das medidas padronizadas e é designado por “count”. Quanto maior for o número de “count’s” obtido, maior terá sido a actividade desenvolvida pelo indivíduo.

A classificação do nível de actividade realizada por cada indivíduo é feita a partir dos valores propostos por Freedson e col.(1998), que definiram como actividade ligeira os valores em count’s inferiores a 1952, como moderada os valores entre 1952 e 5724, como vigorosa os valores entre 5725 e 9498 e como muito vigorosa os valores acima de 9498 count’s. Estes intervalos de valores foram estabelecidos a partir de um estudo realizado com adultos, em condições laboratoriais.

Outra classificação da actividade física foi também realizada no presente estudo, a partir dos valores propostos para crianças, por Freedson e col. (2000). Os autores sugerem pontos de corte para os valores dos count’s específicos para cada idade, expostos no quadro abaixo.

Quadro nº3: Pontos de corte dos count's dos acelerómetros (cts.min.⁻¹) para definição da intensidade da actividade física em crianças e adolescentes (Freedson e col., 2000).

Idade(anos)	Categorias de actividade		
	3 MET'S	6 MET'S	9 MET's
6	614	2972	5331
7	633	3064	5495
8	803	3311	5819
9	913	3521	6130
10	1017	3696	6374
11	1135	3908	6681
12	1263	4136	7010
13	1399	4382	7364
14	1547	4646	7745
15	1706	4932	8158
16	1880	5243	8607
17	2068	5581	9094
18	2274	5951	9627

Para a recolha dos dados, os aparelhos foram entregues e colocados na segunda e recolhidos na sexta-feira, para que pudessem ser contabilizados três dias consecutivos de avaliação, de acordo com o descrito por Janz (1994) e Janz e col. (1995).

Os acelerómetros foram ajustados firmemente à cintura dos indivíduos, através de um cinto de elástico, no lado contrário ao da mão dominante (Melanson e Freedson, 1995).

Todos os sujeitos foram informados acerca da utilidade dos aparelhos, bem como dos objectivos gerais do presente estudo. Não foi permitido o uso do CSA para dormir, tomar banho ou nadar. Cada indivíduo recebeu uma folha de registos onde assinalava as horas em que o acelerómetro era retirado ou colocado.

Foram utilizados 12 acelerómetros CSA modelo "7164 Multimode", 12 cintos de elástico, 12 bolsas de protecção para os CSA, 1 interface para ligação

ao computador “Reader Interface Unit” (RIU), além das fichas de registo para as horas de retirada e colocação do CSA.

3.3. Procedimentos estatísticos

A média e o desvio padrão foram as medidas estatísticas utilizadas para a descrição das variáveis do presente estudo.

As diferenças entre sexos e entre indivíduos do mesmo sexo, mas de escalões etários diferentes foram analisadas através da realização do teste t de Student.

A análise da variância (ANOVA) foi utilizada para estudar o comportamento de cada variável em função das diferentes idades, em cada sexo. O teste de Scheffé foi utilizado para discriminar a localização das diferenças estatisticamente significativas em cada grupo etário.

O teste não-paramétrico de Mann-Witney U foi utilizado para verificar as diferenças entre os sexos nas percentagens de tempo despendido em cada categoria de actividade.

O programa estatístico utilizado na análise dos dados foi o S.P.S.S. (*Statistical Package for the Social Sciences*), versão 10.0. O nível de significância foi colocado a 5%.

3. Material e Métodos

3.1. Amostra

A amostra do presente estudo foi constituída por 157 alunos de ambos os sexos com idades compreendidas entre os oito e os dezasseis anos, escolhidos aleatoriamente, entre vários estabelecimentos de ensino distribuídos pela área do Grande Porto e identificadas do quadro nº1.

Quadro nº1:Escolas e número de alunos

Escola	Local	Alunos
Escola Primária nº 34	Porto	19
Escola Primária nº 46	Porto	9
Escola Primária nº 50	Porto	11
Escola Primária nº 79	Porto	3
Escola Primária nº 86	Porto	5
Escola Básica nº 1 - EB1	Maia	5
Escola Básica 2/3 - Cruz de Pau	Matosinhos	5
Escola Secundária da Maia	Maia	20
Escola Secundária de Ermesinde	Ermesinde	19
Escola Secundária de Águas Santas	Maia	16
Escola Secundária de Valongo	Valongo	25
Escola Secundária Almeida Garret	V.N. Gaia	4
Escola Secundária Fontes Pereira de Melo	Porto	8
Escola Secundária Filipa de Vilhena	Porto	4
Escola Secundária Carolina Michaelis	Porto	4
	Total	157

Para a escolha das escolas intervenientes foi utilizado o critério da localização geográfica, como forma de garantir uma melhor representação da população escolar da região do Grande Porto.

As autorizações formais para a realização do estudo foram obtidas através da Direcção Geral de Educação do Norte (DREN), dos Presidentes de Conselhos Directivos e Comissões Executivas das Escolas de 2º e 3º Ciclos e Secundárias, dos Directores das Escolas de 1º Ciclo e dos Encarregados de Educação dos Alunos.

A definição dos escalões etários considerou a idade em anos do sujeito, arredondada para o número inteiro mais baixo, no primeiro dia de avaliação. Assim, um indivíduo com oito anos e onze meses, no primeiro dia de avaliação, foi incluído no escalão etário dos oito anos (Léger e col., 1988).

Para a análise dos resultados, procedemos à divisão da amostra em grupos etários para ambos os sexos de acordo com a distribuição indicada no quadro nº2.

Quadro nº2: Distribuição dos sujeitos por grupos etários.

Grupos etários	Sexo		Total
	Masculino	Feminino	
8 – 10 anos	27	28	55
11 – 13 anos	20	20	40
14 – 16 anos	17	45	62
Total	64	93	157

3.1.1. Características da amostra

O peso e a altura foram as duas medidas somáticas avaliadas. O peso foi medido com o indivíduo descalço, em camisola e calção. Foi utilizada uma balança digital Seca 708, com aproximação dos valores até 0,1kg. A altura foi medida com o indivíduo descalço, entre o vértex e o plano de referência do solo. Foi utilizado um Antropómetro de Martin. O índice de massa corporal (IMC), definido como peso/altura^2 (kg/m^2), foi calculado posteriormente (Gerver e Bruin, 1996).

3.2. Avaliação da Actividade Física Habitual

3.2.1. Acelerómetro Computer Science and Applications, Inc. (CSA)

Para a avaliação da actividade física habitual foram utilizados os monitores de actividade do modelo 7164 da Computer Science and Applications (CSA). Este aparelho, de dimensões reduzidas (5,1 x 3,8 x 1,5cm) e leve (45g), pode ser utilizado na anca, no tornozelo ou no pulso, sem interferir na execução normal dos movimentos e permite calcular a quantidade de movimento realizada pelo indivíduo (Trost e col., 1998).

O CSA está calibrado para medir a variação da aceleração a que está sujeito, num intervalo de magnitude compreendido entre os 0.05 e os 2G's [1G (gauss)=9.80616 m/seg²]. Tais valores permitem que o aparelho detecte o movimento humano e rejeite outro tipo de movimento.

O sinal de aceleração é digitalizado através de um conversor analógico/digital cujo registo é feito 10 vezes por segundo e é somado tantas vezes quantas forem necessárias para encontrar um valor para o período (epoch) definido previamente. No presente estudo foram utilizados períodos (epoch) de 1 minuto.

O tempo despendido pelo sujeito em cada nível de actividade é expresso em minutos e a intensidade da actividade durante cada período de registo é expressa por um número, que não encontra expressão directa em nenhuma das medidas padronizadas e é designado por “count”. Quanto maior for o número de “count’s” obtido, maior terá sido a actividade desenvolvida pelo indivíduo.

A classificação do nível de actividade realizada por cada indivíduo é feita a partir dos valores propostos por Freedson e col.(1998), que definiram como actividade ligeira os valores em count’s inferiores a 1952, como moderada os valores entre 1952 e 5724, como vigorosa os valores entre 5725 e 9498 e como muito vigorosa os valores acima de 9498 count’s. Estes intervalos de valores foram estabelecidos a partir de um estudo realizado com adultos, em condições laboratoriais.

Outra classificação da actividade física foi também realizada no presente estudo, a partir dos valores propostos para crianças, por Freedson e col. (2000). Os autores sugerem pontos de corte para os valores dos count’s específicos para cada idade, expostos no quadro abaixo.

Quadro nº3: Pontos de corte dos count's dos acelerómetros (cts.min.⁻¹) para definição da intensidade da actividade física em crianças e adolescentes (Freedson e col., 2000).

Idade(anos)	Categorias de actividade		
	3 MET'S	6 MET'S	9 MET's
6	614	2972	5331
7	633	3064	5495
8	803	3311	5819
9	913	3521	6130
10	1017	3696	6374
11	1135	3908	6681
12	1263	4136	7010
13	1399	4382	7364
14	1547	4646	7745
15	1706	4932	8158
16	1880	5243	8607
17	2068	5581	9094
18	2274	5951	9627

Para a recolha dos dados, os aparelhos foram entregues e colocados na segunda e recolhidos na sexta-feira, para que pudessem ser contabilizados três dias consecutivos de avaliação, de acordo com o descrito por Janz (1994) e Janz e col. (1995).

Os acelerómetros foram ajustados firmemente à cintura dos indivíduos, através de um cinto de elástico, no lado contrário ao da mão dominante (Melanson e Freedson, 1995).

Todos os sujeitos foram informados acerca da utilidade dos aparelhos, bem como dos objectivos gerais do presente estudo. Não foi permitido o uso do CSA para dormir, tomar banho ou nadar. Cada indivíduo recebeu uma folha de registos onde assinalava as horas em que o acelerómetro era retirado ou colocado.

Foram utilizados 12 acelerómetros CSA modelo "7164 Multimode", 12 cintos de elástico, 12 bolsas de protecção para os CSA, 1 interface para ligação

ao computador “Reader Interface Unit” (RIU), além das fichas de registo para as horas de retirada e colocação do CSA.

3.3. Procedimentos estatísticos

A média e o desvio padrão foram as medidas estatísticas utilizadas para a descrição das variáveis do presente estudo.

As diferenças entre sexos e entre indivíduos do mesmo sexo, mas de escalões etários diferentes foram analisadas através da realização do teste t de Student.

A análise da variância (ANOVA) foi utilizada para estudar o comportamento de cada variável em função das diferentes idades, em cada sexo. O teste de Scheffé foi utilizado para discriminar a localização das diferenças estatisticamente significativas em cada grupo etário.

O teste não-paramétrico de Mann-Witney U foi utilizado para verificar as diferenças entre os sexos nas percentagens de tempo despendido em cada categoria de actividade.

O programa estatístico utilizado na análise dos dados foi o S.P.S.S. (*Statistical Package for the Social Sciences*), versão 10.0. O nível de significância foi colocado a 5%.

4. Resultados

4.1. Caracterização da amostra

Quadro nº4: Valores médios (\bar{x}) das variáveis somáticas avaliadas, desvio padrão (SD) e significado estatístico (p) da diferença de médias entre os sexos

Idade (anos)	Sexo Masculino						Sexo Feminino						p		
	Peso(kg)		Altura(cm)		IMC(kg/m ²)		Peso(kg)		Altura(cm)		IMC(kg/m ²)		peso	altura	IMC
	\bar{x}	SD	\bar{x}	SD	\bar{x}	SD	\bar{x}	SD	\bar{x}	SD	\bar{x}	SD			
8-10	36.46	7.91	136.7	5.81	19.4	3.54	33.46	8.9	136.1	6.65	17.94	3.8	.241	.775	.19
11-13	47.33	11.95	153.62	11.11	19.79	3.23	52.58	9.43	159.8	5.56	20.61	3.66	.242	.113	.551
14-16	61.82	6.17	170.9	5.28	21.17	1.87	54.40	6.74	159.42	5.43	21.38	2.19	.007**	.000**	.808

Apenas no grupo etário dos 14 aos 16 anos, a análise dos valores médios das variáveis somáticas revela uma diferença significativa nos valores do peso e da altura entre rapazes e raparigas ($p < 0.01$), sendo mais elevados os resultados alcançados pelos rapazes.

4.2. Resultados obtidos com o monitor de actividade CSA

O tempo de monitorização dos indivíduos da amostra, com o monitor de actividade CSA está descrito no quadro nº5

Quadro nº5: Tempo médio (\bar{x}) e desvio padrão (SD), por dia, com a indicação do mínimo (Min.), máximo (Max.)

Sexo	Idade (anos)	Horas de Monitorização			
		\bar{x}	SD	Min.	Máx.
Masculino	8-10	14.35	1.79	9.07	19.07
	11-13	14.08	1.85	10.00	17.00
	14-16	14.03	1.80	11.32	16.33
Feminino	8-10	14.13	1.37	10.00	16.00
	11-13	14.47	1.49	11.33	17.00
	14-16	14.01	1.88	10.10	16.33

O tempo médio de monitorização diário foi de 14 horas (58% do dia) para todos os grupos etários e género sexual. Nesta perspectiva, os dados do estudo são muito homogéneos. Por outro lado, considerando uma média de 8 horas diárias reservadas ao sono, podemos considerar que o tempo de monitorização foi bastante aceitável no que concerne ao objectivo essencial do estudo, ou seja, o de avaliar a actividade física habitual da população em causa.

4.3. Comportamento da variável tipo de actividade em função do género

Quadro nº6 : Valores médios (\bar{x}), em minutos, de cada categoria de actividade, desvio padrão (SD) e significado estatístico da diferença de médias entre os sexos.

Idade (anos)		Tipo de Actividade							
		Ligeira		Moderada		Vigorosa		Muito vigorosa	
		Masc.	Fem.	Masc.	Fem.	Masc.	Fem.	Masc.	Fem.
8-10	\bar{x}	781.64	773.65	76.52	62.51	2.64	2.73	0.32	0.63
	SD	111.96	99.11	38.92	26.89	2.20	3.36	0.78	1.44
11-13	\bar{x}	746.55	819.28*	82.62**	46.55	6.48**	2.08	1.35*	0.08
	SD	110.04	90.11	35.35	18.69	7.02	1.63	2.19	0.18
14-16	\bar{x}	738.14	748.31	86.71*	68.99	9.16*	4.26	2.39	0.31
	SD	97.98	117.43	25.16	26.57	7.02	5.55	7.51	0.58

*diferença estatisticamente significativa ($p < 0.05$)

** diferença estatisticamente significativa ($p < 0.01$)

No grupo etário dos 8 aos 10 anos (quadro nº6), o sexo masculino apresentou valores médios superiores nas actividades ligeiras e nas moderadas. Já no sexo feminino, os valores médios encontrados foram superiores aos do sexo masculino nas actividades vigorosas e nas muito vigorosas. No entanto, as diferenças entre as médias não atinge significado estatístico.

No grupo etário dos 11 aos 13 anos, o sexo feminino apresentou valores superiores nas actividades ligeiras e as diferenças entre os valores médios de tais actividades foi estatisticamente significativo ($p < 0.05$). O sexo masculino apresentou valores médios superiores nas demais categorias de actividade, sendo as diferenças entre as médias estatisticamente significativas ($p < 0.01$) para as actividades moderadas e nas actividades vigorosas e muito vigorosas ($p < 0.05$).

No escalão etário dos 14 aos 16 anos, o sexo feminino despendeu mais tempo por dia em actividades ligeiras, porém, as diferenças entre os valores médios não foi significativa. O sexo masculino foi o que mais tempo despendeu em actividades moderadas, vigorosas e muito vigorosas. No entanto, as diferenças entre as médias só atingiram significado estatístico nas actividades moderadas e nas vigorosas ($p < 0.05$).

A observação do quadro nº6 permite constatar que, em todos os grupos etários de ambos os sexos, a expressão dos valores contabilizados, por dia, em actividade ligeira é superior aos valores médios das demais categorias de actividade.

Em média, os grupos a quem foram contabilizados mais minutos por dia, em cada categoria de actividade foram: as raparigas de 11 aos 13 anos, na actividade ligeira; na actividade moderada e vigorosa os rapazes dos 14 aos 16 anos; e na actividade muito vigorosa os grupos de rapazes dos 11 aos 13 anos e dos 14 aos 16 anos.

4.4 Comportamento da variável tipo de actividade em função da idade

O estudo da variação dos resultados obtidos em cada uma das categorias de actividade, ao longo dos diferentes grupos etários, permitiu a detecção de diferenças estatisticamente significativas apenas no sexo masculino. Os quadros seguintes apresentam os valores das matrizes de comparações múltiplas para cada categoria de actividade, entre cada grupo etário de ambos os sexos.

Quadro nº7: Matriz de comparações múltiplas (Scheffé F teste) do comportamento da variável Actividade Ligeira, por dia, nos diferentes escalões etários, nos indivíduos do sexo masculino e feminino.

Actividade Ligeira							
Sexo Masculino				Sexo Feminino			
	8-10	11-13	14-16		8-10	11-13	14-16
8-10	-			8-10	-		
11-13	n.s.	-		11-13	n.s.	-	
14-16	n.s.	n.s.	-	14-16	n.s.	n.s.	-
		*p<0.05	**p<0.01			*p<0.05	**p<0.01

Quadro nº8: Matriz de comparações múltiplas (Scheffé F teste) do comportamento da variável Actividade Moderada, por dia, nos diferentes escalões etários, nos indivíduos do sexo masculino e feminino.

Actividade Moderada							
Sexo Masculino				Sexo Feminino			
	8-10	11-13	14-16		8-10	11-13	14-16
8-10	-			8-10	-		
11-13	n.s.	-		11-13	n.s.	-	
14-16	n.s.	n.s.	-	14-16	n.s.	n.s.	-
		*p<0.05	**p<0.01			*p<0.05	**p<0.01

Na categoria de actividade ligeira (quadro nº7) não foram encontradas diferenças estatisticamente significativas entre os diferentes grupos etários dos dois sexos.

Nas actividades moderadas (quadro nº8) também não foram encontradas diferenças estatisticamente significativas entre os grupos etários de ambos os sexos.

Quadro nº9: Matriz de comparações múltiplas (Scheffé F teste) do comportamento da variável Actividade Vigorosa, por dia, nos diferentes escalões etários, nos indivíduos do sexo masculino e feminino.

Actividade Vigorosa									
Sexo Masculino				Sexo Feminino					
	8-10	11-13	14-16		8-10	11-13	14-16		
8-10	-			8-10	-				
11-13	n.s.	-		11-13	n.s.	-			
14-16	*	n.s.	-	14-16	n.s.	n.s.	-		
*p<0.05			**p<0.01		*p<0.05			**p<0.01	

Os indivíduos do sexo masculino dos grupos etários dos 8 aos 10 anos revelaram diferenças estatisticamente significativas em relação aos indivíduos do grupo etário dos 14 aos 16 anos na categoria de actividade vigorosa (quadro nº9). Os demais escalões etários de ambos os sexos não apresentaram qualquer diferença com significado estatístico.

Quadro nº10: Matriz de comparações múltiplas (Scheffé F teste) do comportamento da variável Actividade Muito Vigorosa, por dia, nos diferentes escalões etários, nos indivíduos do sexo masculino e feminino.

Actividade Muito Vigorosa									
Sexo Masculino				Sexo Feminino					
	8-10	11-13	14-16		8-10	11-13	14-16		
8-10	-			8-10	-				
11-13	n.s.	-		11-13	n.s.	-			
14-16	n.s.	n.s.	-	14-16	n.s.	n.s.	-		
*p<0.05			**p<0.01		*p<0.05			**p<0.01	

Também nas actividades muito vigorosas (quadro nº10) não foram encontradas diferenças com significado estatístico entre os escalões etários dos sexos feminino ou masculino.

4.5. Percentagem de tempo despendido em cada uma das categorias de actividade em função do género

Quadro nº11 Valores médios (\bar{x}) da percentagem de tempo despendido em cada uma das categorias de actividade, e respectivo desvio padrão (SD) nos três grupos etários de ambos os sexos

Idade (anos)		Percentagem de tempo em actividade							
		Ligeira		Moderada		Vigorosa		M.Vigorosa	
		Masc.	Fem.	Masc.	Fem.	Masc.	Fem.	Masc.	Fem.
8-10	\bar{x}	90.64	92.01	8.99	7.59	0.31	0.32	0.04	0.07
	SD	4.98	3.87	4.80	3.61	0.27	0.39	0.09	0.17
11-13	\bar{x}	89.07	94.33**	9.99**	5.42	0.79**	0.24	0.14**	0.01
	SD	5.10	2.24	4.49	2.20	0.83	0.17	0.25	0.02
14-16	\bar{x}	88.32	90.80**	10.25	8.69	1.13**	0.50	0.30*	0.04
	SD	2.86	3.99	2.47	3.60	1.07	0.68	0.99	0.08

*diferença estatisticamente significativa ($p < 0.05$)

** diferença estatisticamente significativa ($p < 0.01$)

Da observação do quadro acima (quadro nº11), pode constatar-se que a maior percentagem de tempo monitorizado foi despendido em actividades ligeiras, em todos os grupos etários de ambos os sexos.

O grupo que, em média, maior percentagem de tempo esteve em actividades ligeiras foi o das raparigas entre os 14 e os 16 anos. Os rapazes do grupo etário dos 14 aos 16 anos despenderam, em média, maior percentagem de tempo em actividades moderadas, vigorosas e muito vigorosas.

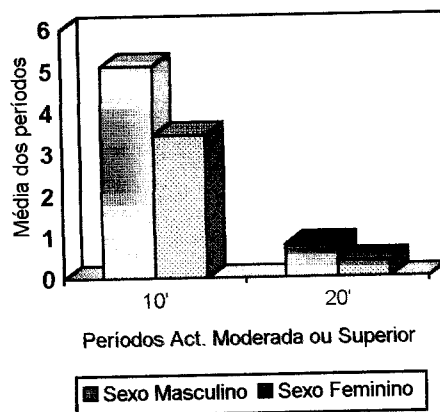
As diferenças encontradas entre os sexos, nas percentagens de tempo despendido em cada uma das categorias de actividade, mantiveram a tendência revelada através da análise dos resultados dos minutos despendidos em actividade.

Assim, as raparigas mais novas apresentaram valores semelhantes aos dos rapazes, em todas as categorias de actividade. No grupo etário dos 11 aos 13 anos, foram encontradas diferenças significativas entre os sexos, em todas as categorias de actividade, sendo favoráveis às raparigas apenas nas actividades ligeiras. No grupo etário dos 14 aos 16 anos, as raparigas apresentaram valores médios de percentagem de tempo superiores apenas nas actividades ligeiras. Os rapazes despenderam, em média, maior percentagem do tempo monitorizado em actividades moderadas, vigorosas e muito vigorosas. As diferenças entre os sexos foi estatisticamente significativa nas actividades ligeiras, vigorosas e muito vigorosas.

4.6. Períodos de actividade contínua

Face às orientações para a actividade física de crianças e adolescentes que preconizam a realização de 30 minutos de actividade física diária (Health Education Authority, 1994), bem como de períodos de actividade que durem 20 minutos, ou mais, de cada vez, pelo menos três vezes por semana (Sallis e Patrick, 1994) foram contabilizados os minutos contínuos de actividade moderada, vigorosa e muito vigorosa (MVMV), durante os três dias de observação. Foram definidas duas categorias: a categoria dos 10 minutos, onde foram contabilizados os períodos de, pelo menos, 10 minutos consecutivos de actividade MVMV, ou seja, cujos valores em count's eram iguais ou superiores a 1952, e a categoria dos 20 minutos, onde foram contabilizados os períodos contínuos de MVMV com duração igual ou superior a 20 minutos. Os valores médios obtidos estão expressos na figura seguinte.

Figura nº1: Períodos contínuos de actividade MVMV



Quadro nº12: Valores médios (\bar{x}) dos períodos de 10 e 20 minutos contínuos de actividade MVMV e diferenças de médias entre os sexos

Sexo	Períodos de actividade MVMV	
	10 minutos \bar{x}	20 minutos \bar{x}
Masc.	5.11*	0.78*
Fem.	3.44	0.38
*p<0.05		

Os indivíduos do sexo masculino apresentaram valores médios superiores aos do sexo feminino na categoria dos 10 minutos contínuos de actividade MVMV, bem como na categoria dos 20 minutos contínuos de actividade MVMV ($p<0.05$).

4.7. Valores obtidos com o CSA, calculados de acordo com os pontos de corte de Freedson e col. (2000)

Os valores de actividade física, da amostra do presente estudo, foram novamente calculados com base nos pontos de corte apresentados por Freedson e col. (2000) (ver quadro nº3).

Os resultados encontrados para cada categoria de actividade, em cada escalão etário de ambos os sexos, estão representados no quadro seguinte.

Quadro nº13: Valores médios (\bar{x}), desvio padrão (SD) e significado estatístico das diferenças entre as médias, dos minutos despendidos em cada categoria de actividade, de acordo com os pontos de corte de Freedson e col. (2000), para os indivíduos de ambos os sexos dos diferentes escalões etários

Idade (anos)		Tipo de Actividade							
		Ligeira		Moderada		Vigorosa		Muito vigorosa	
		Masc.	Fem.	Masc.	Fem.	Masc.	Fem.	Masc.	Fem.
8-10	\bar{x}	670.22	670.59	169.72	154.83	25.53*	15.90	2.47	2.37
	SD	138.72	112.95	75.35	53.11	18.97	10.72	2.14	3.50
11-13	\bar{x}	702.40	787.62**	113.70**	74.0	16.77**	6.98	3.47**	0.40
	SD	119.22	83.24	43.69	32.57	13.91	5.99	4.32	0.61
14-16	\bar{x}	729.57	745.27	89.59	77.05	13.69*	7.61	2.88	0.67
	SD	92.60	11.58	29.64	27.50	11.94	8.38	7.46	1.19

*diferença estatisticamente significativa ($p < 0.05$)

** diferença estatisticamente significativa ($p < 0.01$)

À semelhança dos resultados referidos anteriormente (quadro nº6) os valores em minutos, para cada categoria de actividade, calculados através dos pontos de corte propostos por Freedson e col. (2000) revelam a diminuição dos níveis de actividade ao longo da idade, ou seja, os indivíduos de ambos os sexos despendem mais tempo em actividades ligeiras, à medida em que avançam na adolescência, embora esta tendência seja mais acentuada no sexo feminino.

Os resultados obtidos através dos valores de corte dos count's do CSA (Freedson e col., 2000) evidenciam um aumento substancial nas médias de minutos despendidos em actividades moderadas, vigorosas e muito vigorosas, nos grupos etários dos 8 aos 10 anos e dos 11 aos 13 anos, de ambos os sexos. O escalão etário dos 14 aos 16 anos obteve valores semelhantes aos anteriores (quadro nº6) calculados a partir dos parâmetros definidos em estudos com adultos (Freedson e col., 1998)

Discussão dos Resultados

5. Discussão dos resultados

5.1. Actividade física e género

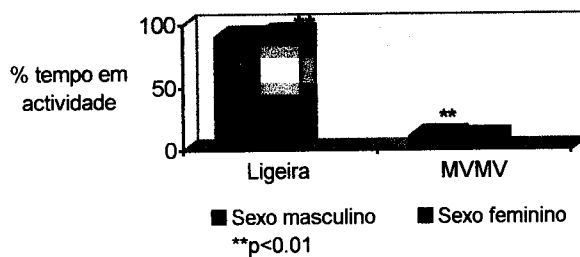
Durante a infância, o ser humano experimenta um período de grande necessidade de movimento (Kucera, 1986) que vai, no entanto, diminuindo ao longo do tempo. A diminuição dos níveis de actividade física com a idade é uma questão importante, (Pate e col., 1994) uma vez que parece existir alguma evidência de que um estilo de vida activo adquirido na infância e adolescência pode ser mantido na idade adulta (Raitakari e col., 1994).

Além da idade, o factor sexo parece influenciar fortemente o nível de actividade física habitual das crianças e jovens, o que tem sido amplamente referido na literatura (Sallis e col., 1992 ; Van Mechelen e Kemper, 1995; Armstrong, 1998).

No presente estudo, os minutos despendidos em actividade MVMV, bem como as percentagens de tempo em cada categoria de actividade, foram superiores para os indivíduos do sexo masculino, excepto no grupo das crianças mais jovens (8 a 10 anos), em que as meninas tiveram valores médios de actividade vigorosa e muito vigorosa ligeiramente superiores aos dos meninos, sem alcançar, no entanto, valores significativos (quadro nº6). Entre os jovens do 11 aos 13 anos, os indivíduos do sexo masculino despenderam mais tempo em actividade MVMV do que os sujeitos do sexo feminino e as diferenças

encontradas foram significativas ($p < 0.05/p < 0.01$). No grupo etário dos 14 aos 16 anos, os rapazes revelaram valores significativamente superiores aos das raparigas nas actividades moderadas e nas vigorosas ($p < 0.05$).

Figura nº2: Comparação entre as médias de percentagem de tempo utilizado em actividade ligeira e MVMV, em ambos os sexos



Em termos absolutos, os rapazes passaram, em média, cerca de 1 hora e 27 minutos em actividade MVMV, enquanto as raparigas da amostra despenderam cerca de 1 hora e 6 minutos, por dia, de actividade MVMV. Os valores obtidos na avaliação dos jovens do Grande Porto são ligeiramente superiores aos descritos por Pate e col.(1994) que referem cerca de uma hora de actividade MVMV diária como habitual entre adolescentes. No entanto, os autores sugerem ainda a existência de variabilidades inter-individuais elevadas que podem influenciar a definição dos valores de actividade MVMV.

Os resultados parecem ser consistentes com os resultados de outros estudos. Sallis (1993) refere que os jovens do sexo masculino são 15 a 25% mais activos que as jovens do sexo feminino. Num estudo com jovens ingleses, Cale (1996) e Cale e Almond (1997) encontraram resultados semelhantes, onde 50% dos rapazes e apenas 21.4% das raparigas foram classificados como activos. Um estudo conduzido por Caterna-Garde e Devís-Devís (2000), avaliou 367 adolescentes espanhóis e verificou que 68.8% dos rapazes eram activos em contraste com apenas 45.2% das raparigas consideradas activas. Os resultados são semelhantes aos de outros estudos realizados na Espanha (Garcia-Ferrando, 1993; Mendonza e col., 1994; Vásquez, 1993). As diferenças entre sexos nos níveis de actividade física são também referidas por Raudsepp e Pall (1999) que, num estudo com 174 crianças da Estónia, utilizando acelerómetros Caltrac e questionários parentais observaram que os indivíduos do sexo masculino despendiam entre 16 a 25 minutos a mais, por dia, que os indivíduos do sexo feminino em actividade MVMV (Raudsepp e Pall, 1999). No presente estudo, encontramos resultados semelhantes uma vez que os sujeitos do sexo masculino despenderam, em média, 87.1 minutos por dia em actividade MVMV, enquanto os do sexo feminino despenderam 66.3 minutos por dia em actividade MVMV. Assim, os rapazes do presente estudo passaram 20.77 minutos a mais que as raparigas em actividade MVMV.

A ausência de diferenças significativas entre os sexos no grupo etário mais baixo do presente estudo, bem como a existência de diferenças significativas entre os dois sexos nos grupos de idades mais elevadas parece confirmar a

tendência para o decréscimo dos níveis de actividade física das raparigas, à medida que estas avançam na adolescência (Armstrong, 1998), com particular realce para as actividades de intensidade mais elevada.

Existem diferenças sociais, psicológicas e de envolvimento entre rapazes e raparigas que parecem influenciar os diferentes níveis de actividade física (Mota e Silva, 1999). O apoio dos pais, o gosto pela actividade, bem como o tempo que as crianças passam ao ar livre são factores associados à participação em actividade física, e podem estar relacionados com as diferenças nos níveis de participação em actividades físicas entre os géneros sexuais (Sallis e col., 1993). Assim, do ponto de vista da intervenção na promoção da actividade física entre crianças e adolescentes, é necessário ter em conta que as raparigas estão sujeitas a constrangimentos sociais que condicionam o seu nível de participação em actividades físicas (Greendorfer e col., 1996).

Embora os dados referidos na literatura confirmem a ideia de que os rapazes são mais activos que as raparigas, existem ainda dificuldades em identificar as razões para este facto. Tem sido sugerido que os jovens do sexo masculino passam mais tempo em situações propícias à actividade que as jovens do sexo feminino (Baranowski e col., 1993), bem como parecem estar envolvidos em diferentes tipos de actividade (Faucette e col., 1995).

Além das diferenças condicionadas por factores sociais e culturais, podem também ser consideradas diferenças de carácter metodológico. Num estudo com acelerómetros e questionários, realizado com crianças norte-americanas, Sallis e col. (1998) concluíram que as diferenças de níveis de actividade física entre os

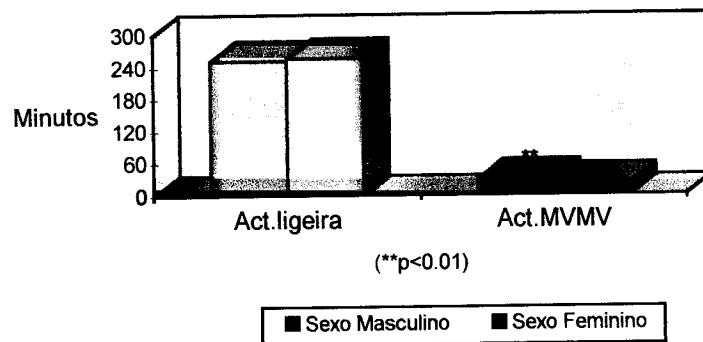
sexos parecem ser mais pronunciadas quando a avaliação é realizada através de métodos objectivos. Os autores sugerem que as raparigas tendem a valorizar mais a sua actividade física nas suas respostas aos questionários. Por outro lado, os acelerómetros e os questionários podem avaliar aspectos diferentes da actividade e, talvez, os acelerómetros sejam mais sensíveis às actividades realizadas pelos rapazes, o que pode aumentar substancialmente as diferenças entre os sexos. Os autores referem ainda que os rapazes parecem ser mais reactivos à utilização do acelerómetro, ou seja, tendem a aumentar seu nível de participação em actividades físicas, quando são avaliados através de acelerómetros (Sallis e col., 1998)

5.2 Quantidade e qualidade

As crianças e adolescentes, de ambos os sexos, participantes no presente estudo parecem seguir as recomendações divulgadas pelo programa *Moving on* (Health Education Authority, 1994). Como pode ser observado na figura nº2, em média, tanto os rapazes como as raparigas do Grande Porto acumularam mais de 30 minutos por dia de actividade moderada ou superior. Os resultados também parecem ir de encontro à primeira das recomendações do *International Consensus Conference of Physical Activity* (Sallis e Patrick, 1994), pois, a exercitação em intensidade moderada parece fazer parte da rotina diária dos jovens da amostra. Num estudo com 40 crianças norte-americanas, Kelly (2000)

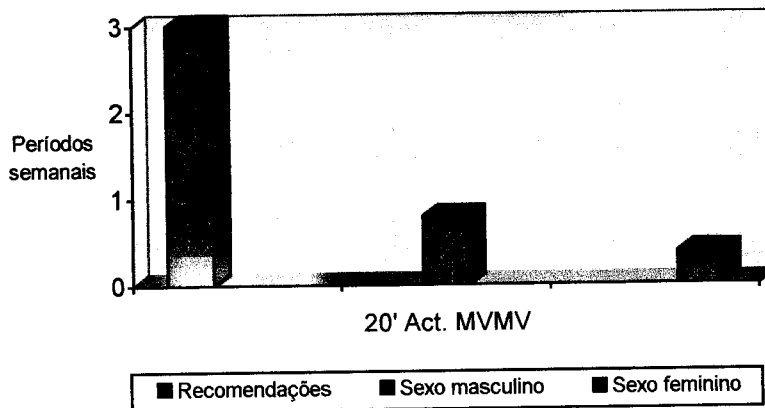
também observou que a maioria dos jovens da amostra cumpria as recomendações do *International Consensus Conference of Physical Activity*.

Figura nº3: Comparação das médias de minutos em actividade ligeira e MVMV, por dia, em ambos os sexos



No entanto, relativamente à segunda recomendação que propõe a realização de períodos de 20 minutos contínuos de actividade MVMV, pelo menos três vezes por semana, os jovens do presente estudo não atingem os valores recomendados (figura nº4).

Figura nº4: Comparação entre os períodos de 20' contínuos de actividade MVMV recomendados (Sallis e Patrick, 1994) e os períodos encontrados no presente estudo



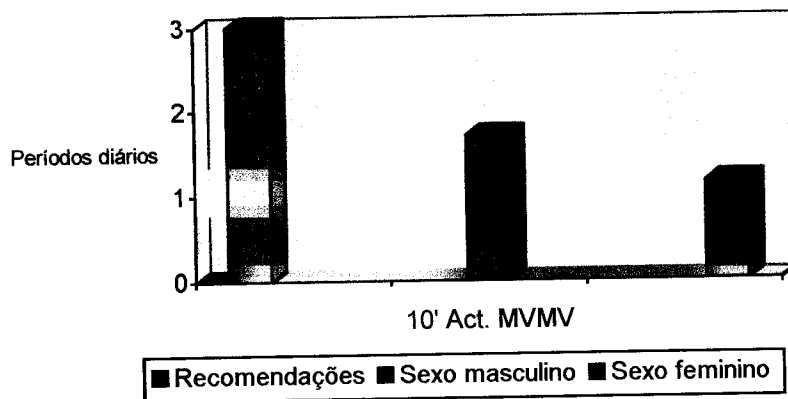
Algumas investigações têm recomendado, entretanto, a utilização de períodos de actividade mais curtos de actividade, uma vez que a maior parte das crianças, nas suas actividades características, parece não realizar períodos contínuos de 20 minutos (Baranowski e col., 1987). Debusk e col. (1990) referem que as crianças podem obter benefícios, em termos de saúde, através da realização de períodos de 10 minutos contínuos de actividade, que contabilizem 30 minutos ao longo do dia. Assim, algumas investigações têm procurado avaliar a continuidade da actividade física durante períodos de, pelo menos, 10 minutos (Simons-Morton e col., 1990; Blair e col., 1992).

Kelly (2000) observou períodos de 10 minutos de actividade acumulados ao longo de 30 minutos por dia em 35% dos indivíduos de uma amostra de 40 indivíduos de ambos os sexos, com idades compreendidas entre os 9 e os 10 anos. Armstrong e col. (1990), numa amostra de 132 sujeitos de ambos os sexos,

com 10.7 anos, encontraram períodos de actividade de 30 minutos acumulados em 46% dos rapazes e em 31% das raparigas. Armstrong e Bray (1991), obtiveram valores muito próximos aos de Kelly (2000), ao encontrar períodos acumulados de actividade em 38.5% dos indivíduos estudados.

No presente estudo, os períodos de 10 minutos de actividade contínua foram contabilizados ao longo dos 3 dias de observação. Os rapazes atingiram valores médios significativamente superiores às raparigas (rapazes=5.11 períodos; raparigas=3.44 períodos/ $p < 0.05$). No entanto, os períodos de 10 minutos durante cada um dos dias de observação, não foram suficientes para atingir o valor acumulado de 30 minutos por dia, em qualquer dos sexos, conforme pode ser observado na figura nº5.

Figura nº5: Comparação entre os períodos de 10' contínuos de actividade MVMV recomendados (Debusk e col., 1990) e os encontrados no presente estudo



A dificuldade em comparar os resultados do presente estudo com os estudos acima citados, parece estar relacionada com a utilização de métodos

distintos de investigação, pois os estudos referidos utilizavam a telemetria da frequência cardíaca como método de avaliar a actividade física dos jovens. Sem dúvida, uma das grandes dificuldades na interpretação dos valores de quantidade e qualidade de actividade física em crianças e adolescentes está relacionada, fundamentalmente, com a ausência de critérios padronizados e perfeitamente definidos.

Se por um lado, a utilização dos CSA na avaliação da actividade física habitual de crianças e adolescentes tem sido referida na literatura (Janz e col., 1995; Sallis e col., 1990; Trost e col., 1998; Fairweather e col., 1999), por outro lado, não existem dados disponíveis acerca da influência da idade dos sujeitos na quantidade e qualidade da actividade física observada através dos count's do CSA.

No presente estudo, os valores dos count's obtidos, minuto a minuto, foram categorizados de acordo com os valores de Freedson e col., (1998), ou seja, valores obtidos através de uma estudo com adultos. A utilização de critérios definidos em estudos com adultos, na avaliação da actividade física das crianças e adolescentes, pode ter subvalorizado a actividade contínua dos jovens do Grande Porto, uma vez que, os valores médios de minutos acumulados ao longo do dia, parecem cumprir as recomendações das referidas entidades.

Neste sentido, parece importante que a avaliação da actividade física das crianças e jovens considere parâmetros específicos. No presente estudo, encontramos diferenças nos valores de actividade física (figuras nº6 e nº7),

quando calculados a partir dos pontos de corte para os count's do CSA, definidos por Freedson e col., (2000).

Figura nº6: Comparação entre os valores de actividade física calculados através dos valores propostos por Freedson e col.(1998), e através dos pontos de corte definidos por Freedson e col. (2000), nos indivíduos do sexo masculino da amostra do presente estudo

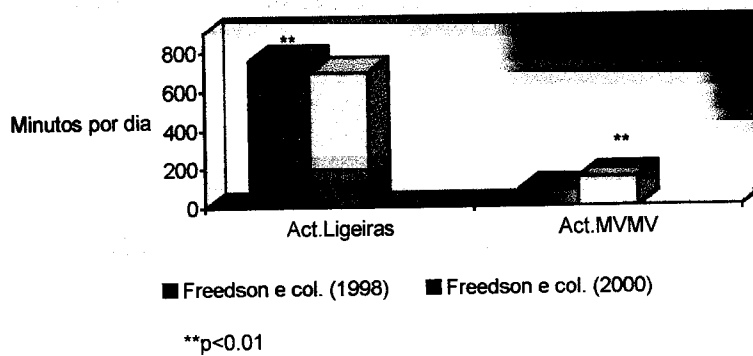
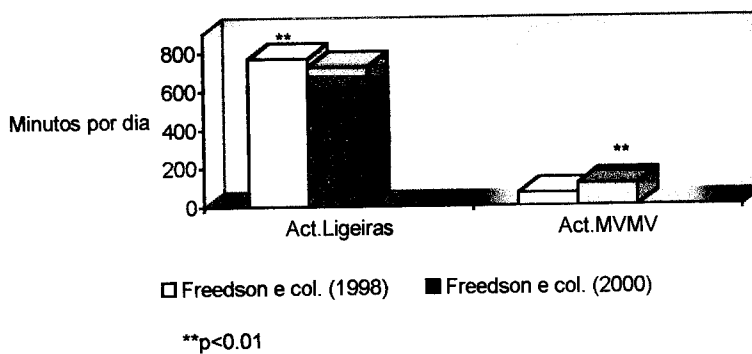


Figura nº7: Comparação entre os valores de actividade física calculados através dos valores propostos por Freedson e col.(1998), e através dos pontos de corte definidos por Freedson e col. (2000), nos indivíduos do sexo feminino da amostra do presente estudo



Apesar de não ser objectivo do nosso trabalho, aprofundar a discussão acerca da influência da idade na avaliação objectiva da actividade física habitual dos jovens, os resultados sugerem que a utilização de valores de corte dos

count's do CSA, validados em adultos, no estudo da actividade física das crianças e adolescentes pode subvalorizar a actividade dos jovens. De facto, como pode ser observado na figura nº6, os valores de actividade MVMV aumentam substancialmente, em ambos os sexos, quando contabilizados a partir dos pontos de corte de Freedson e col.(2000).

Quadro nº14: Comparação entre os valores de actividade física calculados através dos valores propostos por Freedson e col.(1998), e através dos pontos de corte definidos por Freedson e col. (2000), em cada grupo etário do sexo masculino

Idade (anos)	Tipo de Actividade							
	Ligeira		Moderada		Vigorosa		Muito vigorosa	
	Freedson e col. (1998)	Freedson e col. (2000)	Freedson e col. (1998)	Freedson e col. (2000)	Freedson e col. (1998)	Freedson e col. (2000)	Freedson e col. (1998)	Freedson e col. (2000)
8-10	**			**		**		**
11-13	**			**		**		**
14-16	n.s.			n.s.		**		n.s.

*diferença estatisticamente significativa ($p < 0.05$)

** diferença estatisticamente significativa ($p < 0.01$)

Quadro nº15: Comparação entre os valores de actividade física calculados através dos valores propostos por Freedson e col.(1998), e através dos pontos de corte definidos por Freedson e col. (2000), em cada grupo etário do sexo feminino

Idade (anos)	Tipo de Actividade							
	Ligeira		Moderada		Vigorosa		Muito vigorosa	
	Freedson e col. (1998)	Freedson e col. (2000)	Freedson e col. (1998)	Freedson e col. (2000)	Freedson e col. (1998)	Freedson e col. (2000)	Freedson e col. (1998)	Freedson e col. (2000)
8-10	**			**		**		**
11-13	**			**		**		*
14-16	**			**		**		**

*diferença estatisticamente significativa ($p < 0.05$)

** diferença estatisticamente significativa ($p < 0.01$)

De facto, os valores de actividade física calculados através dos pontos de corte propostos por Freedson e col. (2000) confirmam que os rapazes despendem mais tempo que as raparigas, em actividades MVMV. A comparação dos resultados obtidos através dos parâmetros de Freedson e col. (1998) com os valores alcançados a partir dos pontos de corte de Freedson e col. (2000) revela um aumento estatisticamente significativo, nos valores de actividade moderada, vigorosa e muito vigorosa, bem como uma diminuição dos valores da actividade ligeira, nos diferentes grupos etários de ambos os sexos (quadros nº14 e nº15).

No entanto, é importante referir que não foram encontradas diferenças significativas entre os valores de actividade obtidos pelos rapazes do grupo etário dos 14 aos 16 anos, excepto nas actividades vigorosas. De facto, nestas idades, os pontos de corte propostos por Freedson e col. (2000) para os count's do CSA (quadro nº3) atingem valores muito próximos dos valores definidos para os adultos (Freedson e col., 1998), o que parece determinar a ausência de diferenças significativas neste grupo etário. Entre as raparigas as diferenças foram significativas em todos os tipos de actividade, o que poderá estar relacionado com a sensibilidade dos valores de corte propostos por Freedson e col. (2000) às práticas das raparigas.

Embora os resultados confirmem uma tendência clara para a diminuição dos níveis de actividade ao longo da idade, mais acentuada no sexo feminino, os valores obtidos nas actividades de maior intensidade foram superiores em todos os grupos etários de ambos os sexos. De facto, a utilização dos pontos de corte

propostos por Freedson e col. (2000) parece valorizar a intensidade da actividade dos jovens, talvez por considerar valores de corte específicos para cada idade.

Da avaliação que foi realizada às crianças e adolescentes do Grande Porto é possível considerar que os pontos de corte para os count's do CSA propostos por Freedson e col. (1998) são suficientemente sensíveis do ponto de vista da quantificação da actividade, uma vez que os minutos de actividade acumulados diariamente pelos indivíduos da amostra são semelhantes aos encontrados na literatura. No entanto, a avaliação da intensidade da actividade física através de parâmetros definidos em estudos com adultos, é problemática, uma vez que a qualidade da actividade física parece ser influenciada pela idade dos sujeitos.

Assim, estudos posteriores devem aprofundar a utilização de pontos de corte para os count's dos CSA, que consideram a idade dos sujeitos como um factor fundamental na avaliação da quantidade e qualidade da actividade física habitual das crianças e adolescentes.

Em síntese, pensamos que a utilização de instrumentos objectivos, de fácil aplicação e custo relativamente baixo, como é o caso dos CSA, juntamente com critérios específicos para avaliação da actividade física habitual das crianças e adolescentes, permitirá uma descrição rigorosa da intensidade de actividade física habitual dos jovens e contribuirá para a definição de estratégias de intervenção que considerem as particularidades de cada grupo etário e sexo, e que valorizem o aumento da actividade física habitual, em quantidade e qualidade, como forma de promoção da saúde e da qualidade de vida das crianças e adolescentes.

Conclusão

Conclusão

Os valores de actividade física diária registados, na amostra do presente estudo, revelam padrões semelhantes aos valores obtidos em outros estudos. Assim, os rapazes do Grande Porto são mais activos que as raparigas, com particular destaque para as actividades mais intensas.

Ao longo da idade, a actividade física parece declinar acentuadamente no sexo feminino, o que corresponde à tendência descrita em outros estudos internacionais.

Os jovens de ambos os sexos participantes no presente estudo parecem cumprir as recomendações propostas pelo programa *Moving on* (Health Education Authority, 1994) bem como a primeira das recomendações propostas pelo *International Consensus Conference of Physical Activity* (Sallis e Patrick, 1994), uma vez que, em média, tanto os rapazes como as raparigas do Grande Porto acumularam mais de 30 minutos por dia de actividade moderada ou superior.

Relativamente à segunda recomendação do *International Consensus Conference of Physical Activity*, os jovens do Grande Porto parecem não cumprir os períodos de 20 minutos de actividade MVMV, pelo menos três vezes por semana. No entanto, a avaliação da intensidade da actividade a partir de critérios definidos em estudos com adultos (Freedson e col., 1998) pode ter subvalorizado os resultados obtidos pelos jovens da amostra.

Neste sentido, estudos posteriores devem aprofundar a questão da influência da idade dos sujeitos, na definição dos pontos de corte dos count's do CSA, como forma de garantir maior especificidade na avaliação da actividade física habitual de crianças e adolescentes e, deste modo, permitir uma intervenção mais eficaz na promoção da actividade física, saúde e qualidade de vida entre as crianças e adolescentes.

Referências Bibliográficas

Referências Bibliográficas

AINSWORTH, B.; MONTOYE, H. LEON, A. (1994): Methods of Assessing Physical Activity during Leisure and Work. In: C. Bouchard; R. Shephard & T. Stephans (Ed.). *Physical Activity, Fitness and Health: International Proceedings and Consensus Statement*, Champaign Illinois, Human Kinetics Publishers Inc., 146-159

AMERICAN HEART ASSOCIATION (AHA) (1992): Medical/scientific statement on exercise: benefits and recommendations for physical activity for all Americans. *Circulation*. 85(1): 27-2730

ARMSTRONG, N. (1990): Children's Physical Activity Patterns: The Implications for Physical Education. In: *New Directions in Physical Education*. Vol.1 N. Armstrong (Ed.), Champaign Illinois, Human Kinetics Publishers Inc., 3-36

ARMSTRONG, N.; BALDING, J.; GENTLE, P.; WILLIAMS, J.; KIRBY, B.(1990): Peak oxygen uptake and physical activity. *Paediatric Exercise Science*, 2: 349-358

ARMSTRONG, N.(1998): O papel da escola na promoção de estilos de vida activos. In: *A Educação para a Saúde- O papel da Educação Física na promoção de estilos de vida saudáveis*. SPEF/Omniserviços. Lisboa.

ARMSTRONG, N.; BRAY, S. (1991):Physical activity patterns defined by continuous heart rate monitoring. *Archives of Disease in Childhood*, 66:245-247

ASTRAND, P. (1994): Physical Activity and Fitness: Evolutionary Perspective and Trends for the Future. In: C. Bouchard; R. Shephard & T. Stephans (Ed.).

Physical Activity, Fitness and Health: International Proceedings and Consensus Statement, Champaign Illinois, Human Kinetics Publishers, Inc. 98-105

BAILEY, R.C.; OLSON, J.; PEPPER, S.L. J.; PORZASZ, T.J.; BARSTOW; COOPER, D.M. (1995): The level and tempo of children's physical activities: an observational study. *Med. Sci. Sports Exerc.*, 27: 1033- 1041

BARANOWSKI, T. (1985): Methodologic Issues in Self-report of Health Behavior. *Journal of School Health*, 55: 179-182

BARANOWSKI, T.; HOOKS, P.; TSONG, Y.; CIESLIK, C.; NADER, P.R. (1987): Aerobic physical activity among third to sixth-grade children. *Journal of Developmental and Behavioral Pediatrics*, 8: 203-206

BARANOWSKI, T.; THOMPSON, W.O.; DURANT, R.H.; BARANOWSKI, J.; PUHL, J. (1993): Observations on physical activity in physical locations: Age, gender, ethnicity, and month effects. *Res. Q. Exerc. Sport*, 64: 127-133

BAR-OR, O. (1983): *Pediatric sports medicine for practioner*. Springer verlag. New York.

BLAIR, S.N. (1992): Are American children and youth fit? The need for better data. *Res. Q. Exerc. Sport*, 63: 120-123

BLAIR, S.N.; KOHL, H.W.; GORDON, N.F.; PAFFENBARGER, R.S. (1992): How much physical activity is good for health? *Ann. Rev. Public Health*. 13:99-126

BLAIR, S.N.; BOOTH, M.; GYARFAS, I.; IWANE, H.; MARTI, B.; MATSUDO, V.; MORROW, M.S.; NOAKES, T.; SHEPHARD, R. (1996): Development of Public Policy and Physical Activity Initiatives Internationally. *Sports Med*. 21(3): 157-163

- BOUTEN, C.; WESTERTERP, K.; VERDUIN, M.; JANSSEN, J. (1994): Assessment of energy expenditure for physical activity using a triaxial accelerometer. *Med. Sci. Sports Exerc.*, 26: 1516- 1523
- CALE, L.(1996): An assessment of the physical activity levels of adolescents girls – implications for physical education. *European Journal of Physical Education*. 1:44-55
- CALE, L. E ALMOND, L. (1997):The physical activity levels of English adolescent boys. *European Journal of Physical Education*. 2:74-82
- CANTERA-CANTERA, M.A. e DEVÍS-DEVÍS, J. (2000): Physical Activity Levels of Secondary School Spanish Adolescents. *European Journal of Physical Education*. 5:28-44
- CASPERSEN, C.J.; POWELL, K.E.; CHRISTENSON, G.M. (1985): Physical activity, exercise and physical fitness: definition and distinctions for health-related research. *Public Health Reports*. 100(2):126-131
- CASPERSEN, C.J. (1989): Physical activity epidemiology: Concepts, methods and applications to exercise science. *Exercise and Sport Sciences Review*, 18:423-473
- CDC/ACSM (1995): Physical activity and public health. A recommendation from the centers for disease control and the American College of Sports Medicine. *JAMA*. 273(5): 402-407
- CORBIN, C.B.; PANGRAZI, R.P. (1992): Are American children and youth fit? *Res. Q. Exerc. Sport*, 63: 96-106

- CORBIN, C.B.; PANGRAZI, R.P. (1996): How much physical activity is enough? *JOPERD*. 64(4): 33-37
- DEBUSK, R.F.; STENESTRAND, V.; SHEEHAN, M.; HASKELL, W.L. (1990): Training effects of long versus short bouts of exercise in healthy subjects. *Am. J. card.* 65:1010-1013
- ESTON, R.; ROWLANDS, A.; INGLEDEW, D. (1998): Validity of heart rate, pedometry, and accelerometry for predicting the energy cost of children's activities. *J. Appl.Physiol.* 84(1): 362-371
- FAIRWEATHER, S.; REILLY, J.; GRANT, S.; WHITTAKER, A.; PATON, J. (1999): Using the Computer Science and Applications (CSA) activity monitor in preschool children. *Paediatric Exercise Science*, 11: 413-420
- FAUCETTE, N.; SALLIS, J.; MCKENZIE, T.L.; ALCARAZ, J.; KOLODY, B.; NUGENT, P. (1995): Comparison of fourth grade student's out-of-school physical activity levels and choices by gender: Project SPARK. *Journal of Health Education*, 26:582-690
- FLETCHER, G.F.(1997): How to implement physical activity in primary and secondary prevention. *Circulation*. 96: 355-357
- FREEDSON, P.S.; MELANSON, E.L. (1996): Measuring Physical Activity. In: *Measurement in Pediatric Exercise Science*. D. Docherty (ed.). Canadian Society for Exercise Physiology. Champaign, Illinois, Human Kinetics Publishers, Inc., 261-283
- FREEDSON, P.S.; SIRAD, J.; DEBOLD, N.; PATE, R.; DOWDA, M.; SALLIS, J. (1997): Validity of two physical activity monitors in children and adolescents: Laboratory analysis of two accelerometers. In: *Children and Exercise XIX*. Neil

- Armstrong; Brian Kirby and Joanne Welsman (eds.). E & FN Spon, London, 127-132
- FREEDSON, P.; MELANSON, E.; SIRAD, J. (1998): Calibration of the Computer Science and Applications, Inc. accelerometer. *Med. Sci. Sports Exerc.*, 30(5): 777-781
- FREEDSON, P.; SIRAD, J.; DEBOLD, E.; TROST, S.G.; DOWDA, M.; PATE, R.R.; SALLIS, J.F. (2000): Calibration of a Uniaxial Accelerometer for Estimating Exercise Intensity in Children and Youth. *Paediatric Exercise Science*, Submitted.
- GARCIA-FERRANDO, M. (1993): Tiempo Libre y Actividades Deportivas de la Juventud en España. Madrid, Ministerio de Assuntos Sociales – Instituto de la Juventud.
- GERVER, W.J. e BRUIN, R. (1996): Body composition in children based on anthropometric. A presentation of normal values. *Eur. J. Pediatr.* 155:870-876
- GILBEY, H. e GILBEY, M. (1995): The physical activity of Singapore primary school children as estimated by heart rate monitoring. *Pediatric Exercise Science*, 7:26-35
- GILLIAM, T.; FREEDSON, P.; GEENEN, D.; SHAHRARAY, B. (1981): Physical activity patterns determined by heart rate monitoring in 6-7 year-old children. *Med. Sci. Sports Exerc.*, 13(1):65-67
- GREENDORFER, S.L.; LEWKO, J.H.; ROSENGREN, K.S. (1996): Family and gender-based influences in sport socialization of children and adolescents, In: F.L. Smoll e R.E. Smith (Eds.) *Children and Youth in Sport: A Biopsychosocial Perspective*, WCB McGraw-Hill, 89-111

- HEALTH EDUCATION AUTHORITY (1994): Moving on: international perspectives on promoting physical activity. Health Education Authority, London, : 1-220
- JANZ, K.F. (1994): Validation of the CSA accelerometer for assessing children's physical activity. *Med. Sci. Sports Exerc.*, 26(3): 369-375
- JANZ, K.F.; GOLDEN, J.C.; HANSEN, J.R.; MAHONEY, L.T. (1992): Heart rate monitoring of physical activity in children and adolescents. The Muscatine Study. *Pediatrics*. 89:256-261
- JANZ, K.F.; WITT, J.; MAHONEY, L. (1995): The stability of children's physical activity as measured by accelerometry and self-report. *Med. Sci. Sports Exerc.*, 27(9): 1326-1332
- KELLY, L.E. (2000): Patterns of Physical Activity in 9-10-Year-Old American Children as Measured by Heart Rate Monitoring. *Pediatric Exercise Science*, 12: 101-110
- KILANOWSKI, C.K.; CONSALVI, A.R.; EPSTEIN, L.H. (1999): Validation of an Electronic Pedometer for Measurement of Physical activity in Children. *Pediatric Exercise Science*, 11: 63-68
- KLAUSEN, K.; RASMUSSEN, B.; SCHIBYE, B. (1986): Evaluation of the physical activity of school children during a physical education lesson. In: J. Rutenfrantz, R. Mocellin & Klimt (Eds.), *Children and exercise*, Human Kinetics Publishers, Inc. Champaign Illinois. 12:93-102
- KUCERA, M. (1986): A method for assessing the movement activity of normal children and children with cardiovascular diseases. In: *Children and Exercise XII*.

International series on sport science, Vol. 17. J. Rutenfranz; R Mocellin e F. Kimt (Eds.) Champaign, IL: Human Kinetics Publishers, Inc. 111-119

LAPORTE, R.; MONTOYE, H.; CASPERSEN, C. (1985): Assessment of physical activity in epidemiologic research: Problems and prospects. *Public Health Reports*, 100:131-146

LÉGER, L.A.; MERCIER, D.; GADOURY, C.; LAMBERT, J. (1988): The multistage 20 metre shuttle run test for aerobic fitness. *J. Sports Sci.* 6:93-101

LOUIE, L.; EASTON, R.G.; ROWLANDS, A.V.; TONG, K.K.; INGLEDEW, D.K.; FU, F.H. (1999): Validity of Heart Rate, Pedometry, and Accelerometry for Estimating the Energy Cost of Activity in Hong Kong Chinese Boys. *Pediatric Exercise Science*, 11: 229-239

MAIA, J. (1997): A Aptidão Física numa perspectiva epidemiológica. Comunicação apresentada no Seminário sobre Actividade Física, Aptidão Física e Saúde realizado na Faculdade de Ciências do Desporto e de Educação Física. Porto.

MÂSSE, L.C.; FULTON, J.E.; WATSON, K.L.; HEESCH, K.C.; KOHL III, H.W.; BLAIR, S.N.; TORTOLERO, S.R. (1999): Detecting Bouts of Physical Activity in a Field Setting. *Res. Q. Exerc. Sport*, 70(3): 212-219

MELANSON, E.L.; FREEDSON, P.S. (1995): Validity of the Computer Science and Applications, Inc. (CSA) activity monitor. *Med. Sci. Sports Exerc.*, 27(6): 943-940

MENDOZA, R.; SAGRRA, M.R.; BATISTA, J.M.(1994): Conductas de los escolares españoles relacionadas con la salud (1986-1990). Madrid, Consejo Superior de Investigaciones Científicas.

- MONTOYE, H.J.; KEMPER, H.C.G.; SARIS, W.H.M.; WASHBURN, R.A. (1996): *Measuring Physical Activity and Energy Expenditure*. Champaign. Illinois. Human Kinetics Publishers, Inc.
- MOTA, J. (1994): Children's physical education activity, assessed by telemetry. *J. Hum. Mov. Stud.*, 27:245-250
- MOTA, J. (1997): *A Actividade Física no Lazer. Reflexões sobre a sua prática*. Lisboa. Livros Horizonte
- MOTA, J. e SILVA, G. (1999): Adolescent's Physical Activity: Association with socio.Economic Status and Parental Participation Among a Portuguese Sample. *Sport, Education and Society*, 4(2): 193-199
- NICHOLS, J.F.; MORGAN, C.G.; CHABOT, L.E.; SALLIS, J.F.; CALFAS, K.J. (2000): Assessment of Physical activity With the Computer Science and Applications, Inc., Accelerometer: Laboratory Versus Field Validation. *Res. Q. Exerc. Sport*, 71(1): 36-43
- NICHOLS, J.F.; MORGAN, C.G.; SARKIN, J.A.; SALLIS, J.F.; CALFAS, K.J. (1999): Validity, reliability, and calibration of the Tritrac accelerometer as a measure of physical activity. *Med. Sci. Sports Exerc.* , 31(6):908-912
- PAFFENBARGER, R.S.; BLAIR S.; LEE, I.;HYDE, R.(1993): Measurement of Physical Activity to assess health effects in free-living populations . *Med. Sci. Sports Exerc.* , 25:60-70
- PAMBIANCO, G.; WING, R.R.; ROBERTSON, R. (1990): Accuracy and reliability of the Caltrac accelerometer for estimating energy expenditure. *Med. Sci. Sports Exerc.*, 22(6): 858-862

- PATE, R.R.; LONG, B.J.; HEATH, G. (1994): Descriptive epidemiology of physical activity in adolescents. *Pediatric Exercise Science*, 6, 434- 447
- PATE, R. R. (1997): Physical activity in children and adolescents. In: *Physical Activity and Cardiovascular Health – A National Consensus*. Arthur S. Leon (Ed.). Champaign Illinois, Human Kinetics Publishers Inc., 210-217
- PATE, R.R.; TROST, S.G.; DOWDA, M.; OTT, A.E.; WARD, D.S.; SAUNDERS, R.; FELTON, G. (1999): Tracking of Physical Activity, Physical Inactivity, and Health-Related Physical Fitness in Rural Youth. *Pediatric Exercise Science*, 11, 364-376
- PEREIRA, M.; FITZGERALD, S.; GREGG, E.; JOSWIAK, M.; RYAN, W.; SUMINSKI, R.; ULTER, A.; ZMUDA, J. (1998): A Collection of physical activity Questionnaires for Health-Related Research. *Med. Sci. Sports Exerc.* , 29(6):117-145
- POLS, M.; PEETERS, P.; KEMPER, H.; COLLETE, H. (1996): Repeatability and relative validity of two physical activity questionnaires in elderly women. *Med. Sci. Sports Exerc.*, 28(8): 1020-1025
- RAITAKARI, O.T.; PORKKA, K.V.; TAIMELA, S.; TELAMA, R. (1994): Effects of persistent PA and inactivity on coronary risk factors in children and young adults. *Am. J. Epidem.* 140:195-205
- RAUDSEPP, L. e PALL, P. (1999): The Physical Activity of Estonian Primary School Children. *European Journal of Physical Education*, 4:65-74
- ROWLAND, T.W. (1995): "The horse is dead; let's dismount". *Pediatric Exercise Science*, 7:117-120

- SALLIS, J.F.; BUONO, M.J.; ROBY, J.J.; CARLSON, D.; NELSON, J.A. (1990): The Caltrac accelerometer as a physical activity monitor for school-age children. *Med. Sci. Sports Exerc.*, 22(5): 698-703
- SALLIS, J.F.; SIMONS-MORTON, B.G.; STONE, E.J.; CORBIN, C.B.; EPSTEIN, L.H.; FAUCETTE, N.; LANNOTI, R.J.; KILLEN, J.D.; KLESGES, R.C.; ROWLAND, T.W.; TAYLOR, W.(1992): Determinants of Physical activity and interventions in youth. *Med. Sci. Sports Exerc*, 24: 248-257
- SALLIS, J.F.; BUONO, M.J.; ROBY, J.J.; MICALE, F.G.; NELSON, J.A. (1993): Seven-day recall and other physical activity self-reports in children and adolescents. *Med. Sci. Sports Exerc*, 25(1): 99-108
- SALLIS, J.F. (1993): Epidemiology of physical activity and fitness in children and adolescents. *Crit. Rev. Food Sci. Nutr.* 33:403-408
- SALLIS, J.F.; CONDON, S.A.; GOGGIN, K.J.; ROBY, J.J.; KOLODY, B. ALCARAZ, J.(1994): The development of self-administered physical activity surveys for 4th grade students. *Res. Q. Exerc. Sport*, 64 (1): 25-31
- SALLIS, J.F. e PATRICK, K. (1994): Physical Activity Guidelines for Adolescents: Consensus Statement. *Pediatric Exercise Science*, 6: 303-314
- SALLIS, J.F. e OWEN, N. (1998): *Physical Activity & Behavioral Medicine*. Thousand Oaks: Sage Publications, Inc.
- SALLIS, J.F.; MCKENZIE, T.L.; ELDER, J.P.; HOY, P.L.; GALATI, T.; BERRY, C.C.; ZIVE, M.M.; NADER, P.R. (1998): Sex and Ethnic Differences in Children's Physical Activity: Discrepancies Between Self-report and Objective Measures. *Pediatric Exercise Science*, 10: 277-284

- SARIS, W. (1985): The assessment and evaluation of daily physical activity in children. A review. *Acta Paediatr. Scand. Suppl.*, 318, 37-48
- SARIS, W. (1986): Habitual physical activity in children: methodological findings in health and disease. *Med. Sci. Sport Exerc.*, 18(3): 253-263
- SARKIN, J.A.; NICHOLS, J.F.; SALLIS, J.F.; CALFAS, K.J. (2000): Self-report measures and scoring protocols affect prevalence estimates of meeting physical activity guidelines. *Med. Sci. Sports Exerc.*, 32(1): 149-156
- SIMONS-MORTON, B.G.; O'HARA, N.N.; PARCEL, G.S.; BARANOWSKI, T. (1990): Children's frequency of participation in moderate to vigorous activities. *Res. Q. Exerc. Sport*, 61: 307-314
- SOARES, J. e MOTA, J. (1989): Estudo do comportamento da FC por telemetria do ECG em aulas de educação física em alunos do ciclo preparatório. *Kinesis*, 5(1): 91-102
- STRATTON, G. (1996): Children's heart rates during physical education lessons: a review. *Pediatric Exercise Science*, 8: 215-233
- TROST, S.G.; WARD, D.S.; MOOREHEAD, S.M.; WATSON, P.D.; RINER, W.; BURKE, J.R. (1998): Validity of the computer science and applications (CSA) activity monitor in children. *Med. Sci. Sports Exerc.*, 30(4): 629-633
- TROUTMAN, S.R.; ALLOR, K.M.; HARTMANN, D.C.; PIVARNIK, J.M. (1999): Mini-Logger Reliability and Validity for Estimating Energy Expenditure and Heart Rate in Adolescents. *Res. Q. Exerc. Sport*, 70(1): 70-74
- U.S. DEPARTMENT OF HEALTH AND HUMAN SERVICES (1996): Physical activity and health: A report of the Surgeon General. Atlanta, GA: U.S.

Department of Health and Human Services, Centers for Disease Control and Prevention, & National Center for Chronic Disease Prevention and Health Promotion

VAN MELCHEN, W. e KEMPER, H.C.G. (1995): Habitual physical activity in longitudinal perspective. In: H.C.G. Kemper (Ed.) , *The Amsterdam Growth Study- A Longitudinal Analysis of Health, Fitness and Lifestyle*. Champaign Illinois, Human Kinetics Publishers Inc., 135-158

VÁZQUEZ, B. (1993): *Actitudes y Prácticas de las Mujeres Españolas*. Instituto de la Mujer. Madrid, Ministerio de Assuntos Sociales

VUORI, I. (1995): Exercise and Physical Health: musculoskeletal health and functional capabilities. *Res. Q. Exerc. Sport*, 66(4): 276-285

WELK, G.J. e CORBIN,C.B. (1995): The validity of the TriTrac-R3D activity monitor for the assessment of physical activity in children. *Res. Q. Exerc. Sport*, 66: 202-209