

# Níveis de actividade física habitual em crianças obesas sujeitas a um programa de exercício

L. Aires<sup>1</sup>, P. Santos<sup>1</sup>, J.C. Ribeiro<sup>1</sup>, C. Rego<sup>2</sup>, J. Mota<sup>1</sup>

## RESUMO

Este estudo tem como objectivo analisar as diferenças nos níveis de actividade física: 1) em dias úteis com sessões de actividade física orientada; 2) dias úteis sem sessões de actividade física orientada e 3) fim-de-semana. A amostra é constituída por 35 crianças e adolescentes (18 rapazes e 17 raparigas) com excesso de peso e obesidade, com idades compreendidas entre os 6 e os 14 anos, recrutadas de um grupo de atendimento hospitalar e participantes no Projecto ACORDA. O Acelerómetros foi utilizado como medida objectiva da actividade física habitual, durante 7 dias consecutivos. Os resultados mostram que os dias úteis com aula têm um volume superior e estatisticamente significativo ( $p \leq 0,05$ ) de actividade ( $\text{counts} \cdot \text{min}^{-1}$ ) em relação aos dias úteis sem aula e fim-de-semana. A percentagem de tempo despendido em actividades moderadas, vigorosas e muito vigorosas (MVMV) nos dias úteis com aulas é superior à dos dias úteis sem aulas e ao fim de semana sem, contudo, apresentar diferenças estatisticamente significativas. Verifica-se ainda uma homogeneidade dos padrões de actividade nos dias úteis com e sem intervenção e no fim-de-semana, com um pico de intensidade entre as 17h e às 19h no momento de actividade programada. Os resultados sugerem que um programa de actividade física pode ajudar a aumentar os níveis de actividade física em crianças obesas, com especial relevo para as actividades MVMV. Estes

resultados reforçam a necessidade de programas de actividade física orientada para o aumento da actividade física habitual em crianças obesas.

**Palavras-chave:** Obesidade, crianças e adolescentes, actividade física, acelerómetros.

Nascer e Crescer 2004; 13 (4): 331-336

## INTRODUÇÃO

O aumento da prevalência da obesidade infanto-juvenil tem sido documentado em inúmeros países<sup>(1,2)</sup>. Esta doença crónica representa um grave problema de saúde pública e o seu avanço só poderá ser travado com rigorosas medidas de intervenção e de prevenção<sup>(9,10)</sup> e possam contribuir para hábitos de prática regular de actividade física na fase adulta, edificando um estilo de vida activo e saudável.

Em função do aumento da prevalência da obesidade, comissões científicas e governamentais têm emitido recomendações para promover a actividade física em crianças e jovens prescrevendo actividades moderadas e vigorosas (3 – 6 MET's) pelo menos uma hora por dia, se bem que os níveis desejáveis para as crianças obesas ainda estejam por determinar<sup>(11)</sup>.

O presente estudo pretendeu comparar os níveis de actividade física habitual em crianças com sobrepeso e obesidade ao longo de 7 dias consecutivos. A divisão da semana em 3 momentos (dias úteis com aulas, dias úteis sem aulas e fim de semana) foi feita com o propósito de encontrar resultados que examinassem a importância da actividade física orientada na vida diária das crianças e adolescentes participantes

num programa de intervenção de actividade física organizado, denominado projecto ACORDA.

As observações foram centradas nas actividades moderadas, vigorosas e muito vigorosas, por representarem o tipo de esforço requerido nas sessões de actividade orientada e pelo valor que lhes são atribuídas em recomendações mundiais, para que ocorram benefícios para a saúde.

## MATERIAL E MÉTODOS

### Caracterização da amostra

A amostra foi constituída por 35 crianças e adolescentes obesos, 18 rapazes (51,4%) e 17 raparigas (48,6%), com idades compreendidas entre os 6 e os 14 anos ( $X=10,60 \pm 2,26$  anos; peso= $57,37 \pm 12,71$ kg; altura= $1,26 \pm 1,26$  m; BMI= $25,57 \pm 3,65$  kg.m<sup>-2</sup>), recrutadas de um grupo de atendimento hospitalar e participantes no programa de intervenção ACORDA (adolescentes e Crianças em Regime de Dieta e Actividade Física). O acelerómetro MTI Actigraph foi utilizado durante 7 dias consecutivos com um tempo médio de monitorização de  $13,82 \pm 1,01$ h.

### Protocolo de avaliação

O peso dos participantes foi obtido através de uma balança digital marca *Seca 708*, com aproximação às centésimas. O peso registado corresponde ao resultado da média de duas avaliações efectuadas com o aluno descalço, vestindo fato de treino. Os resultados foram expressos em kg com aproximação a 0,1kg. Sempre que existia uma diferença entre os valores, superior a 0,2 kg era efectuada uma nova pesagem.

<sup>1</sup> Faculdade de Ciências do Desporto e Educação Física - Centro de Investigação em Actividade Física, Saúde e Lazer

<sup>2</sup> Departamento de Pediatria do Hospital S. João - Faculdade de Medicina do Porto

A altura foi avaliada entre o *vertex* (ponto acima da cabeça, no plano mediano-sagital) e o plano de referência do solo, mantendo a atitude antropométrica estável. As medidas foram registadas em centímetros com a aproximação à primeira casa decimal (mm). Sempre que existiu uma diferença entre medidas superior a 2 mm era obtida uma terceira, com a qual se registavam uma média dos valores verificados. As avaliações foram intercaladas entre peso e altura: à primeira avaliação do peso e altura seguiram-se as segundas avaliações de peso e altura.

Para avaliar objectivamente o volume da actividade física habitual das crianças em condições de terreno, foi escolhido o acelerómetro MTI Actigraph, por ser um instrumento válido, fiável, de fácil utilização e aplicabilidade <sup>(12)</sup>. A avaliação da Actividade Física foi efectuada por intermédio de 35 acelerómetros, colocados à cintura, do lado contrário à mão dominante e com a numeração virada para baixo.

Os acelerómetros foram entregues e colocados numa segunda-feira e recolhidos uma semana depois, de forma a conseguir-se uma caracterização de sete dias consecutivos. Foi demonstrado em adultos que os níveis de actividade diferiam de um dia da semana para o dia seguinte e entre dias úteis e fim-de-semana. Por esse motivo deveriam ser monitorizados pelo menos dois dias úteis e um de fim-de-semana <sup>(13)</sup>. Para conseguir um quadro representativo da actividade física habitual nos mais jovens e para uma maior fiabilidade dos resultados, tendo em conta a presença de crianças em idade pré-escolar, foram assegurados no mínimo 4 dias de avaliação numa semana completa de monitorização <sup>(14,15)</sup>, foram confirmadas 12 horas de monitorização nos dias úteis, 10 horas no fim-de-semana e foi ainda garantido pelo menos um dia completo de monitorização durante o fim-de-semana <sup>(16,17)</sup>.

No momento da colocação dos acelerómetros, forneceram-se todas as instruções de utilização, impedindo o seu uso para dormir, tomar banho ou nadar. Foi também entregue uma folha

de registos a cada aluno para assinalarem as horas em que o Acelerómetro foi colocado ou retirado, bem como o motivo porque o fez.

Alunos e Encarregados de Educação foram informados acerca da importância dos acelerómetros e dos objectivos gerais de estudo.

Foi utilizado um *interface* para ligação ao computador, *Reader Interface Unit*, (RIU), fichas de registo das horas em que o acelerómetro foi colocado ou retirado e o respectivo *software* do acelerómetro MTI Actigraph.

Cada "epoch" foi antecipadamente definido para períodos de 1 minuto. O tempo despendido pelos indivíduos em cada nível de actividade foi expresso em minutos e a intensidade da actividade durante cada período de registo foi expressa em counts.

#### Procedimentos estatísticos

Os counts registados minuto a minuto, foram somados para cada dia e de acordo com três momentos de avaliação considerados para este estudo – dias úteis com aulas (referentes ao projecto acorda), dias úteis sem aulas e fim-de-semana.

Os minutos de actividades despendidos nas diferentes intensidades foram obtidos através da aplicação dos valores de corte para as diferentes idades <sup>(18)</sup>.

Para precaver as diferenças encontradas resultantes de diferentes tempos de monitorização avaliados, os valores totais obtidos foram divididos pelo tempo total monitorizado, obtendo-se um valor relativo (counts.min<sup>-1</sup>) ajustado às diferenças intra-individuais verificadas na monitorização.

Para determinar a média da quantidade total de actividade (counts) em cada momento bem como o respectivo valor médio em minutos, foi calculado o número de minutos monitorizados por cada dia da avaliação.

Através da soma dos minutos de actividades moderadas vigorosas e muito vigorosas ( $\geq 3$  MET's) que se designou de *MVMV*, foi calculado o tempo diário despendido neste nível de actividade. A percentagem do tempo foi obtida a partir

do total de minutos despendidos em *MVMV* em cada um dos três momentos avaliados. As medidas estatísticas utilizadas para a descrição de todas as variáveis foram a média e o desvio padrão.

Com o objectivo de verificar se as diferenças entre médias (counts.min<sup>-1</sup>) e entre as percentagens de tempo despendido em actividade *MVMV* eram estatisticamente significativas, foi utilizado o Modelo Aleatório por Blocos onde se comparou o mesmo grupo de indivíduos nos 3 momentos ou blocos (dias úteis com aulas, dias úteis sem aulas e fim-de-semana).

O teste de Tukey HSD foi utilizado para discriminar a localização das diferenças estatisticamente significativas em cada momento de avaliação.

Os programas estatísticos utilizados foram: Microsoft Excel 2000 e *Statistical Package for the Social Sciences* (SPSS), versão 11.5 for Windows. O nível de significância foi colocado a 5% ( $p \leq 0,05$ ).

#### RESULTADOS

Em relação ao tempo total de avaliação, verificamos que a média de horas monitorizadas foi cerca de 14 horas (58% do dia), com  $14,31h \pm 1,11h$  à semana e  $12,59h \pm 2,25h$  ao fim de semana.

Tendo em conta que o objectivo deste estudo é a avaliação da actividade física habitual da referida amostra, podemos dizer que o tempo médio de monitorização foi considerado razoável, pois foram previstas cerca de 8 horas de sono por dia, <sup>(17)</sup>. Este período de sono conferido pela descrição diária das crianças não foi contabilizado. Consequentemente, o padrão quotidiano foi representado por um período activo entre as 7 e as 0 horas onde se verificaram registos de counts da actividade.

No quadro 1 podemos observar a média e desvio padrão do tempo de monitorização e da quantidade total de actividade física diária ajustada ao tempo de monitorização (counts.min<sup>-1</sup>).

Os dias com sessões de actividade estruturada coincidiram com os dias de maior volume de actividade,

**Quadro I**

Tempo de monitorização e quantidade total de actividade física ajustada ao tempo de monitorização (counts.min<sup>-1</sup>) nos três blocos

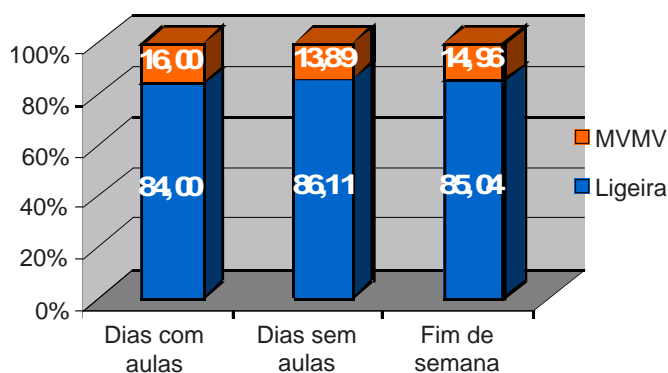
	Tempo de monitorização		Counts.min <sup>-1</sup>	
	Média	DP	Média	DP
Dias úteis com aulas ACORDA	13,82	1,01	640,03	227,31
Dias úteis sem aulas ACORDA	14,31	1,11	544,01	206,87
Fim-de-semana	12,59	2,25	531,56	240,37

**Quadro II**

Nível de significância na comparação das médias de counts min<sup>-1</sup>

Counts.min <sup>-1</sup>		p
Dias úteis com aulas	Dias úteis sem aulas	0,26
	Fim-de-semana	0,01
Dias úteis sem aulas	Fim-de-semana	0,94

\* Diferença estatisticamente significativa (p<0,05)  
 Tukey HSD



**Figura 1 – Contributo relativo (%) das actividades moderadas, vigorosas e muito vigorosas (MVMV) e actividades ligeiras (LIG) de acordo com os dias úteis com aulas, dias úteis sem aulas e fim-de-semana.**

relativamente aos dias úteis sem aulas e aos dias de fim-de-semana. O desvio padrão, bastante elevado, indica uma enorme discrepância na quantidade de actividade diária.

Verificou-se que os blocos têm um peso significativo no volume da actividade com p=0,007 e potencia 82,9% para um erro tipo I de 0,05, assim como existe

efeito interactivo entre os factores com p=0,000 e potencia superior a 99%. Verificaram-se diferenças estatisticamente significativas entre as médias dos counts.min<sup>-1</sup> dos dias úteis com aulas e dias úteis sem aulas (p=0,02) bem como entre as médias dos counts.min<sup>-1</sup> dos dias úteis com aulas o fim-de-semana (p=0,01). Contudo entre os dias úteis

sem aulas e o fim-de-semana não se encontraram diferenças significativas.

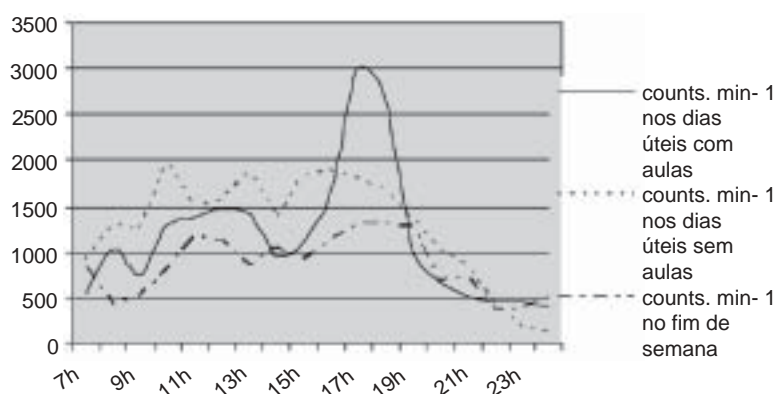
Para analisar os níveis de actividade física, procedeu-se à divisão do tempo despendido em dois níveis de intensidade: Um que incluiu apenas as actividades ligeiras e um outro nível que compreendeu todas as actividades moderadas, vigorosas e muito vigorosas (MVMV).

Na figura 1 pode-se observar que há uma maior contribuição relativa das actividades ligeiras comparativamente às actividades MVMV nos três blocos de avaliação.

A percentagem de minutos despendidos em actividades MVMV foi ligeiramente superior nos dias úteis com aulas em relação à percentagem dos dias úteis sem aulas e fim-de-semana. Verifica-se também um menor valor percentual dos minutos despendidos em actividades MVMV nos dias úteis sem aulas relativamente ao fim-de-semana.

Nesta variável, os blocos não tiveram um peso significativo no volume da actividade (%MVMV) com p=0,078 e potência 51,0%. Não se verificaram diferenças estatisticamente significativamente (p<0,05) entre os grupos das percentagens MVMV nos dias úteis com aulas, dias úteis sem aulas e fim de semana.

Apesar da homogeneidade verificada nos padrões de actividade nos dias úteis com e sem aulas e no fim-de-semana (Figura 2), os dias úteis com aulas apresentaram um volume de actividade superior na maioria das horas (72% das horas do dia) destacando-se um significativo aumento do valor das actividades (counts.min<sup>-1</sup>) entre as 17h e as 19h, que correspondiam aos momentos da sessão de treino do Projecto ACORDA. Em analogia com outros estudos (17,28), ocorreu um outro momento alto se bem que de menor intensidade entre as 13 e as 14 horas. Estes picos de intensidade nos tempos extra-curriculares indiciam a vantagem das sessões de actividade orientada no aumento total da actividade diária com um possível aumento do dispêndio energético total.



**Figura 2 – Distribuição ao longo do dia do tempo despendido em actividades MVMV nos três momentos de avaliação**

## DISCUSSÃO

A escolha do acelerómetro MTI Actigraph para este trabalho fundamenta-se num conjunto de especificidades amplamente validadas<sup>(19-21)</sup>. Pode ser aplicado em crianças ou em adultos, não é afectado pelo peso, sexo, ou estado emocional e não é sensível à temperatura, à posição corporal,<sup>(22,23)</sup> ou ao aumento da gordura corporal como pode acontecer com a monitorização da frequência cardíaca<sup>(24)</sup>.

Existem muito poucos estudos publicados no âmbito da avaliação dos padrões da actividade física habitual em crianças obesas com o Acelerómetros, inviabilizando uma comparação mais exaustiva e directa de resultados. Sabe-se no entanto que a acelerometria é um método promissor de avaliar a actividade física habitual com especial vantagem para os indivíduos obesos em que o principal modo de acção é andar<sup>(17)</sup>.

O primeiro obstáculo na avaliação da actividade física em crianças está relacionado com a utilização do próprio instrumento que pode induzir uma modificação na actividade habitual atribuída a alterações reactivas do comportamento. À semelhança de outros estudos<sup>(25)</sup> foi feita uma verificação dos dados, resultantes da avaliação da actividade de cada indivíduo dia a dia, que indicou não haver diferenças sistemáticas na comparação do primeiro dia com aulas e primeiro dia sem aulas do projecto ACORDA com os restantes dias. Uma outra

limitação está na necessidade de retirar o aparelho na natação ou durante o banho. Os counts registados também são zero quando as crianças se esquecem de colocar o acelerómetro, apesar de estarem em movimento. Estes momentos não monitorizados podem subestimar os níveis de actividade física. Da mesma forma, as actividades que envolvem pequenos deslocamentos verticais do corpo, como andar de bicicleta e subir escadas também contribuem para uma estimativa inferior dos níveis de actividade. Mas segundo vários autores, os minutos não monitorizados relatados nos diários das crianças não resultam em diferenças significativas para determinar o nível de actividade física<sup>(26)</sup>.

Deve ser ainda ponderado um outro factor: os pontos de corte propostos<sup>(18)</sup> baseiam-se em equações de regressão resultantes de protocolos em tapetes rolantes a diferentes velocidades e não em condições de terreno. Isto pode significar um desajustamento dos resultados em relação aos níveis reais de actividade física praticados.

Os valores relativos da intensidade (counts.min<sup>-1</sup>) apresentaram diferenças nos três momentos de avaliação. Estes resultados obtidos aproximam-se dos valores de outros estudos realizados em Portugal<sup>(27,28)</sup>.

O valor médio superior nos dias úteis quando as crianças estão submetidas ao programa de treino (606,31 counts.min<sup>-1</sup>), relativamente aos dias

úteis sem aulas ou no fim-de-semana, leva-nos a presumir que a participação no programa ACORDA poderá ter influenciado, de forma positiva, os valores totais de actividade física das crianças envolvidas neste estudo.

Relativamente às actividades MVMV, os resultados indicam que a quantidade de tempo despendido é superior nos dias úteis com aulas (140,30 ± 75,64 minutos) relativamente aos dias úteis sem aulas (119,06 ± 70,23 minutos) e os dias úteis sem aulas apresentam por sua vez um tempo despendido em MVMV superior ao fim-de-semana (113,34 ± 77,20 minutos). Os valores obtidos neste estudo são um pouco superiores aos trabalhos anteriormente referidos. É o caso do trabalho de Mota et al.<sup>(29)</sup>, em que o tempo despendido em MVMV durante os dias úteis é em média 78,5 minutos e ao fim de semana de 39,8 minutos (desvio padrão de 22 e 16,2 minutos respectivamente). Estes valores mais elevados poderão ser um indício que, tanto as crianças, como os pais ou encarregados de educação, possam estar sensibilizados para a necessidade de elevar os níveis de actividade física habitual, uma vez que são acompanhados por nutricionistas e participam voluntariamente nas aulas do projecto ACORDA. Assim, face à forte motivação para a participação neste projecto, é plausível que amostra estudada apresente um nível de prática de actividade física habitual caracterizado por um índice mais elevado de actividades MVMV, do que aquele que poderia ser esperado numa amostra de crianças obesas envolvidas em circunstâncias normais. Podemos, por isso, conjecturar que as actividades MVMV contempladas nas aulas do Projecto ACORDA possam ter sido transferidas, como uma rotina, para um estilo de vida mais activo.

A principal evidência deste trabalho está no facto de uma boa parte das crianças corresponderem, na maioria dos dias úteis, às actuais recomendações dos níveis de actividade MVMV propostas para que ocorram benefícios para a saúde.<sup>(11)</sup>

A preferência de actividades sedentárias como ver televisão mantém uma

estreita relação com o aumento da prevalência da obesidade, daí que, a solicitação para que as crianças participem em momentos de actividade programada seja fundamental para aumentar os baixos níveis de actividade física que se têm verificado.

É essencial convergir esforços em sintonia com as instituições responsáveis pela educação e formação dos mais jovens. A disponibilidade de recursos como, equipamentos, instalações desportivas, planos urbanísticos que incluam na sua estrutura a construção de espaços de recreação, facilidades de acesso, de mais passeios para caminhar ou andar de bicicleta com segurança, entre outras diligências, impulsionarão e facilitarão certamente a prática de actividade física nas crianças.

Políticas de intervenção devem ser asseguradas e mais trabalhos devem ser desenvolvidos, na expectativa de encontrar soluções para os novos problemas do século XXI.

## CONCLUSÕES

A participação no programa ACORDA influenciou, de forma positiva, os valores totais de actividade física das crianças envolvidas neste estudo.

Mais de metade das crianças obesas inscritas no programa de intervenção, *Projecto ACORDA*, cumpriram na maioria dos dias úteis, com as actuais recomendações de actividade MVMV propostas.

Os valores mais elevados de intensidade nas sessões de actividade orientada parecem proporcionar um aumento total da actividade diária.

Os resultados deste estudo sugerem que um programa de actividade física pode ajudar a aumentar os níveis de actividade física em crianças obesas, com especial relevo para as actividades moderada, vigorosa e muito vigorosa.

Os dados também parecem indicar que as crianças são menos activas no fim-de-semana, apresentando contudo um padrão de actividade física muito semelhante aos dias úteis sem actividade orientada. Estes resultados reforçam a necessidade de programas de inter-

venção com aulas de actividade física orientada para o aumento da actividade física habitual em crianças obesas.

Estudos longitudinais são necessários de forma a fundamentar a importância da actividade física no tratamento da obesidade.

## DIFFERENCES IN DAILY PHYSICAL ACTIVITY LEVELS OF OBESE CHILDREN ENGAGED IN AN EXERCISE PROGRAM

### ABSTRACT

The aim of this study was to analyse the differences in levels of physical activity in obese children participating in a physical activity (PA) program (ACORDA project). The sample comprised 35 obese children and adolescents (18 boys and 17 girls) aged 6-14 years ( $X=10,91 \pm 2,0$  years-old; weight= $55,98 \pm 12,45$  Kg; height= $1,48 \pm 0,12$ m; BMI= $24,79 \pm 3,95$ kg.m<sup>-1</sup>) recruited from a hospital trial. The accelerometer MTI Actigraph was used as an objective measure of daily physical activity over 7 consecutive days. The results showed that participation in moderate-to-vigorous physical activity (MVPA) was higher ( $p < 0,05$ ) during weekday with PA program compared to no PA program weekdays or weekend. Further it was observed that the activity patterns were similar in those periods, with a peak during the 17h-19h period (activity time). The results of this study suggested that a physical activity program can help increasing daily physical activity in obese children, with a special focus on MVPA level. Obese children are less active at weekend but they still have a similar physical activity pattern compared to no-program activity weekdays. These results highlight the importance of organized physical activity to improve daily physical activity in obese children.

**Key-words:** Obesity, children and adolescents, physical activity, accelerometers.

Nascer e Crescer 2004; 13 (4): 331-336

## BIBLIOGRAFIA

- 1 - Lissau I, Overpeck MD, June Ruan W et al. Body mass index and overweight in adolescents in 13 european countries, Israel and United States. *Arch Pediatr Adolesc Med.* 2004;158(Jan.):27-33.
- 2 - Ebbeling CB, Pawlak DB, Ludwig DS. Childhood obesity: public-health crisis, common sense cure. *Lancet.* 2002; 360 (9331):473-482.
- 3 - Bouchard C. Actividade Física e Obesidade. Ed. Manole. Brasil, 2000.
- 4 - Ribeiro JC, Guerra S, Pinto S et al. Prevalência de excesso de peso e de obesidade numa população escolar da área do grande Porto, de acordo com diferentes pontos de corte do índice de massa corporal. *Acta Pediatrca Portuguesa.* 2003;1(34):21-24.
- 5 - Hill JO, Melanson EL. Overview of the determinants of overweight and obesity: current evidence and research issues. *Medicine and Science in Sports and Exercise.* 1999;31(11):S515-S521.
- 6 - Owens S, Gutin B, Allison J et al. Effect of physical training on total and visceral fat in obese children. *Med Sci Sports Exerc.* 1999;31(1):143-148.
- 7 - Cole T, Rolland-Cachera M. Measurement and definition. In: Burniat W, Cole T, Lissau I, Poskitt E, editors. *Child and Adolescent Obesity - Causes and Consequences, Prevention and Management.* Cambridge University Press, 2002: 3-26.
- 8 - Dietz WH. Periods of risk in childhood for the development of adult obesity — what do we need to learn? *J Nutr.* 1997; 127(9):1884S-1886S.
- 9 - Janz KF, Dawson JD, Mahoney LT. Tracking physical fitness and physical activity from childhood to adolescence: the muscatine study. *Med Sci Sports Exerc.* 2000;32(7):1250-1257.
- 10 - Kelder SH, Perry CL, Klepp K-I, Lytle LL. Longitudinal tracking of adolescent smoking, physical activity, and food choice behaviors. *Am J Publ Hlth.* 1994; 84 (7):1121-1126.
- 11 - Cavill N, Biddle S, Sallis JF. Health enhancing physical activity for young people: statement of the United Kingdom expert consensus conference. *Ped exerc Sci.* 2001;13:12-25.

- 12 - Sallis JF, Owen N. Physical activity & behavioral medicine. Thousand Oaks: Sage Publications, Inc, 1999.
- 13 - Gretebeck RJ, Montoye HJ. Variability of Some Objective Measures of Physical-Activity. *Medicine and Science in Sports and Exercise*. 1992; 24 (10): 1167-1172.
- 14 - Durant RH, Baranowski T, Davis H et al. Reliability and variability of heart rate monitoring in 3-, 4- or 5-yr-old children. *Med Sci, Sports Exerc*. 1992;24(2): 265-271.
- 15 - Janz KF, Witt J, Mahoney LT. The stability of children's physical activity As measured by accelerometry and self-report. *Med Sci Sports Exerc*. 1995; 27 (9):1326-1332.
- 16 - Trost SG, Pate RR, Freedson PS et al. Using objective physical activity measures with youth: How many days of monitoring are needed? *Medicine & Science in Sports & exercise*. 2000; 32 (2):426-431.
- 17 - Cooper AR, Page A, Fox KR, Misson J. Physical activity patterns in normal, overweight and obese individuals using minute-by-minute accelerometry. *Eur J Clin Nutr*. 2000;54:887-894.
- 18 - Freedson SP, Sirard J, Debold EP et al. Calibration of a Uniaxial Accelerometer for Estimating Exercise Intensity in Children and Youth. *Paediatric Exercise Science*. 2000.
- 19 - Yngve A, Nilsson A, Sjoström M, Ekelund U. Effect of monitor placement and of activity setting on the MTI accelerometer output. *Medicine and Science in Sports and Exercise*. 2003; 35 (2):320-326.
- 20 - Coe D, Pivarnik JM. Validation of the CSA Accelerometer in Adolescent boys during basketball practice. *Ped exerc Sci*. 2001;13:373-379.
- 21 - Ott AE, Pate RR, Trost SG et al. The use of uniaxial and triaxial accelerometers to measure children's Free-Play physical activity. *Pediatr Exerc Sci*. 2000;12: 360-370.
- 22 - Fairweather SC, Reilly JJ, Grant S et al. Using the Computer Science and Applications (CSA) Activity Monitor in Preschool Children. *Pediatric Exercise Science*. 1999;11:413-420.
- 23 - Janz KF. Validation of the CSA accelerometer for assessing children's physical activity. *Medicine Science in Sports and Exercise*. 1994;26 (3): 369-375.
- 24 - Rowlands AV, Eston RG, Ingledew DK. Relationship between activity levels, aerobic fitness, and body fat in 8- to 10-yr-old children. *J Appl Physiol*. 1999; 86 (4):1428-1435.
- 25 - Riddoch CJ, Andersen LB, Wedderkopp N et al. Physical activity levels and patterns of 9-and 15-yr-old european children. *Med Sci Sports Exerc*. 2004; 36 (1):86-92.
- 26 - Trost SG, Pate R, Sallis J et al. Age and gender differences in objectively measured physical activity in youth. *Med Sci Sports Exerc*. 2002;34(2):350-355.
- 27 - Mota J, Santos P, Guerra S et al. Differences of daily physical activity levels of children according to body mass index. *Ped Exerc Science*. 2002;14:442-452.
- 28 - Mota J, Guerra S, Rego C et al. Níveis e padrão de actividade física quotidiana em crianças obesas sujeitas a um programa de treino. Estudo piloto. *Endocrin Metab Nutrição*. 2002; 11 (3):149-157.
- 29 - Mota J, Sallis JF. Actividade física e saúde: Factores de influência da actividade física nas crianças e nos adolescentes. 1ª ed. Porto: Campo das Letras, 2002.

**Correspondência:**

Luísa Maria Seara Moreira Carneiro Aires  
Rua Brito e Cunha 315 - 3º Traseiras  
4450-087 Matosinhos