

**Universidade do Porto**

Faculdade de Ciências do  
Desporto e de Educação Física

***Avaliação da Actividade Física Habitual por Acelerometria  
em Crianças e Adolescentes  
com Obesidade ou Excesso de Peso***

**Ricardo António Barros  
Teixeira de Carvalho**

pro 2002



UNIVERSIDADE DO PORTO  
FACULDADE DE CIÊNCIAS DO DESPORTO E DE EDUCAÇÃO  
FÍSICA



***Avaliação da Actividade Física Habitual por Acelerometria  
em Crianças e Adolescentes  
com Obesidade ou Excesso de Peso***

Dissertação apresentada com vista à  
obtenção do grau de Mestre em Ciências  
do Desporto, área de especialização em  
Desporto de Recreação e Lazer.

**Orientador: Professor Doutor Jorge Mota**

**Ricardo António Barros Teixeira de Carvalho  
Outubro de 2002**

## AGRADECIMENTOS

Um estudo desta natureza, apesar do seu carácter individual, implica sempre a participação e colaboração de outras pessoas, sem as quais não seria possível realizar este trabalho.

Desta forma, pretendo aqui exprimir os meus sinceros agradecimentos a todas as pessoas que de alguma forma contribuíram para a realização deste estudo.

Pela importância do seu contributo gostaria de manifestar o meu especial reconhecimento:

- Aos alunos das escolas do Grande Porto pela participação, empenhamento, interesse e responsabilidade que demonstraram na realização de todos os testes.
- Ao projecto ACORDA (Adolescentes e Crianças Obesas em Regime de Dieta e Actividade Física).
- Ao Professor Doutor Jorge Mota, pelas suas orientações metodológicas e científicas, disponibilidade e sugestões apresentadas.
- À Mestre Paula Santos pela ajuda prestada no tratamento estatístico dos dados, disponibilidade e simpatia demonstradas.
- Aos meus Pais, ao meu Irmão e à Adriana pelo apoio e ajuda que me deram ao longo destes dois anos.

# ÍNDICE GERAL

. Agradecimentos	ii
. Índice geral	iii
. Índice de quadros	v
. Índice de figuras	vi
. Resumo	vii
. Abstract	viii
. Résumé	ix
. Lista de Abreviaturas	x
<b>1 – Introdução</b>	1
<b>2 – Revisão Bibliográfica</b>	7
2.1 – Obesidade	8
2.1.1 – Definição e caracterização	8
2.1.2 – Prevalência	14
2.1.3 – Etiologia da obesidade	19
2.1.3.1 – Factores genéticos	20
Síndromes genéticos	21
2.1.3.2 – Alterações hipotalâmicas	21
2.1.3.3 – Perturbação alimentar	22
2.1.3.4 – Factores ambientais	23
Comportamento alimentar em crianças e adolescentes	23
Ausência de actividade física	26
2.1.3.5 – Lipólise	27
2.1.3.6 – Alterações metabólicas	28
Metabolismo basal	28
Termogénese	29
2.2 – Actividade Física	30
2.3 – Métodos de Avaliação da Actividade Física	44
2.3.1 – Métodos de laboratório	46
2.3.1.1 – Calorimetria	46
2.3.1.2 – Doubly labeled water	47
2.3.2 – Métodos de terreno	49

2.3.2.1 – Diários	49
2.3.2.2 – Questionários	50
2.3.2.3 – Observação directa	50
2.3.2.4 – Monitorização da frequência cardíaca	51
2.3.2.5 – Sensores de movimento	51
Pedómetros	51
Acelerómetros	52
<b>3 – Material e Métodos</b>	<b>56</b>
3.1 – Caracterização da amostra	57
3.2 – Medidas Antropométricas Utilizadas	58
3.2.1 – Peso	58
3.2.2 – Altura	58
3.3 – Avaliação da Actividade Física Habitual	59
3.4 – Procedimento	61
3.5 – Instrumentarium	61
3.6 – Análise Estatística	62
<b>4 – Resultados</b>	<b>63</b>
4.1 – Caracterização da Amostra	63
4.2 – Tempo de Monitorização com o CSA	65
4.3 – Comportamento da Variável Actividade Física	67
4.3.1 – Volume da actividade física	67
4.3.2 – Tipo de actividade física	68
4.4 – Períodos Contínuos de Actividade MVMV	73
<b>5 – Discussão</b>	<b>75</b>
<b>6 – Conclusão</b>	<b>91</b>
<b>7 – Bibliografia</b>	<b>93</b>

## ÍNDICE DE QUADROS

<b>Quadro 1</b> – Percentuais de gordura corporal	10
<b>Quadro 2</b> – Classificação internacional do IMC	11
<b>Quadro 3</b> – IMC e riscos para a saúde	11
<b>Quadro 4</b> – Causas da obesidade	19
<b>Quadro 5</b> – Princípios fundamentais dos métodos de avaliação	45
<b>Quadro 6</b> – Métodos laboratoriais	46
<b>Quadro 7</b> – Distribuição dos sujeitos por grupo e sexo	56
<b>Quadro 8</b> – Valores de corte propostos para avaliar a actividade física em crianças e jovens	60
<b>Quadro 9</b> – Dados descritivos das variáveis somáticas avaliadas (peso, altura, imc) do grupo ACORDA e do grupo CONTROLO	64
<b>Quadro 10</b> – Média, desvio padrão, amplitude e significado estatístico do tempo de monitorização para cada grupo das duas amostras	65
<b>Quadro 11</b> – Valores médios, desvio padrão e significado estatístico dos count's/min registados nos 3 dias, nos dois géneros das duas amostras	67
<b>Quadro 12</b> – Valores médios, desvio padrão e significado estatístico dos minutos de actividade moderada registados em cada dia de avaliação nos dois géneros das duas amostras	68
<b>Quadro 13</b> – Valores médios, desvio padrão e significado estatístico dos minutos de actividade vigorosa registados em cada dia de avaliação nos dois géneros das duas amostras	69
<b>Quadro 14</b> – Valores médios, desvio padrão e significado estatístico dos minutos de actividade muito vigorosa registados em cada dia de avaliação nos dois géneros das duas amostras	70
<b>Quadro 15</b> – Valores médios, desvio padrão e significado estatístico dos minutos de actividade moderada, vigorosa e muito vigorosa registados por dia de avaliação nos dois géneros das duas amostras	70
<b>Quadro 16</b> – Minutos diários de actividades MVMV	72
<b>Quadro 17</b> – Valores médios, desvio padrão e significado estatístico dos períodos de actividade MVMV por dia de avaliação nos dois géneros das duas amostras	73

## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>Fig. 1</b> – Factores de risco das doenças cardiovasculares	2
<b>Fig. 2</b> - Mortes/ano nos Estados Unidos (em milhares)	4
<b>Fig. 3</b> – Balanço energético	5
<b>Fig. 4</b> – Obesidade andróide / Obesidade ginóide	8
<b>Fig. 5</b> – Prevalência da obesidade no mundo	14
<b>Fig. 6</b> – Prevalência da obesidade no homem e na mulher	15
<b>Fig. 7</b> – Relação entre saúde, actividade e aptidão física	31
<b>Fig. 8</b> – Actividade física e benefícios para a saúde	35
<b>Fig. 9</b> - Relações hipotéticas entre a actividade física e saúde em crianças e adultos	36
<b>Fig. 10</b> – Câmara metabólica	47
<b>Fig. 11</b> – Doubly Labeled Water	47
<b>Fig. 12</b> – Teoria do método doubly labeled water	48
<b>Fig. 13</b> – Métodos de terreno	49
<b>Fig. 14</b> – Caltrac	53
<b>Fig. 15</b> – Acelerómetro da Computer Science Applications (CSA)	54
<b>Fig. 16</b> – Horas de monitorização para cada género no grupo Acorda e no grupo Controlo	66
<b>Fig. 17</b> – Minutos de actividade moderada no grupo Acorda e no grupo Controlo	71
<b>Fig. 18</b> – Minutos de actividade vigorosa no grupo Acorda e no grupo Controlo	71
<b>Fig. 19</b> – Minutos de actividade muito vigorosa nos grupo acorda e no grupo Controlo	71
<b>Fig. 20</b> – Minutos diários de actividades MVMV	72
<b>Fig. 21</b> – Gráfico representativo dos períodos contínuos de 5, 10 e 20 minutos de actividades MVMV	74
<b>Fig. 22</b> – Count's por minuto do grupo Acorda e grupo Controlo	80
<b>Fig. 23</b> – Tempo médio despendido diariamente em cada tipo de actividade nos dois géneros das duas amostras	82
<b>Fig. 24</b> – Minutos diários de actividades MVMV despendidos nos dois géneros das duas amostras	84
<b>Fig. 25</b> – Gráfico representativo dos períodos contínuos de 10 e 20 minutos de actividades MVMV	87

## RESUMO

A obesidade é definida como um excesso de massa gorda no organismo, podendo assim ser considerada como o “depósito” do excesso de energia sob a forma de triglicérides. Os níveis de obesidade e de excesso de peso estão a aumentar em todo o mundo, por vezes a um ritmo alarmante. Nos últimos 10 anos a prevalência da obesidade sofreu um aumento de 10 a 40% nos países europeus. Esta está dependente de diversos factores, sendo certo que aumenta com a idade e que é inferior nos grupos sócio-económicos mais elevados. A obesidade infantil é um problema de saúde pública multifactorial associado a complicações médicas e/ou psicossociais. A actividade física regular desempenha um papel extremamente importante na manutenção do peso corporal, diminuindo a massa gorda e aumentando a massa magra. O objectivo principal deste trabalho foi avaliar os níveis de actividade física habitual, num período de 3 dias, de uma população de 40 crianças e adolescentes, de ambos os sexos, que apresentam obesidade ou excesso de peso. Foi feita uma comparação intra-géneros entre um grupo de crianças sujeitas ao programa de intervenção Acorda (Adolescentes e Crianças Obesas em Regime de Dieta e Actividade Física) com outro grupo que não esteve submetido a este programa. O acelerómetro CSA foi o instrumento utilizado como medida objectiva de avaliação da actividade física habitual. Os resultados obtidos demonstraram que as crianças e adolescentes que participaram no programa Acorda apresentaram níveis mais elevados de actividade física relativamente ao grupo sem programa de intervenção. No sexo masculino as diferenças encontradas foram estatisticamente significativas ( $p < 0,01$ ). No que diz respeito a tempo despendido diariamente em actividades moderadas e intensas, também se verificaram valores superiores no grupo de crianças com programa tanto para o sexo masculino ( $p < 0,01$ ) como para o sexo feminino ( $p < 0,05$ ). Estes resultados, sugerem que um programa de actividade física pode ter um contributo positivo no aumento da actividade física total em crianças e adolescentes obesos.

**Palavras-chave** – Obesidade, Crianças, Adolescentes, Actividade física, CSA.

## ABSTRACT

Obesity can be defined as the excess of fat in the human body and consequently considered as the “tank” of excess of energy under the tryglicerides form. Obesity and overweight levels are increasing everywhere and sometimes at an alarmant rate. On the last 10 years obesity prevalence has increased from 10 to 40% in the european countries. This situation is the result of a various number of causes, obesity increases with age and drops in groups which belong to a higher social economic rank. Children’s obesity is a problem of public health caused by many different factors. Furthermore it is associated with medical and psychosocial problems. The regular physical exercise leads an important role to keep a normal weight by reducing the fat mass and increasing the thin mass. The main objective of this work was to evaluate the levels of usual physical activity, during a period of 3 days, of a populations of 40 children and teenagers of both sexes, who are obese or overweight. A comparison was made between a group of children subjected to the Acorda program and another one who wasn’t. The CSA was the instrument used as objective measure of the usual physical activity. The results showed us that the children and the teenagers who participated in the Acorda program got higher levels of physical activity than the group without program. In the male sex the differences found were statistically relevant ( $p<0,01$ ). As for the time daily wasted in moderate and intense activities, superior values could also be seen in the group of children with program, not only in the male sex ( $p<0,01$ ), but also in the female one ( $p<0,05$ ). These results suggest that a program of physical activity can have a positive contribution in increasing the total physical activity in fat children and teenagers.

**Key-words** – Obesity, Children, Teenagers, Physical activity, CSA.

## RÉSUMÉ

L'obésité est définie comme un excès de masse grasse dans l'organisme, une espèce de « dépôt » d'un excès d'énergie sous la forme de triglycérides. Les niveaux d'obésité et d'excès de poids augmentent dans tout le monde, à un rythme effrayant parfois. Pendant les dernières années la prépondérance de l'obésité a souffert un augment de 10 à 40% dans les pays européens. Elle est dépendante de divers facteurs; on est même certain qu'elle augmente avec l'âge et qu'elle est inférieure dans les plus hauts groupes socio-économiques. L'obésité infantile est un problème de santé publique multifactorielle associée aux perturbations médicales et/ou psychosociales. L'activité physique régulière joue un rôle très important en ce qui concerne la manutention du poids corporel, puisqu'elle diminue la masse grasse et augmente la masse maigre. Le principal objectif de ce travail a été celui d'évaluer les niveaux d'activité physique habituelle, pendant une période de 3 jours, d'une population de 40 enfants et adolescents, des deux sexes, qui exhibent obésité ou excès de poids. On a fait une comparaison intra-genres parmi un groupe d'enfants soumis au programme d'intervention Acorda ( Adolescents et Enfants Obèses en Régime Alimentaire et Activité Physique) et un autre groupe qui n'a pas été soumis à ce programme. L'accéléromètre CSA a été l'instrument de mesure objective d'évaluation de l'activité physique habituelle utilisé. Les résultats obtenus ont prouvé que les enfants et les adolescents qui ont participé au programme Acorda ont présenté des niveaux plus hauts d'activité physique par rapport au groupe sans programme d'intervention. Parmi le sexe masculin les différences trouvées ont été statistiquement significatives ( $p < 0,01$ ). En ce qui concerne le temps perdu quotidiennement en activités modérées et intenses, on a aussi constaté des valeurs supérieures dans le groupe d'enfants avec le programme, soit pour le sexe masculin ( $p < 0,01$ ), soit pour le sexe féminin ( $p < 0,05$ ). Ces résultats suggèrent qu'un programme d'activité physique puisse contribuer positivement à l'augment de l'activité physique totale pour les enfants et les adolescents obèses.

**Mots-clef** – Obésité, Enfants, Adolescents, Activité physique, CSA.

## LISTA DE ABREVIATURAS

**ACORDA** - Adolescente e Crianças Obesas em Regime de Dieta e Actividade Física

**ACSM** - American College of Sports Medicine

**ATP** – Adenosina tri-fosfato

**CDC** – Centers for Disease Prevention

**COUNT** – Unidade de medida do acelerómetro CSA, sem expressão directa com nenhuma das medidas padronizadas

**CSA** – Acelerómetro da Computer Science and Applications

**DCV** – Doenças cardiovasculares

**EPOCH** - Somatório dos valores registados num determinado período de tempo

**FC** – Frequência cardíaca

**HDL** – Lipoproteínas de alta densidade

**IMC** – Índice de massa corporal

**LDL** – Lipoproteínas de baixa densidade

**MET** – Equivalente metabólico

**MVMV** – Actividades de intensidade moderada, vigorosa e muito vigorosa

**OMS** – Organização Mundial de Saúde

**VCO<sub>2</sub>/VO<sub>2</sub>** - Quociente respiratório

**1 G** – Constante gravitacional ou constante de Gauss



## **1 - INTRODUÇÃO**

---

## 1 - INTRODUÇÃO

As doenças cardiovasculares (DCV) constituem uma das principais preocupações dos profissionais de saúde, devido ao elevado índice de morbilidade que produzem.

Assim, existem múltiplos factores de risco das DCV que necessitam de ser controlados na tentativa de uma prevenção eficaz.

Dentro dos termos dos factores de risco incluem-se os modos de comportamento e as influências do meio e das características específicas que influenciam o organismo humano na propensão da doença.

Os factores de risco das DCV podem ser classificados em primários ou directos e secundários ou indirectos. Os factores de risco primários são a hipertensão, a hipercolesterolemia e o tabagismo. Nos factores secundários estão incluídos o sedentarismo, a obesidade, a diabetes mellitus, a hiperuricemia e o stress psicossocial. ( Fig.1 )

Os factores de risco raramente aparecem de forma isolada, sendo mais frequente a situação em que estes se apresentam interligados, aumentando visivelmente o risco de doença. <sup>1</sup>

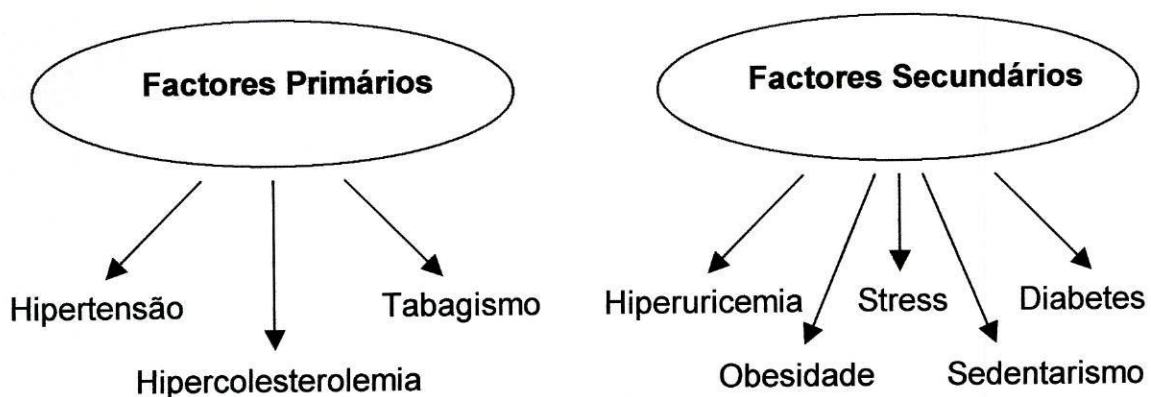


Fig. 1 – Factores de risco das doenças cardiovasculares.

Nos tempos hodiernos, as questões relacionadas com a obesidade, particularmente a noção de peso ideal, assumem um papel fundamental nas preocupações quotidianas no seio da investigação, bem como no homem comum.

A obesidade é um problema nutricional cada vez mais comum durante a infância e que está entre os mais difíceis problemas pediátricos para os técnicos de saúde, variando a sua prevalência segundo alguns autores entre 18 e 30% e segundo outros entre 25 e 30% da população infantil e juvenil.<sup>2,3</sup>

Apesar da obesidade estar ligada a causas genéticas, explicando possivelmente 50% das variações de peso corporal, o recente aumento dramático, deverá estar ligado a alterações de comportamento.<sup>4,5</sup>

Este facto é extremamente verosímil se considerarmos que a obesidade infantil está a aumentar em todo o mundo, dos países em vias de desenvolvimento, tal como a Tailândia, aos países com um nível sócio-económico alto e onde é a forma mais importante de má nutrição.<sup>4,6,7,8</sup>

A obesidade, antes um problema de saúde nos países desenvolvidos, tem-se tornado ultimamente um problema de saúde pública também nos países em desenvolvimento. A obesidade em crianças e adolescentes é ainda mais preocupante, uma vez que a obesidade estabelecida nesta faixa etária determina complicações mais graves associadas com a obesidade na idade adulta.

Nos Estados Unidos a obesidade é vista como um grave problema de saúde pública, sendo que alguns autores defendem mesmo que este é um dos problemas mais graves que a juventude americana tem que enfrentar e cujas evidências demonstram estar a aumentar cada vez mais rapidamente.<sup>9,10</sup>

A gravidade do aumento da obesidade está não só no facto de esta estar a aumentar a probabilidade de morbilidade e mortalidade na idade adulta (Fig.2), mas também por ser um problema de saúde multifactorial associado a complicações médicas e psicológicas bastante significativas ainda durante a infância.<sup>11,12</sup>

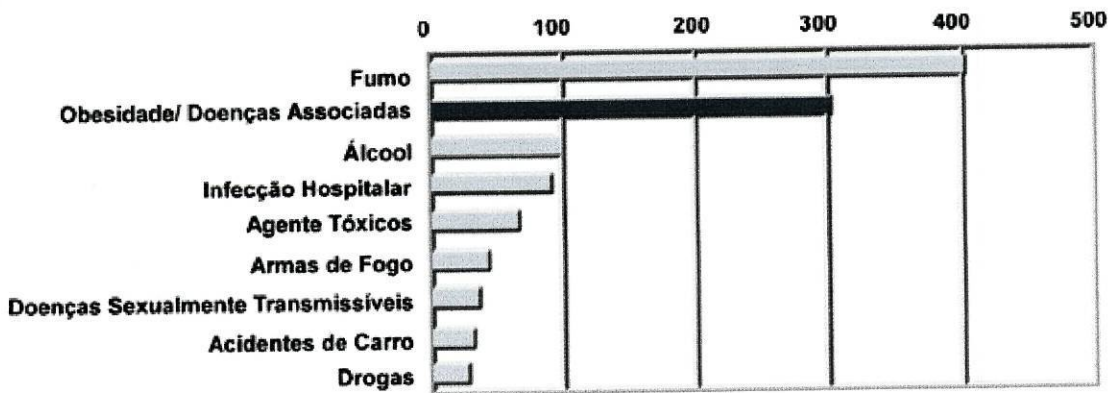


Fig. 2 - Mortes/ano nos Estados Unidos (em milhares).

A actividade física regular, em conjunto com uma alimentação equilibrada e moderada, desempenha um papel preponderante no que diz respeito à redução e manutenção do peso corporal, pois permite a utilização do excesso de calorias, que caso contrário seriam acumuladas sob a forma de gordura. Desta forma, o peso corporal é regulado através da quantidade de calorias ingeridas e despendidas em cada dia. (Fig. 3) Tudo o que ingerimos contém calorias e tudo o que fazemos consome calorias, incluindo o dormir, respirar e a própria digestão dos alimentos. O resultado deste balanço energético entre calorias ingeridas e gastas vai ter consequências no ganho, perda ou manutenção do peso corporal.

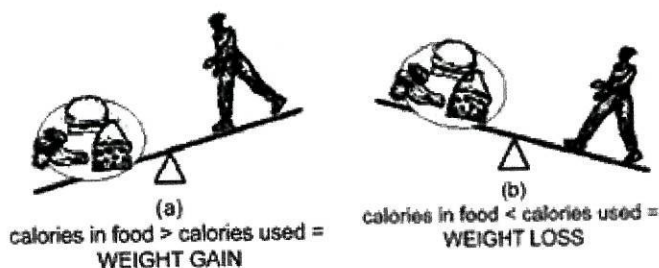


Fig. 3 –Balanço energético.

A actividade física deverá constituir-se como uma referência no estilo de vida de cada pessoa, de forma a promover o bem estar e a qualidade de vida.

A adopção de um estilo de vida activo durante a infância vai não só contribuir para o desenvolvimento das capacidades motoras da criança, mas também aumentar a probabilidade de este se manter na idade adulta, contribuindo positivamente para a manutenção da saúde.

Actualmente, é recomendado por alguns autores que crianças e adultos devem participar em actividades físicas de intensidade moderada pelo menos 30 minutos por dia, tais como andar de bicicleta, correr, nadar, participar em jogos desportivos colectivos.

Apesar disso, a ideia subjacente é a de que muitas crianças parecem ser menos activas do que o recomendado, não alcançando um nível óptimo de saúde. Torna-se pois necessário quantificar de uma forma mais precisa os padrões de actividade física habitual, no sentido de alcançar uma melhor compreensão da relação entre actividade física e saúde. <sup>13,14</sup>

De entre os vários métodos de quantificação nos níveis e padrões de actividade destacam-se os acelerómetros (sensores de movimento), quer pela

qualidade dos dados obtidos, quer pela sua fácil utilização e aplicabilidade em crianças.

O presente estudo tem como objectivo avaliar o nível de actividade física habitual de uma população de crianças que apresentam obesidade ou excesso de peso, durante um período de 3 dias. Será realizada uma comparação intra-géneros entre um grupo de crianças sujeitas ao programa de intervenção ACORDA (Adolescente e Crianças Obesas em Regime de Dieta e Actividade Física), com outro grupo que não está sujeito a este programa.



## **2 - REVISÃO BIBLIOGRÁFICA**

---

## 2 - REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

### 2.1 – OBESIDADE

#### 2.1.1 – DEFINIÇÃO E CARACTERIZAÇÃO

A obesidade é definida como um excesso de massa gorda no organismo, podendo assim ser considerada como o “depósito” do excesso de gordura sob a forma de triglicerídeos. Esta pode estar associada a um número elevado de células adiposas (obesidade hiperplásica), a células adiposas demasiado grandes (obesidade hipertrófica) ou a ambos os casos, sendo que o aparecimento de obesidade hiperplásica na infância torna ainda mais elevado o risco de obesidade na idade adulta. Enquanto que as mudanças no tamanho das células adiposas podem ocorrer em qualquer idade, o número de células adiposas no estado adulto é determinado pelos ganhos de peso que ocorrem durante os vários períodos de desenvolvimento. Desta forma, o número de células adiposas na idade adulta é estabelecido no final da adolescência e dificilmente poderá diminuir. <sup>15,16,17</sup>

Quando o tecido adiposo se acumula predominantemente na região abdominal, há um predomínio da gordura visceral, classificando-se como obesidade do tipo andróide ou tipo “maçã”. Se a tendência é acumular gordura na região dos quadris e coxas, a obesidade é classificada como ginóide ou tipo “pêra”. (Fig. 4)

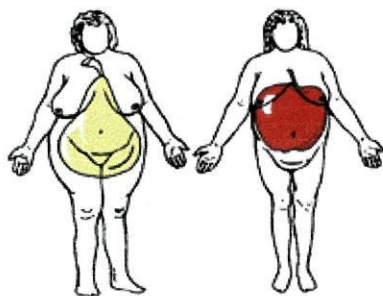


Fig. 4 – Obesidade andróide / Obesidade ginóide.

O desenvolvimento do tecido adiposo, a multiplicação dos adipócitos e os factores que influenciam e determinam o seu tamanho não são ainda totalmente conhecidos.<sup>16</sup>

Pensa-se que ao nascer a massa gorda represente 15% do peso corporal e que durante o primeiro ano de vida o seu teor aumente substancialmente até aos 27%. Até ao primeiro ano de vida, as crianças consomem mais de 50% de energia sob a forma de gordura, acumulando-a de uma forma significativa.

Esta acumulação de gordura actua como segurança fisiológica importante contra o stress nutricional e infeccioso dos períodos de desmame. Posteriormente assiste-se a um emagrecimento relativo do 1º ao 6º ano de vida e depois a um novo aumento da corpulência após os 6 anos de idade.<sup>16</sup>

Exceptuando o período inicial de vida, as raparigas têm um conteúdo de massa gorda superior aos rapazes, com células gordas maiores e mais numerosas, mostrando constantemente valores mais elevados nas diversas faixas etárias. Desta forma, no primeiro ano de vida as diferenças no teor de massa gorda são de 1%, ao passo que aos dez anos de idade essa diferença é já de 6%. No final da adolescência podem-se encontrar diferenças de quase 50% no teor de massa gorda.<sup>15,18</sup>

A deposição de gordura anterior à puberdade nos rapazes tem importância fisiológica como reserva de energia para suportar o crescimento da massa magra, como por exemplo o tecido ósseo, enquanto que nas raparigas constrói as reservas para as necessidades nutricionais durante a gravidez e aleitamento. Crê-se que entre os 11 e os 13 anos nas raparigas e entre os 13 e

os 15 anos nos rapazes, apareça um aumento de 0,7 kg por ano de massa gorda, ou seja, 0,7% por ano e 0,5% por ano respectivamente. <sup>17</sup>

A mudança no teor do tecido adiposo que ocorre com a idade acontece por mudanças no tamanho dos adipócitos e/ou no seu número. No recém nascido os adipócitos são pequenos, mas aumentam o seu tamanho durante o primeiro ano e à medida que a gordura é aí depositada e armazenada. No final do primeiro ano de vida o tamanho das células gordas é semelhante ao dos adultos, variando no que concerne à origem das células. <sup>17</sup>

Admite-se que a percentagem de gordura corporal deve situar-se entre os 15 e 18% para o sexo masculino e entre os 20 e 25% para o sexo feminino. Podem ser considerados obesos os homens com percentual superior a 25% e as mulheres com mais de 30%. (Quadro 1)

PERCENTUAIS ACEITÁVEIS DE GORDURA CORPORAL				
Sexo	Homens		Mulheres	
Idade	Aceitável	Ideal	Aceitável	Ideal
menos de 30	13,0	9,0	18,0	16,0
30 - 39	16,5	12,5	20,0	18,0
40 - 49	19,0	15,0	23,5	18,5
50 - 59	20,5	16,5	26,5	21,5
mais de 60	20,5	16,5	27,5	22,5

CRIANÇAS E ADOLESCENTES DE 7 A 17 ANOS		
Classificação	Masculino	Feminino
Excessivamente Baixa	Até 6%	Até 12%
Baixa	6,01 a 10%	12,01 a 15%
Adequada	10,01 a 20%	15,01 a 25%
Moderadamente alta	20,01 a 25 %	25,01 a 30%
Alta	25,01 a 31%	30,01 a 36%
Excessivamente alta	Maior que 31,01%	Maior que 36, 01 %

Fonte: Bristish Journal of Nutrition, v. 63, n. 2, 1990

Quadro 1 – Percentuais de gordura corporal.

Um dos parâmetros antropométricos usado com mais frequência para definir clinicamente e epidemiologicamente a obesidade na idade adulta é o Índice de Massa Corporal (IMC) (Quadro 2), permitindo nas crianças definir obesidade de uma forma contínua até à idade adulta. O IMC pode ser calculado através da seguinte fórmula:  $IMC = \frac{Peso(Kg)}{Altura(m^2)}$ .

I.M.C. – QUANTO A CLASSIFICAÇÃO DO PESO (ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DE SAÚDE)	
<b>BAIXO</b>	MENOR DE 18,5
<b>ACEITÁVEL OU IDEAL</b>	DE 18,5 A 24,9
<b>OBESIDADE LEVE</b>	DE 25,0 A 29,9
<b>OBESIDADE MODERADA</b>	DE 30,0 A 39,9
<b>OBESIDADE SEVERA</b>	MAIOR OU IGUAL A 40,0

**Quadro 2 – Classificação internacional do IMC.**

De acordo com o resultado obtido no IMC, é possível estimar o grau de risco que este poderá ter para a saúde do indivíduo, especialmente se este atinge valores mais elevados associados a níveis significativos de obesidade. (Quadro 3)

I.M.C. - QUANTO AOS RISCOS A SAÚDE (ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DE SAÚDE)		
CLASSIFICAÇÃO	MASCULINO	FEMININO
<b>RISCO BAIXO</b>	17,9 A 18,9	15,0 A 17,9
<b>IDEAL</b>	19,0 A 24,9	18,0 A 24,4
<b>RISCO MODERADO</b>	25,0 A 27,7	24,5 A 27,2
<b>RISCO ELEVADO</b>	ACIMA DE 27,8	ACIMA DE 27,3

**Quadro 3 – IMC e riscos para a saúde.**

No entanto, para que se possa aplicar esta fórmula, é necessário utilizar o IMC relativo, que não é mais que a relação com o IMC de uma criança que na mesma idade pertença ao percentil 50, defendendo ainda o Grupo Europeu

de Obesidade Infantil que este também deverá ser comparado com as pregas cutâneas para uma maior validação. De acordo com o Comité criado para definir valores clínicos padrão a usar pelos Serviços de Prevenção do Excesso de Peso em adolescentes nos EUA, o IMC seria também o critério mais adequado para a definição de obesidade infantil, considerando que estariam em risco de excesso de peso as crianças e adolescentes com um IMC > que o percentil 85 mas < que o percentil 95 ou < que 30 kg/m<sup>2</sup> e com excesso de peso aquelas cujo IMC fosse > que o percentil 95 ou > que 30 kg/m<sup>2</sup>.<sup>15,17</sup>

Ao aplicar o IMC devem-se ter ainda em conta as diferenças entre os povos, uma vez que num estudo desenvolvido na Suécia se verificaram algumas discrepâncias em relação aos valores estabelecidos nos EUA.<sup>19</sup>

Uma outra forma de definir obesidade consiste em classificar a obesidade de ligeira (120% - 149%), moderada (150% - 200%) e severa (mais de 200%), referindo-se a percentagem à relação com o peso corporal ideal que é o peso adequado à altura do indivíduo. Esta tem vindo a mostrar resultados muito positivos, tal como demonstrado por Melinda S. Sothorn, que segundo muitos autores é a mais fácil, pois acreditam que este pode fornecer indicações aceitáveis para a distinção entre excesso de peso e obesidade, quando comparados com outros métodos antropométricos.<sup>12</sup>

Pelo que foi referido até agora, podemos constatar que definir a fronteira entre obesidade e excesso de peso é difícil, não havendo definições universalmente aceites para crianças e adolescentes, uma vez que o excesso de massa gorda de uma população forma um espectro contínuo de má nutrição, do excesso de tecido adiposo sem riscos ao excesso com riscos graves. Esta distinção é ainda mais difícil na infância e na adolescência devido

a alterações fisiológicas naturais relacionadas com a idade, tornando-se assim indispensável recorrer a métodos de avaliação corporal para definir excesso de peso e obesidade, ou mesmo para saber se este se deve realmente a um aumento de massa gorda ou se, por outro lado, é atribuído a um aumento de massa magra. <sup>15,16,17</sup>

Ao longo dos anos, métodos diferentes de avaliação da composição corporal têm vindo a ser descritos. Estes diferem quanto à sua complexidade, técnica, exactidão, custos, conveniência e reprodutibilidade. Alguns destes são convenientes mas não exactos, enquanto outros têm um elevado grau de exactidão mas são caros, de difícil acesso e complexos. A avaliação é mais precisa se realizada por uma combinação de métodos. Estes métodos avaliam os diferentes componentes baseados em modelos que dividem o corpo num número de compartimentos distintos. <sup>2,15</sup>

Os métodos de avaliação da composição corporal podem ser divididos em directos, indirectos e duplamente indirectos. Os directos medem directamente a composição química do corpo (análise da carcaça e activação de neutrões *in vivo*). Os indirectos baseiam-se também em pressupostos derivados dos dados provenientes da análise química de carcaças, mas crê-se que no futuro se poderão basear em dados recolhidos *in vivo* através da activação de neutrões ou tomografia axial computadorizada. Os métodos duplamente indirectos baseiam-se em relações estatísticas entre parâmetros fornecidos e dados baseados em métodos indirectos (por ex. densitometria). <sup>20</sup>

### 2.1.2 – PREVALÊNCIA

A obesidade infantil é um problema de saúde multifactorial associado a complicações médicas e/ou psicossociais.<sup>21,22</sup>

Os casos de obesidade estão a aumentar a nível mundial e constituem um problema de saúde tão grave como os problemas associados à própria desnutrição. Segundo a Organização Mundial de Saúde, cerca de 1,2 bilhões de pessoas no mundo têm problemas de excesso de peso, aproximadamente o mesmo número daquelas que sofrem de desnutrição. (Fig. 5)

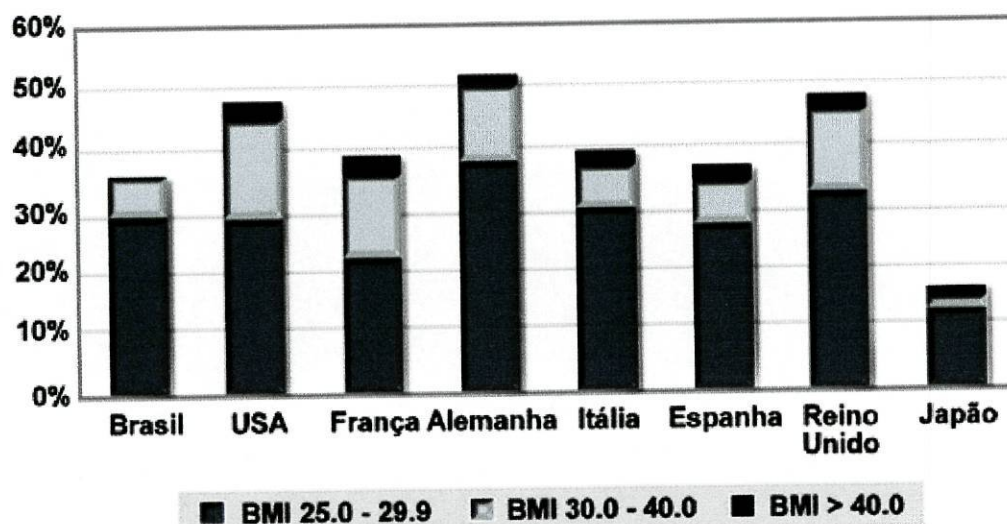


Fig. 5 – Prevalência da obesidade no mundo.

Esta doença, normalmente associada aos países mais desenvolvidos, tem ocupado um crescente espaço nos interesses internacionais, o que leva a crer que não apenas os médicos ou os órgãos governamentais se preocupam com essa doença, mas sim a população em geral. É frequente encontrarem-se em jornais e revistas inúmeros artigos acerca do crescimento da obesidade no mundo, bem como dos problemas que esta acarreta.

Os dados actuais indicam que um terço das crianças dos países industrializados do Ocidente apresentam excesso de peso entre o 1º e o 5º ano de vida.<sup>6</sup>

A prevalência da obesidade infantil aumentou tanto nesta última década que excedeu os 20% nos Estados Unidos.<sup>23,24</sup> Esta está associada a vários factores de risco de doenças cardiovasculares nos adultos, mas o mais imediato sintoma de morbilidade é a imagem que essas pessoas têm de si mesmas, afectando-as no campo afectivo e social.<sup>25,26</sup> As crianças e adolescentes obesos apresentam com frequência uma baixa auto-estima e diversas perturbações a nível psicológico, sendo muitas vezes marginalizados e discriminados no seu dia-a-dia.<sup>27,28,29</sup>

No entanto, o aumento da prevalência não esta só a afectar o Ocidente, mas sim vários países em todo o mundo. Apesar de ser denominador comum o aumento da prevalência em diversos países, a evolução desta não se processa da mesma maneira, nomeadamente em relação ao início e à razão do aumento, aos picos de prevalência e à sua relação com o sexo, idade e demografia. (Fig. 6)

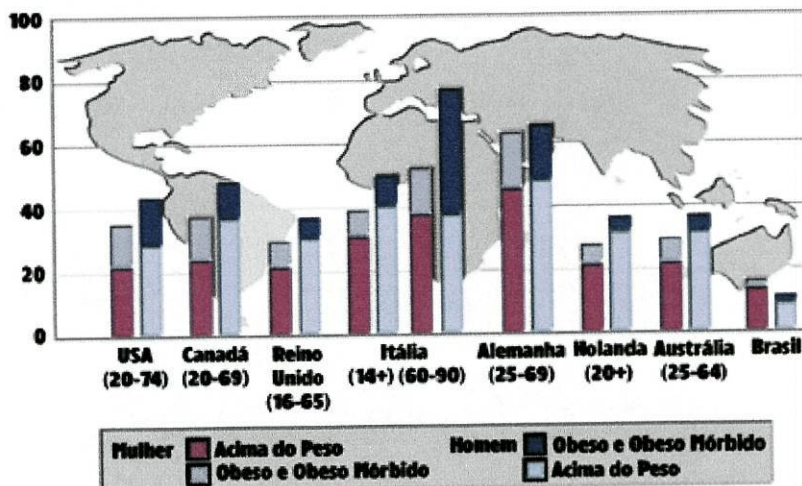


Fig. 6 – Prevalência da obesidade no homem e na mulher.

Assim, em Itália a prevalência é de 9,88% em idades compreendidas entre os 6 e os 15 anos (51, 58% rapazes e 48,22% raparigas), na Arábia Saudita 15,8% dos rapazes são obesos, em França o valor é de 7,3%, nos Estados Unidos 25%, enquanto que na Tailândia se situa nos 15,6%.

No que diz respeito aos picos de prevalência, verifica-se que nos países estudados nenhum apresentava o mesmo pico. Em Itália, para o sexo masculino, o pico situava-se entre os 13 e os 14 anos com 16,53%, na Arábia Saudita aos 12 anos com 15,8%, nos Estados Unidos entre os 9 e os 11 anos com 12,6% e na Grécia aos 9 anos de idade. Para o sexo feminino, o pico de prevalência em Itália era entre os 8 e os 9 anos com 16%, nos Estados Unidos dos 12 aos 14 anos com 11,5% e na Grécia aos 9 anos de idade, tal como no sexo masculino. <sup>6,7,15,21,24</sup>

A coexistência de desnutrição e obesidade também é um índice preocupante nos países em desenvolvimento. Um estudo realizado em favelas da cidade de S. Paulo mostrou uma correlação elevada entre obesidade nos adolescentes e desnutrição em tempos anteriores. A obesidade e o excesso de peso associados com desnutrição anterior foram encontrados em 8,7% dos rapazes e em 7,5% das raparigas, enquanto que em crianças com estatura normal para a idade verificou-se que 3,7% dos rapazes e 4,7% das raparigas eram obesos. Nos adolescentes a obesidade foi identificada em 35% das raparigas com baixa estatura para a sua idade, ao passo que nas raparigas que tinham uma estatura normal para a idade essa prevalência foi de 13%. <sup>30,31</sup>

A prevalência não só é diferente consoante as idades e o sexo, como também entre as diversas regiões de cada país, sendo que as maiores prevalências estão situadas nas zonas urbanas e as menores nas zonas rurais.

Nos Estados Unidos é interessante observar que, ao contrário do que se verifica na obesidade na idade adulta, a relação com o estatuto sócio-económico e o nível educacional dos pais não é tão evidente, tornando-se mesmo uma relação fraca e inconsistente.<sup>24</sup>

Visto neste país existir uma grande mistura de raças, é também importante tentar relacionar os diferentes níveis de prevalência com as diferentes raças. No entanto, não se registaram até agora grandes diferenças, distinguindo-se apenas no sexo masculino os americanos de origem mexicana e os negros de origem não hispânica no sexo feminino, apresentando os valores mais elevados de prevalência.<sup>24</sup>

De uma maneira geral, o início em que se começa a verificar o aumento da prevalência tem denominador comum o aumento da abundância de alimentos, nomeadamente de comidas mais calóricas e a adopção de um estilo de vida mais sedentário, apesar de estarem ligados a diferentes situações despoletantes. Por exemplo, na Grécia crê-se que esteja associado ao síndrome da “sobre alimentação” após a Segunda Guerra Mundial, nomeadamente pela super protecção e alimentação à força dos pais, como resposta ao período de fome durante a guerra, enquanto que na Arábia Saudita pensa-se que este aumento é devido à descoberta do petróleo há duas décadas atrás, o que levou a uma mudança radical do estilo de vida da população árabe. Como podemos verificar, não existe um desenvolvimento padronizado da prevalência, sendo que algumas ideias estabelecidas como certas terão tendência a desaparecer, nomeadamente em relação ao sexo feminino ser considerado aquele em que a prevalência é mais elevada.<sup>21</sup>

Cerca de 50% das crianças com 6 anos de idade que apresentam níveis elevados de obesidade têm uma forte tendência em se tornarem adultos obesos em comparação com as crianças ditas normais, cujo valor rondará os 10%. Em relação aos adolescentes este valor é ainda mais elevado, situando-se na casa dos 70%. O risco aumenta ainda para 80% quando um dos pais é obeso.<sup>32</sup>

Durante a década de 90, 53% dos adultos com excesso de peso tentaram voluntariamente perder peso. Estima-se que os gastos associados às perdas voluntárias de peso estejam compreendidos anualmente entre os 30 e os 50 milhões de dólares, sem que no entanto se obtenham resultados efectivos e satisfatórios.<sup>21,22,30</sup>

A obesidade na idade adulta começa normalmente na infância, o que pode originar um aumento das complicações a ela associadas, sendo portanto importante tomar medidas de prevenção eficazes. É imprescindível ter em atenção os programas de educação nutricional, não só para as crianças, como também para os pais, existindo desta maneira um maior controlo da obesidade infantil. O estudo da prevalência em cada país é o primeiro passo a realizar para conhecer claramente a extensão do problema. Só posteriormente se torna possível aplicar com sucesso algum programa de prevenção.<sup>21,33</sup>

### 2.1.3 – ETIOLOGIA DA OBESIDADE

Um aumento no tecido adiposo é o resultado de um aumento do armazenamento de triglicéridos quando está presente uma situação de excesso de energia. Este excesso ocorre quando mais calorias são ingeridas do que despendidas, resultando um balanço energético positivo por uma ingestão calórica excessiva ou sobrealimentação, por uma diminuição nos gastos energéticos ou por uma combinação destes dois factores, sendo que estes são determinantes importantes na composição corporal.<sup>34</sup>

Qualquer abordagem das causas que conduzem à obesidade deve ter em consideração múltiplos factores patofisiológicos (Quadro 4).<sup>15,16</sup>

É importante ao avaliar as causas da obesidade saber se a criança possui outras doenças, bem como a terapêutica que está a fazer, pois alguns medicamentos tais como a cortisona, os anabolizantes ou os antidepressivos quando ingeridos em excesso estimulam a acumulação de gordura.<sup>35</sup>

CAUSAS DA OBESIDADE					
Factores genéticos	Alterações hipotalâmicas	Perturbação Alimentar	Factores ambientais	Lipólise	Alterações metabólicas
<ul style="list-style-type: none"> <li>. Síndromes genéticas</li> <li>. Mutações genéticas</li> </ul>			<ul style="list-style-type: none"> <li>. Comportamento alimentar</li> <li>. Ausência de Act. Física</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>. Metabolismo basal</li> <li>. Termogénese</li> <li>. Tecido adiposo castanho</li> </ul>

Quadro 4 – Causas da obesidade.

### 2.1.3.1 – Factores genéticos

Os defeitos genéticos na regulação da ingestão energética ou no seu gasto podem levar à obesidade ao produzir hiperfagia ou diminuição na utilização de energia.<sup>34</sup>

Alguns estudos realizados recentemente sobre a avaliação dos mecanismos do controle do apetite e das suas anormalidades concluíram que, indivíduos geneticamente vulneráveis podem estar predispostos a um consumo elevado de gordura, ou podem ser incapazes de promover a oxidação dos lípidos em resposta à ingestão de gordura.<sup>34</sup>

A influência do património genético na obesidade humana tem vindo a ser avaliada em diversos estudos envolvendo crianças adoptadas e gémeos, mostrando que o peso corporal das crianças adoptadas se relaciona melhor com os pais biológicos do que com os pais adoptantes. Além disso, os gémeos monozigóticos apresentam maior similaridade de peso do que os heterozigóticos.<sup>34</sup>

Pensa-se que as influências genéticas na distribuição do tecido adiposo, a actividade física, o metabolismo basal, os gastos energéticos, as preferências alimentares e a actividade da lipoproteína lipase são responsáveis por 30 a 40% das obesidades infantis.<sup>34</sup>

Mas será que a obesidade dos pais ou o seu IMC pode ser um indicador de obesidade das crianças ou mesmo de obesidade na idade adulta?

Alguns estudos realizados no sentido de responder a estas questões concluíram que crianças obesas com menos de 3 anos de idade e cujos pais não são obesos, correm menos riscos de se tornarem obesos em adultos. Apesar disso, é certo afirmar que, tanto para crianças obesas como para

crianças não obesas, a obesidade dos pais aumenta em mais de o dobro risco de obesidade na idade adulta. Nas crianças de um escalão etário superior, a obesidade é um importante factor de previsão de obesidade na idade adulta, independentemente de terem ou não pais obesos.<sup>36</sup>

### **Síndromes genéticas**

São raros os síndromes genéticos malformativos na criança que podem envolver a obesidade.<sup>15,16</sup>

A título de exemplo podem ser referidos o Síndrome de Laurence-Moon-Bardet-Bidel, uma doença autossómica recessiva e o Síndrome de Prader-Willi, uma deleção do cromossoma 15 (15q 11-12).<sup>15,16,17</sup>

Esta obesidade surge normalmente porque as crianças possuem reacções obsessivas que se traduzem em hiperfagia e comportamentos compulsivos envolvendo os alimentos.<sup>37</sup>

Pode-se mesmo afirmar que em relação ao Síndrome de Prader-Willi a obesidade é o problema mais significativo destes doentes.<sup>5</sup>

#### **2.1.3.2 - Alterações hipotalâmicas**

Para a manutenção da homeostasia energética e de um peso corporal constante é essencial o controlo da ingestão alimentar. Para que isto aconteça, é necessário que existam sinais que idealmente tenham origem nos locais do organismo onde uma avaliação qualitativa e quantitativa da ingestão alimentar possa ocorrer durante o início da absorção dos alimentos. Assim, ocorrem essencialmente no tracto gastrointestinal superior, sendo que a sua mensagem é enviada para o sistema nervoso central e processada pelos centros de

regulação e ingestão alimentar que se situam predominantemente no hipotálamo. O hipotálamo ventromedial e o hipotálamo lateral têm funções importantes no comportamento alimentar e nos gastos energéticos. As lesões no hipotálamo ventromedial promovem a hiperinsulinemia, a hiperfagia e o hipometabolismo.<sup>34,38</sup>

Os sinais enviados ao hipotálamo podem surgir por factores neurais e hormonais, podendo estes ser provocados pela distensão estomacal ou pelos nutrientes existentes nos próprios alimentos (por exemplo os hidratos de carbono promovem uma sensação de saciedade e satisfação mais prolongada), podendo actuar directa ou indirectamente nos sistemas de controlo.<sup>38</sup>

### **2.1.3.3 – Perturbação alimentar**

A obesidade simples está incluída na classificação internacional de doenças do estado físico geral, podendo no entanto estar ligada a um síndrome comportamental ou psicológico.<sup>39</sup>

Os sujeitos cuja obesidade está relacionada com factores psicológicos estão incluídos no grupo de pessoas que sofrem de perturbações do comportamento alimentar, nomeadamente de perturbação de ingestão compulsiva, sendo esta caracterizada por ingestões compulsivas e recorrentes de alimentos que se associam a provas subjectivas e comportamentais de falta de controlo sobre a alimentação. Esta falta de controlo pode traduzir-se de várias maneiras, tais como comer muito depressa, comer até se sentir enfiado e ingerir grandes quantidades de comida sem ter fome.

Os indivíduos com este padrão alimentar apresentam percentagens superiores de auto-aversão, descontentamento com a imagem corporal, depressão, ansiedade, preocupação com o corpo e maior susceptibilidade perante os outros.

A idade de início desta perturbação situa-se tipicamente no fim da adolescência ou princípios da 3ª década, aparecendo com frequência após uma dieta, possuindo características de evolução crónica e sendo mais frequentes no sexo feminino.<sup>39</sup>

#### **2.1.3.4 – Factores ambientais**

Os factores ambientais, incluindo um aumento da ingestão calórica e de gordura, e a adopção de comportamentos sedentários contribuem em cerca de 80% para o aparecimento da obesidade nas crianças.<sup>11</sup>

A interacção dos genes e o ambiente influenciam o fenótipo para a ingestão e gastos e sugerem que uma concentração da atenção no ambiente familiar poderá fornecer informação sobre factores comportamentais que contribuam para a obesidade da família. É mais frequente que os membros obesos da família de uma criança obesa sejam em maior número do que no caso de uma criança não obesa.<sup>34,40,41</sup>

#### **Desenvolvimento do comportamento alimentar entre crianças e adolescentes**

O ambiente familiar interactua com a predisposição genética produzindo modelos de preferências alimentares e consumo alimentar que promovem a obesidade infantil em indivíduos susceptíveis. Vários investigadores

descreveram ligações entre a obesidade dos pais, a obesidade das crianças e a quantidade de gordura ingerida.<sup>33,40</sup>

Estudos sobre preferências alimentares apontam que os indivíduos obesos mostram preferência por alimentos ricos em gordura, tais como pizzas ou hambúrgueres, em detrimento de uma alimentação rica em hidratos de carbono e pobre em gordura.<sup>33,40</sup>

Mas o que leva as crianças a desenvolverem as suas preferências alimentares?

Em estudos realizados recentemente foram encontradas relações entre as preferências alimentares e factores sociais, psicológicos e demográficos. As preferências alimentares da criança são determinantes importantes do tipo de ingestão que esta faz. Entender os factores que promovem as preferências alimentares durante o desenvolvimento inicial é muito importante para identificar os aspectos do ambiente familiar que são factores potenciais do aparecimento da obesidade em indivíduos susceptíveis.<sup>33,40</sup>

Durante os primeiros anos de vida, os ambientes que rodeiam a criança são o ambiente familiar, a casa da avó ou o jardim de infância, sendo estes preponderantes no desenvolvimento dos hábitos da criança. Os pais são os grandes promotores destes hábitos. Uma das primeiras escolhas que os pais fazem é o tipo de alimentação que o seu bebé vai fazer, aleitamento materno ou fórmula. Actualmente sabe-se que a experiência precoce com os mais variados sabores leva a uma maior aceitação de novas comidas, sendo que o leite materno possui uma maior variedade de sabores.<sup>40</sup>

No primeiro ano de vida a criança transita de uma alimentação exclusiva de leite para uma alimentação mais variada. Com excepção das comidas doces

ou salgadas, a aceitação de novas comidas não ocorre instantaneamente, sendo necessárias 5 a 10 insistências de um alimento para decidir se há ou não rejeição, apelando assim à importância da exposição familiar.

As crianças estão predispostas a aprender a preferir comidas ricas em gordura ou densamente energéticas ao aprender a associar os sabores desses alimentos com as consequências fisiológicas positivas que resultam do seu consumo, especialmente quando têm fome. Para as crianças comer é tipicamente uma ocasião social e de convívio com os outros, incluindo os pais, outros adultos, os irmãos ou outras crianças, influenciando as suas preferências e comportamentos alimentares.<sup>33,40</sup>

Estudos sugerem que os infantários e creches poderiam promover oportunidades para expandir a possibilidade de as crianças terem acesso aos diferentes alimentos começando a dar preferência a um conjunto de alimentos variado pelo efeito da modelagem. Os modelos parecem então desempenhar um papel importante na escolha de alimentos que poderão ter um sabor menos agradável.<sup>40</sup>

Os pais modelam o ambiente familiar das crianças de várias formas: através da escolha do tipo de alimentos do seu bebé, pelo tipo de alimentos que tornam disponíveis ou de utilização mais facilitada, influência pela modelagem directa, tempo de exposição da criança aos media e pela forma como interactivam com as crianças no contexto alimentar<sup>33,40</sup>

Criar hábitos diários que incluam o consumo moderado e limitado de alimentos ricos em açúcar constitui um objectivo desejável da alimentação infantil.

### **Ausência de Actividade Física**

O desenvolvimento de comportamentos sedentários entre as crianças e as suas famílias, tais como o número de horas que passam a ver televisão, está associado ao aumento da prevalência da obesidade.<sup>12,15,33</sup>

A diminuição da actividade física nas crianças obesas pode não estar somente ligada a factores de facilidade de movimento, mas também à própria exclusão por parte das outras crianças, o que vai favorecer o ciclo vicioso em que provavelmente a criança vai compensar com mais comida, ficando mais obesa e, como consequência, perde agilidade.<sup>42</sup>

No aspecto social, o tempo que as crianças passam a ver televisão e em jogos de vídeo diminui a oportunidade de terem uma maior actividade, uma vez que actualmente as crianças passam em média 8 a 30 minutos do seu dia a realizar actividades aeróbias e 4 a 5 horas a ver televisão.<sup>33,42</sup>

Num estudo em que as crianças eram expostas 18,5 horas semanais aos programas televisivos, 30,4% diminuíram a sua actividade física e 19,6% aumentaram de peso. Alguns investigadores relacionaram o número de horas que as crianças viam televisão e a prevalência da obesidade. Assim, durante um período de 4 anos, as crianças que despendiam a maior parte do tempo a ver televisão tinham uma probabilidade 8 vezes maior de se tornarem obesas, o que também está associado ao facto de que enquanto vêm televisão comem habitualmente alimentos ricos em gordura e em açúcar.<sup>33,43</sup>

As influências geográficas e sazonais também desempenham um papel importante na determinação do desempenho da actividade física. Esta é maior durante o Verão e menor no Inverno, sendo que as crianças que moram em vilas ou cidades onde o Inverno é mais suave praticam mais actividade física.

Uma vez que a actividade física durante a infância é um bom indicador do hábito na idade adulta, os pais assumem mais uma vez um papel preponderante, dado que devem encorajar as crianças, procurando ser o seu exemplo, a abandonar comportamentos sedentários, o que não implica aumentar a actividade física com programas intensos de exercício programado, mas sim com situações tão simples como subir escadas em vez de utilizar o elevador, assumindo desta maneira um estilo de vida activo, prevenindo a obesidade e a morbilidade na idade adulta. Também aqui os modelos externos tais como os ídolos do desporto podem levar a um interesse por uma maior actividade física. <sup>42,44</sup>

#### **2.1.3.5 - Lipólise**

A deposição de lípidos no tecido adiposo resulta de um balanço negativo crónico entre a síntese de triglicerídeos e a sua mobilização. A mobilização dos depósitos de gordura ocorre fundamentalmente no tecido adiposo (95%), através da hidrólise dos triglicerídeos em glicerol e ácidos gordos. Este processo é denominado de lipólise e a enzima interveniente neste processo é a lipase celular. <sup>45</sup>

Uma diminuição na mobilização dos triglicerídeos pode contribuir para a acumulação de gordura nos adipócitos, podendo esta ser uma das causas para o aparecimento da obesidade. Especulações têm sido feitas no sentido de que alterações, primárias ou adquiridas, da regulação da lipólise contribuem para o rápido aumento da massa gorda durante a fase dinâmica do aparecimento da obesidade infantil. <sup>45</sup>

### **2.1.3.6 – Alterações metabólicas**

Os factores metabólicos responsáveis pela obesidade humana têm desde sempre sido alvo de importantes estudos e controvérsias. Os indivíduos obesos têm vindo a ser descritos como utilizando a energia das calorias de uma forma mais eficiente do que os não obesos.

Os gastos energéticos assumem 3 formas distintas: a energia basal, a actividade física (já descrita anteriormente) e os efeitos termogénicos dos alimentos.<sup>46</sup>

#### **Metabolismo Basal**

O metabolismo basal é a energia necessária para a manutenção das células e temperatura corporal, ou seja, é a quantidade mínima de energia que o organismo necessita em repouso e em estado de jejum. Este varia, entre outros factores, com a idade, sexo, peso, glândulas endócrinas e quantidade de massa muscular.<sup>46</sup>

As crianças possuem um metabolismo basal mais elevado associado ao crescimento, assim como os indivíduos do sexo feminino. São as secreções das glândulas endócrinas, nomeadamente a tiróide, as principais reguladoras metabólicas, sendo que o seu metabolismo periférico é afectado pela restrição ou excessos calóricos.

Estudos realizados têm vindo a descrever um maior metabolismo basal nos indivíduos obesos em relação aos indivíduos não obesos, uma vez que estes possuem uma maior quantidade de massa magra aliada ao aumento de peso, sendo que esta tem uma maior taxa metabólica do que a massa gorda.

Os obesos foram caracterizados por necessitarem de menos calorias por unidade de peso corporal, uma vez que possuem menos células metabólicas por esta mesma unidade de peso, o que significa que, se ingerirem uma quantidade de calorias semelhante a um indivíduo não obeso, vão ficar disponíveis um maior número de calorias para serem depositadas no tecido adiposo, resultando no aumento de peso quer para o adulto quer para a criança.<sup>46</sup>

### **Termogénese**

A termogénese é a capacidade do organismo eliminar o excesso de energia através da produção de calor, podendo ser induzida pelo frio, pelo exercício ou pela dieta.

O aumento do metabolismo acima do estado basal após as refeições foi designado de efeito termogénico dos alimentos. Cerca de 10% da quantidade total de alimentos ingeridos podem ser metabolizados em calor, que será utilizado na metabolização intermediária dos substractos, na utilização do ATP e na sua formação.<sup>46</sup>

Alguns estudos existentes são controversos, pois enquanto uns apoiam que os obesos têm uma termogénese menor do que os não obesos, outros defendem que essa situação não acontece e que esta dificilmente será causa da obesidade. Segundo eles, a sua diminuição resulta da insulinoresistência que surge aliada à obesidade, uma vez que o seu défice e/ou resistência levam a uma deficiente oxidação da glicose com conseqüente diminuição da termogénese.

## 2.2 – ACTIVIDADE FÍSICA

A transformação actual dos países desenvolvidos, nomeadamente no aumento da mecanização, convida permanentemente à inactividade física, de tal forma que o sedentarismo se tornou o mais prevalente factor de risco para as doenças não transmissíveis.<sup>47</sup>

Esta diminuição da actividade física acarreta graves consequências para a saúde, favorecendo o aparecimento das doenças hipocinéticas.<sup>48</sup>

Se no início do século a mortalidade estava em grande parte relacionada com doenças infecciosas, hoje as estatísticas revelam que a maior causa de morte nos países ocidentais são as doenças crónicas. As doenças cardiovasculares são actualmente a principal causa de morte nos países industrializados, inclusive Portugal. São também as doenças crónicas as maiores responsáveis pelo aumento da morbilidade em todo o mundo ocidental, tornando-se um grave e crescente problema social e económico.

Existem vários factores que levaram a este quadro actual, e todos eles são bem conhecidos: maus hábitos alimentares, tabagismo e sedentarismo contam entre os principais. É necessário intervir ao nível da prevenção das doenças crónicas, através da redução destes factores de risco.

Perante esta situação dramática, a sociedade hodierna começou a atribuir uma maior importância à actividade física, sendo esta uma forma de compensar os efeitos nocivos produzidos pela sedentarização em que a nossa sociedade se transformou.<sup>13</sup>

Esta crescente preocupação pelo estado de saúde das populações parece estar na origem dos diversos estudos realizados acerca dos hábitos de actividade física.

A actividade física contribui significativamente para a melhoria da saúde física e psíquica. Reduz os riscos de hipertensão arterial, de doença coronária, de insuficiência vascular cerebral, da diabetes do adulto, da osteoporose, da obesidade, do reumatismo, alguns cancros e ainda melhora o colesterol (baixa o C-Total e C-LDL e sobe o C-HDL), reduz os triglicédeos, transmite uma sensação de bem estar, e aumenta a nossa capacidade de lidar com o stress.

É necessário reorganizar a actividade diária, de modo que o exercício surja de uma forma natural e imprescindível, desde a mais tenra idade, até às idades mais avançadas, sendo um hábito de toda a vida.<sup>23,25,26</sup>

A actividade física realizada durante as duas primeiras décadas de vida contribui beneficentemente para a saúde dos indivíduos, pois parece exercer um efeito de prevenção nas doenças já referidas. Promove também o desenvolvimento físico do jovem, tem um efeito redutor na ansiedade e melhora a auto-estima.<sup>49</sup>

No entanto, é necessário esclarecer o conceito de actividade física e de quais são as suas implicações. Apesar de poderem coexistir índices de saúde e aptidão física, eles não se implicam directamente. A actividade física pode ter reflexos na saúde sem ter necessariamente atingido padrões de aptidão física e vice-versa. (Fig. 7)

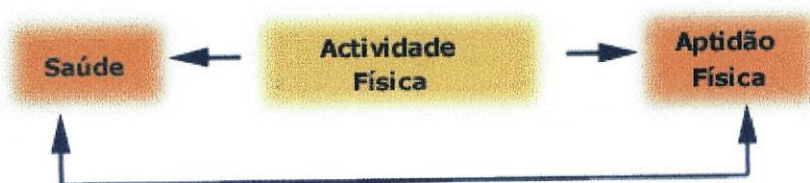


Fig. 7 – Relação entre saúde, actividade e aptidão física.

Assim, é importante compreender os conceitos de actividade física, por um lado, e de saúde e aptidão física por outro.

Actividade física é todo o movimento corporal realizado pela estrutura musculoesquelética que resulta num dispêndio energético.<sup>50,51</sup> Este é um conceito vasto e multidimensional pois engloba todo o tipo de movimento e inclui diversas variáveis como a frequência, a intensidade e a duração.<sup>52,53</sup> Pode variar de acordo com a idade, o sexo, a aptidão física, factores ambientais, culturais, sociais e psicológicos.<sup>54</sup>

O exercício é considerado como um subgrupo da actividade física que se realiza com o objectivo de melhorar ou manter a condição física ou a saúde. Caracteriza-se como sendo um movimento corporal realizado repetidamente, planeado e estruturado para aumentar ou manter um ou mais componentes da condição física.<sup>48,55</sup>

A Organização Mundial de Saúde (OMS) define saúde como o estado de total bem estar corporal, mental e social e não apenas a ausência de doença ou enfermidade. Este bem estar é um conceito global que descreve um estado de saúde positivo no indivíduo que se deixa prender pelos aspectos biológicos e psicológicos.<sup>56</sup>

É um processo que acompanha toda a vida no qual cada indivíduo tem que equilibrar por um lado a relação das componentes mentais, espirituais e corporais e por outro lado a sua relação de reciprocidade com o envolvimento sociocultural e natural.<sup>57</sup>

Actualmente, a saúde é descrita como uma condição multidimensional que inclui aspectos de natureza espiritual, física e mental.<sup>58</sup>

A saúde é uma qualidade dinâmica multifacetada que se caracteriza por funcionar bem a qualquer momento. A boa saúde é normalmente associada ao vigor e à vitalidade, ao passo que fraca saúde é conotada com doença.<sup>59,60</sup>

Aptidão física é um conjunto de atributos que estão relacionados com a saúde (resistência cardiorespiratória, força e resistência muscular, flexibilidade e composição corporal), e com a capacidade funcional para a execução de tarefas (equilíbrio, agilidade, potência, tempo de reacção, e coordenação), estando relacionada com a performance da actividade física.<sup>50,51</sup> Alguns autores consideram ainda que a aptidão física pode ter uma determinante genética.<sup>61</sup>

A actividade física é considerada um comportamento complexo, podendo ser definida segundo quatro dimensões:

- *frequência* – diz respeito ao número de sessões diárias ou semanais.
- *Intensidade* – que se refere ao dispêndio energético, normalmente expressa em kilocalorias despendidas por minuto ou por múltiplos do valor do metabolismo basal (MET's),. Pode também ser expressa pela frequência cardíaca ou pelo consumo de oxigénio.
- *tempo* – gasto na actividade, podendo ser considerado como um momento isolado ou pelo somatório de um valor obtido durante um dia ou uma semana.
- *tipo de actividade* – indicador qualitativo.<sup>49</sup>

Alguns investigadores acrescentam ainda uma quinta dimensão que está relacionada com os propósitos circunstanciais. O estado psicológico e emocional, e as características do meio envolvente, podem também alterar os efeitos fisiológicos da actividade física.<sup>62</sup>

Apesar de ser considerada uma relação bastante complexa, diversos estudos realizados demonstram claramente uma relação positiva entre saúde e actividade física. Esta é uma das componentes mais importantes na adopção de um estilo de vida saudável, sendo cada vez mais evidentes os seus benefícios para a saúde física e psíquica.<sup>63,64</sup>

A preocupação com a saúde e com o corpo fazem com que o Homem da sociedade actual procure a actividade física nas suas diversas formas, bem como os locais próprios para a sua prática.<sup>65</sup>

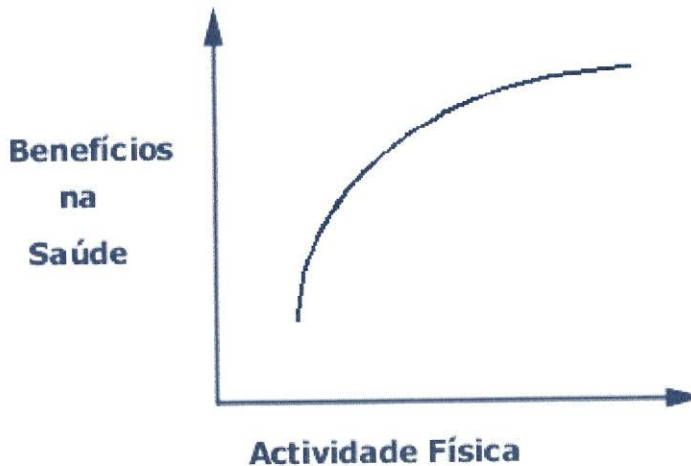
Numerosos estudos indicam que um programa adequado de actividade física em conjunto com comportamentos de saúde positivos pode ajudar a abrandar alguns processos fisiológicos do envelhecimento e aumentar a qualidade de vida.<sup>60</sup>

A aquisição de um estilo de vida activo não requer uma mudança radical nos hábitos quotidianos das pessoas, nem um programa vigoroso de exercício. Pequenas mudanças nas actividades diárias não só tornam os indivíduos mais resistentes a alguns factores de risco de doenças crónicas, como também contribuem positivamente para melhorarem a sua qualidade de vida.<sup>66</sup>

Desta forma constata-se que os indivíduos que praticam uma actividade física moderada apresentam benefícios substanciais para a saúde comparativamente com os indivíduos sedentários. Os sujeitos que realizam actividades vigorosas também acumulam benefícios para a saúde. No entanto, se compararmos os ganhos obtidos com os sujeitos que praticam actividades moderadas, as diferenças não são significativas.

Assim, parece sustentar-se a hipótese de que benefícios adicionais na saúde associados ao aumento da aptidão física podem ser obtidos através do

aumento da actividade física, embora seja reconhecido que os maiores ganhos para a saúde se adquiram quando se passa de uma situação de inactividade física para moderadamente activo.<sup>67</sup> (Fig. 8)



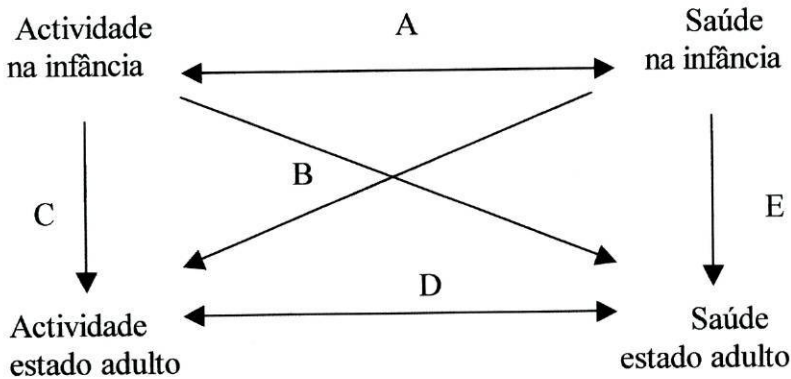
**Fig. 8 – Actividade física e benefícios para a saúde.**

Embora seja ideia generalizada de que a prática de actividade física é benéfica para as crianças, poucos estudos se têm realizado sobre esta temática, originando uma certa discrepância no que diz respeito a metodologias e conceitos. Desta forma, torna-se complicado distinguir informação válida com o objectivo de se estabelecerem recomendações absolutas dos níveis óptimos de actividade e aptidão física.<sup>61</sup>

Alguns investigadores apresentaram uma hipotética relação entre os níveis de actividade, a saúde e os períodos de vida de um sujeito. O modelo apresentado sugere três benefícios, que poderão ser o resultado de uma infância activa: (Fig. 9)

- Bom desenvolvimento fisiológico e psicológico durante a infância conduzirá a uma infância saudável com qualidade de vida (A).

- Retardamento no aparecimento de eventuais factores de risco de saúde que proporcionará uma melhoria directa da saúde no estado adulto (B).
- Aumento da probabilidade de manutenção de níveis adequados de actividade até à idade adulta que levará a uma melhoria indirecta da saúde no estado adulto (C).



**Fig. 9 - Relações hipotéticas entre a actividade física e saúde em crianças e adultos**  
(Blair et al., adaptado de Riddoch e Boreham, 2000).

Apesar de existir a possibilidade da ocorrência destas relações, torna-se importante lembrar que, de acordo com a literatura, apenas a relação D apresenta actualmente evidências concretas pois diz respeito a actividade física praticada na idade adulta e aos consequentes benefícios para a saúde que daí resultam.<sup>61</sup>

Esta relação vai assim convergir no que já foi referido anteriormente sobre os benefícios da actividade moderada na prevenção de doenças cardiovasculares e alguns tipos de cancro, favorecendo a manutenção de um estado saudável.

As crianças são mais activas do que os adultos e a sua capacidade para a realização de exercícios físicos aumenta com a puberdade, assim como a

força, a destreza e a resistência muscular. Essas mudanças envolvem aumento linear no crescimento, massa corporal, mudanças fisiológicas, controle da temperatura corporal, factores que melhoram as habilidades atléticas. Com o amadurecimento cronológico, a actividade física tende a diminuir, existindo um declínio dramático com redução até 50% entre os 6 e 16 anos.<sup>68,69</sup>

O conhecimento actual dos valores que conduzem a uma conduta activa na idade adulta é ainda bastante reduzido, nomeadamente sobre a influência que uma infância activa poderá desempenhar.<sup>70</sup>

Diversas pesquisas têm sido realizadas acerca dos factores determinantes da prática da actividade física das crianças, sendo que os resultados sugerem que os factores psicológicos (sentido de competência, autoconfiança, autonomia, objectivos pessoais) estão muito relacionados com a frequência da actividade.<sup>51</sup>

A família e o grupo de amigos (determinantes sociais) parecem também exercer uma influência no nível de actividade dos jovens. Estudos realizados indicam que o aumento da participação em actividades vigorosas está associado ao elevado nível económico da família e ao nível de educação dos adultos responsáveis pelas crianças.<sup>71</sup>

A actividade física na infância tem importantes consequências para a saúde. Alguns estudos indicam que hábitos de actividade física estabelecidos precocemente persistem geralmente na idade adulta, sugerindo que a actividade física na infância é um determinante da actividade física no adulto.<sup>72,73,74</sup> Acrescentam-se ainda efeitos benéficos a nível fisiológico e psicológico durante a infância que protegem contra o aparecimento de algumas doenças.<sup>75</sup>

As crianças e adolescentes devem ser activos e manter elevados níveis de actividade na idade adulta se pretendem usufruir de uma vida saudável e produtiva.<sup>76</sup>

Estudos realizados com adultos têm demonstrado que exercícios de intensidade elevada normalmente têm pouca adesão. Em programas de actividade física com crianças foram alcançados bons resultados quando a actividade física envolvida era comum ao estilo de vida da criança, como andar e subir escadas, ao contrário de correr ou participar nas aulas de educação física. O exercício prolongado não faz parte do comportamento natural nestas idades. A actividade física é caracterizada por um padrão curto e intenso, surgindo de forma espontânea e esporádica envolvendo uma diversidade de movimentos pouco comuns entre adultos.<sup>77</sup>

A preferência por curtos e elevados níveis de intensidade é explicada com base em factores psicológicos próprios destas idades, que se caracterizam por reduzidos períodos de atenção despendidos e pela falta de motivação para a prática de exercícios de longa duração.<sup>64</sup>

A redução de actividades sedentárias tais como ver televisão ou jogar computador também tem sido eficaz no sentido de aumentar a quantidade de actividade física em crianças e adolescentes.<sup>78</sup>

No que concerne a variação inter-géneros, vários estudos revelaram que de uma forma geral os rapazes são mais activos do que as raparigas, preferindo as actividades com níveis de intensidade superior como os jogos colectivos e actividades que envolvam risco, ao contrário das actividades de intensidade moderada e dos desportos individuais.<sup>48,79,80</sup>

De uma maneira geral as crianças obesas são menos activas fisicamente do que as não obesas, mas devido ao peso extra tendem a gastar mais energia quando realizam as mesmas actividades, tendo sido verificado que o gasto energético total diário na criança obesa foi superior ao da criança não obesa em 21%.<sup>81</sup>

Muitos estudos têm demonstrado que o exercício pode ser bastante eficiente na redução da gordura corporal em crianças e adolescentes obesos, com ou sem restrição específica da dieta. A maioria desses estudos envolvem programas de aumento da actividade física nas escolas.<sup>82</sup> Alguns investigadores, fizeram em 1986 uma revisão contendo 13 estudos baseados em exercícios aeróbios regulares de 9 semanas a 18 meses, onde o percentual de gordura diminuiu de 5 a 10% em todos os 13 artigos analisados.<sup>83</sup>

Os programas de redução de peso em crianças e adolescentes são similares aos dos adultos. Os participantes em actividades físicas regulares (sem intervenção dietética) podem alcançar uma diminuição na gordura corporal, contudo, existe uma grande variabilidade na magnitude dessa diminuição.<sup>82</sup>

As crianças ou os adolescentes obesos que participam em programas de actividade física, que gradualmente aumentam a força e resistência, adquirem não só uma melhoria nas suas habilidades físicas, bem como uma melhor aptidão física. Uma supervisão profissional na actividade física é imprescindível com indivíduos obesos, principalmente quando os graus de obesidade forem altos. Problemas físicos ou falta de coordenação motora são os principais causadores da descontinuidade do treino no que se refere a crianças e adolescentes obesos. A familiaridade do indivíduo com o

sedentarismo e com actividades físicas de baixa intensidade também é causa da baixa adesão do obeso ao programa de treino físico, sendo que com este tipo de população é essencial o suporte motivacional e o encorajamento individual.<sup>78</sup>

Com base nestes factos, verifica-se que a maior parte dos processos de tratamento da obesidade com indicação de exercício físico baseiam-se em actividades aeróbias. Em adolescentes, este tipo de exercício tende a ser monótono e cansativo, causando uma alta taxa de abandono precoce do tratamento.

Embora sejam claros os benefícios provenientes da prática regular de actividade física em crianças, são poucos os estudos epidemiológicos realizados nesta área, que permitam desenvolver estratégias e determinar a quantidade e a qualidade da actividade física para este escalão etário.<sup>53,84</sup>

Actualmente, existe uma medida padrão no que concerne à classificação da intensidade da actividade. A unidade utilizada para a sua quantificação é o MET (equivalente metabólico), que corresponde ao número de calorias despendidas pelo metabolismo basal. Desta forma uma actividade quantificada em 3 MET's significa que tem o triplo da intensidade do metabolismo basal, 4 MET's o quádruplo e assim sucessivamente.<sup>67</sup>

As actividades são classificadas como ligeiras quando o valor de dispêndio energético é inferior a 3 MET's, moderadas quando este valor se situa entre os 4 e os 6 MET's e vigorosas quando corresponde a 7 ou mais MET's.<sup>67,85</sup>

A quantidade de energia que é despendida em cada dia pode ser expressa pelo somatório de três categorias:<sup>86,87</sup>

- o nível metabólico basal (de repouso), que representa a quantidade mínima de energia que o organismo tem que despende para assegurar os processos fisiológicos básicos e está situada entre os 60 e os 75% do total de energia despendida por dia.
- o efeito térmico da actividade física que corresponde ao dispêndio energético acima do nível metabólico basal, para a realização de uma determinada actividade, estando situado entre os 15 e os 30% do total de energia despendida.
- o efeito térmico dos alimentos que representa o excesso de energia despendida, que não é resultante do metabolismo basal nem da realização de uma dada actividade, mas sim da energia despendida nos processos de digestão, absorção transporte e armazenamento dos alimentos digeridos, podendo atingir valores até 10% do gasto diário de energia.

A actividade física desempenha um papel muito importante no dispêndio energético. Este ocorre durante o exercício, mas também no período de tempo pós-exercício, fazendo com que o metabolismo se mantenha elevado mesmo após o término da actividade, promovendo um aumento no número de calorias despendidas. Mesmo que as diferenças no gasto energético resultantes do exercício físico sejam pequenas, quando acumuladas ao longo de diversas semanas e meses podem originar resultados substanciais.<sup>86,87</sup>

Apesar da importância dada à prática de actividade física na infância como forma de promover um estilo de vida activo e saudável, todas as recomendações elaboradas foram feitas a partir de estudos com adultos. Este

aspecto agrava-se com a utilização de diferentes metodologias de investigação.

A CDC (Centers for Disease Prevention), o ACSM (American College of Sports Medicine) recomendam que todos os indivíduos adultos devem participar diariamente ou quase todos os dias da semana em 30 minutos de actividade física de intensidade moderada. Para os adolescentes foi recomendada a participação diária em actividades de intensidade moderada com a duração de 30 a 60 minutos, bem como o envolvimento em actividades de intensidade vigorosa duas ou três vezes por semana com a duração de pelo menos 20 minutos. Para as crianças recomenda-se a prática de actividade física diária por um período de pelo menos 30 minutos, sendo que 60 minutos de actividade constitui um valor muito bom.<sup>88</sup>

Mais recentemente foram indicadas diferentes propostas na actividade física das crianças, sendo que o tempo despendido na actividade deve passar dos 30 para os 60 minutos, visto que a maior parte das crianças já cumpria essa recomendação.<sup>89</sup>

Actualmente são perspectivadas duas recomendações de âmbito geral e uma outra subsidiária:<sup>51</sup>

- Todas as crianças e jovens devem participar em actividades físicas moderadas a intensas pelo menos uma hora por dia.
- As crianças mais sedentárias devem participar em actividades moderadas a intensas por um período diário de pelo menos 30 minutos.

Como medida subsidiária recomenda-se que pelo menos duas vezes por semana algumas das actividades praticadas tenham incidência sobre o reforço

e a manutenção da força muscular, da flexibilidade e do desenvolvimento da densidade mineral óssea.

Assim, podemos constatar que de uma maneira geral a quantificação da actividade física passa por recomendações que tentam orientar as crianças e os jovens a acumularem 30 a 60 minutos de actividade por dia.<sup>90</sup>

Apesar de todas estas linhas orientadoras, os níveis de actividade física das crianças e dos jovens têm sido alvo de grandes preocupações, já que pela análise de dados provenientes de diversas pesquisas chegou-se à conclusão de que muitas crianças não praticam a quantidade de actividade física recomendada, sendo imprescindível uma intervenção mais concreta e efectiva no sentido de aumentar a sua prática.<sup>14,53</sup>

## 2.3 – MÉTODOS DE AVALIAÇÃO DA ACTIVIDADE FÍSICA

A avaliação da actividade física em crianças tem sido nos últimos anos uma preocupação dos técnicos de saúde. Esta é utilizada com diversos objectivos, tais como descrever os hábitos de actividade física de uma população, classificar os seus níveis, e estudar as alterações que ocorrem ao longo do tempo. <sup>91,92,93</sup>

No entanto, devido à grande diversidade de métodos de avaliação, bem como às diferentes formas de expressar a actividade física em termos energéticos, torna-se bastante difícil a sua avaliação. Com crianças esta situação é ainda mais problemática, não só pelo facto de as suas capacidades cognitivas ainda estarem em desenvolvimento, como também por apresentarem um padrão de actividade motora mais complexo e multidimensional comparativamente com o dos adultos. <sup>94,95,96</sup>

Alguns investigadores, referem ainda que a falta de resultados conclusivos acerca da relação entre actividade física e saúde em crianças, se deve à dificuldade de medição da actividade física nestas idades, visto que os instrumentos usados foram concebidos para utilizar em estudos com adultos. Para além disso, as crianças envolvem-se frequentemente em períodos de actividade intensa e de curta duração, enquanto que os adultos optam por uma actividade mais regular o que pode originar que os métodos utilizados para adultos não permitam quantificar de uma forma precisa os padrões de actividade nas crianças. <sup>51,64</sup>

Hoje em dia existem variados métodos de avaliação da actividade física, mas cada um deles mede apenas uma componente do imenso espectro que é a actividade física, cabendo portanto aos investigadores seleccionarem aquele

que apresenta melhores vantagens e que melhor se adapta aos objectivos do estudo que pretendem realizar.<sup>97,98</sup>

Assim, na escolha do método de avaliação da actividade física devem ter-se em conta os seguintes factores:<sup>99</sup>

- natureza do problema em estudo
- dimensão da relação entre actividade física e os benefícios para a saúde
- tamanho e demografia da população alvo
- meios económicos necessários e disponíveis
- tempo de aplicação e tratamento de dados
- aptidão e aceitabilidade para estudar os indivíduos
- compatibilidade com as actividades do dia-a-dia
- fiabilidade e validade dos instrumentos utilizados

Qualquer método deve, no entanto, obedecer a quatro princípios fundamentais.<sup>100</sup> (Quadro 5)

<b>VALIDADE</b>	<b>Medir aquilo que se pretende</b>
<b>FIABILIDADE</b>	<b>Grau de consistência nos resultados obtidos</b>
<b>PRATICABILIDADE</b>	<b>Custos moderados para a equipa investigadora</b>
<b>NÃO REACTIVO</b>	<b>A aplicação do instrumento não deve influenciar o comportamento da população alvo</b>

**Quadro 5 – Princípios fundamentais dos métodos de avaliação.**

Actualmente existe uma enorme variedade de métodos para avaliação da actividade física, no entanto, podemos englobá-los em dois grandes grupos.

Os **métodos de laboratório** são considerados bastante exactos, mas exigem equipamentos dispendiosos e sofisticados. Envolvem processos de análise complexos e não podem ser aplicados em estudos com amostras de grandes dimensões. Consequentemente, a maioria destes métodos não pode

ser aplicado em estudos de natureza epidemiológica. São muitas vezes utilizados na validação e quantificação de métodos de terreno mais simples.

Os **métodos de terreno** são simples, de fácil aplicação e podem ser utilizados em estudos que englobem amostras de grandes dimensões. No entanto, não são tão exactos como os métodos de laboratório.<sup>62,94,101</sup>

### 2.3.1 – MÉTODOS DE LABORATÓRIO

Os métodos de laboratório podem ainda ser divididos em dois grupos distintos: os métodos fisiológicos e os métodos biomecânicos.<sup>62</sup> (Quadro 6)

MÉTODOS LABORATORIAIS	
MÉTODOS FISIOLÓGICOS	MÉTODOS BIOMECÂNICOS
Avaliam o dispêndio energético associado às perdas de calor do indivíduo por <b>calorimetria</b> directa ou indirecta.	Medem a actividade muscular, a aceleração e os deslocamentos do corpo ou de segmentos do corpo do indivíduo, sendo avaliadas por <b>plataformas de força</b> ou pelo <b>método fotográfico</b> .

Quadro 6 – Métodos laboratoriais.

#### 2.3.1.1 - Calorimetria

Na **calorimetria** o dispêndio energético pode ser avaliado através da medição contínua das perdas de calor (calorimetria directa), ou pela troca de gás evaporado, em pessoas submetidas à câmara metabólica (Fig.10). Uma câmara metabólica é um pequeno quarto que avalia a taxa metabólica de um indivíduo durante as refeições, o sono e actividades ligeiras, durante um período de 24 horas. A medição do calor libertado pelo sujeito indica a quantidade de energia despendida em cada actividade. Na calorimetria indirecta o gasto energético é calculado através de um valor obtido a partir do

consumo de oxigénio, produção de dióxido de carbono e excreção de nitrogénio.

Desta forma, um indivíduo com uma taxa metabólica baixa gasta calorias de uma forma mais lenta, correndo um risco mais elevado de ganhar peso relativamente a um sujeito cuja taxa metabólica seja superior.

Apesar de ser considerado um bom método na avaliação do dispêndio energético apresenta algumas desvantagens, pois não é aplicável a amostras de grande dimensão, é dispendioso e tem pouca aceitação por parte dos indivíduos.<sup>62</sup>



Fig. 10 – Câmara metabólica.



Fig. 11 – Doubly labeled water.

### 2.3.1.2 - Doubly Labeled Water

O *doubly labeled water* (Fig. 11) é considerado um dos métodos mais precisos e rigorosos na avaliação e medição do dispêndio energético, podendo ser aplicável em estudos de laboratório e de terreno.<sup>62</sup>

Este método baseia-se na ingestão de água com uma concentração não radioactiva fixa de isótopos de hidrogénio ( $^2\text{H}$ ) e oxigénio ( $^{18}\text{O}$ ), sendo estes excretados a velocidades diferentes. O ( $^2\text{H}$ ) é eliminado primeiro sob a forma de água (urina, suor) enquanto que o ( $^{18}\text{O}$ ) é eliminado não só sob a forma de

água, mas também sob a forma de dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>). A diferença na libertação dos dois isótopos é portanto igual à produção de CO<sub>2</sub>. Seguidamente, através da determinação do quociente respiratório (VCO<sub>2</sub>/VO<sub>2</sub>) é possível estimar o valor do dispêndio energético. (Fig. 12)

Este método de determinação do dispêndio energético é bastante útil pois permite ao investigador calcular a produção de CO<sub>2</sub> durante um longo período de tempo, que poderá chegar até aos vinte dias, necessitando apenas de uma amostra de urina. Os sujeitos submetidos a este teste podem continuar com as suas rotinas diárias normais, pois este método não exige qualquer atenção ou cuidado específico.<sup>91,94</sup>

Contudo, apresenta algumas desvantagens pois apresenta um custo elevado e não fornece informação acerca dos padrões ou natureza da actividade, o que impossibilita calcular a proporção de energia despendida em actividades físicas.<sup>102</sup>

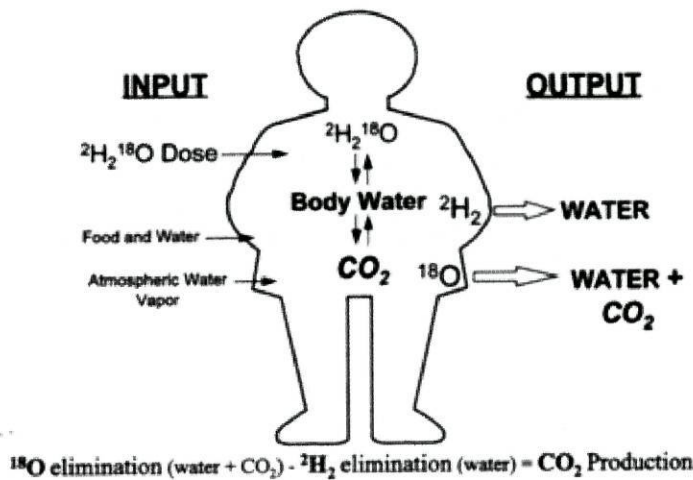


Fig. 12 – Teoria do método doubly labeled water.

### 2.3.2 – MÉTODOS DE TERRENO

Os métodos de terreno baseiam-se em técnicas mais simples, de fácil aplicação e com custos reduzidos, sendo por conseguinte aplicáveis a estudos epidemiológicos com amostras de grandes dimensões (Fig. 13). Apresentam, no entanto, a desvantagem de serem menos exactos do que os métodos de laboratório.<sup>62</sup>

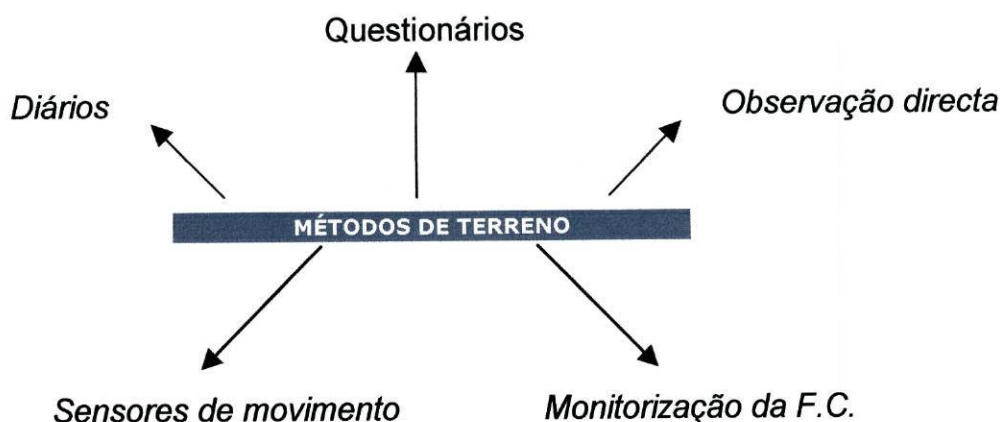


Fig. 13 – Métodos de terreno.

#### 2.3.2.1 - Diários

O indivíduo efectua um registo de todas as actividades durante um determinado período de tempo. A actividade é registada num formulário próprio, sendo que para ser possível estimar a quantidade de actividade do sujeito é preciso efectuar registos durante vários dias e em diferentes alturas do ano, visto o nível de actividade física sofrer alterações ao longo do ano. Este método requer uma grande dedicação por parte dos sujeitos, não somente na precisão dos registos efectuados, mas também na decisão adequada sobre o tipo, frequência, intensidade e duração das actividades. Quando utilizados com

crianças apresentam grande probabilidade de erro pois estas não descrevem com rigor a sua actividade sendo incapazes de quantificar o tempo despendido na mesma, realizando assim um registo de informação sem grande validade.<sup>94</sup>

### **2.3.2.2 - Questionários**

Em estudos epidemiológicos com amostras de grandes dimensões, os questionários são sem dúvida um dos métodos mais utilizados, pois facilitam a recolha de grande quantidade de informação com uma fiabilidade razoável. No entanto, com crianças a sua fiabilidade é discutível, pois os questionários são instrumentos de avaliação susceptíveis de enganos e erros, sendo mesmo desaconselhado o uso deste método em crianças com menos de 10 anos, já que estas não possuem memória suficiente para reter todo o tipo de actividade diária.<sup>94,103,104</sup>

Na selecção de um questionário é necessário ter em atenção os seguintes aspectos: objectivos de utilização do instrumento, meios financeiros, tempo disponível, idade, sexo e as características sócio-económicas da população em estudo.<sup>105</sup>

### **2.3.2.3 - Observação directa**

A observação directa consiste num registo contínuo das actividades dos sujeitos por parte de um investigador. É um método bastante exigente em custos financeiros e tempo despendido, dificultando a sua aplicação em estudos epidemiológicos com grandes amostras. A sua aplicação em crianças parece ser eficiente pois permite a caracterização das actividades específicas,

podendo, no entanto, a presença do investigador perturbar o decorrer normal das actividades.<sup>94,98</sup>

#### **2.3.2.4 - Monitorização da frequência cardíaca (FC)**

Um monitor de frequência cardíaca é um aparelho que expressa a variação da FC ao longo de um período de tempo, registando a intensidade e duração de uma determinada actividade. É um método objectivo de avaliação da actividade física e parte do pressuposto de que as crianças que apresentam um valor mais elevado de FC por um maior período de tempo são mais activas em comparação com outras crianças cujo valor da FC é mais reduzido.<sup>94</sup>

No entanto, a sua utilidade é limitada pois o valor da FC não é influenciado apenas pela actividade física, mas também por outros factores, tais como a fadiga, humidade, temperatura, tipo de contracção e ansiedade. Desta forma conclui-se que a relação entre FC e dispêndio energético é bastante complexa, não sendo possível estabelecer um critério assim tão linear.<sup>64,76</sup>

#### **2.3.2.5 - Sensores de movimento**

##### ***Pedómetros***

Os pedómetros são aparelhos que quantificam movimento, avaliando a marcha ou a corrida através da contagem dos passos em resposta à aceleração vertical do corpo. Procuram assim, estimar a actividade física habitual durante um determinado período de tempo. São aparelhos económicos e de fácil utilização podendo ser adaptados à cintura ou ao tornozelo. Porém,

apresentam o inconveniente de sobrevalorizar distâncias percorridas em corrida rápida e a subestimar percursos realizados de forma lenta.<sup>62,91</sup>

### **Acelerómetros**

Os acelerómetros parecem ser o método mais apropriado na avaliação dos gastos energéticos resultantes da actividade física, tanto nos adultos como nas crianças.<sup>64</sup>

Existem dois tipos de acelerómetros, os tri-axiais e os uni-axiais.

O **Tritrac** é um acelerómetro tri-axial que pode ser utilizado durante um período de 14 dias, classificando a actividade física habitual dos indivíduos com base em 3 planos de movimento: vertical, horizontal e mediolateral. Esta característica confere-lhe uma grande vantagem comparativamente com os acelerómetros uni-axiais, pois estes avaliam os gastos energéticos num só plano.<sup>106</sup> No entanto, apresenta o inconveniente de poder interferir no movimento natural dos sujeitos, devido às dimensões que apresenta (270cm<sup>3</sup> e 275g).<sup>103</sup>

Os valores da aceleração são armazenados em cada plano separadamente e de forma combinada, resultando num vector de magnitude. A sua frequência de resposta pode variar entre os 0,1 e 16 hertz, registando e armazenando os dados para intervalos de um minuto.<sup>107</sup>

A validade deste método como critério de avaliação da actividade física deve-se à relação linear existente entre a frequência cardíaca e o consumo de O<sub>2</sub>.<sup>93</sup>

O **Caltrac** (Fig. 14) é um acelerómetro que avalia os movimentos efectuados apenas no plano vertical. Este aparelho permite calcular o gasto

calórico através do movimento, bem como calcular uma média do gasto metabólico basal. Para isso, é necessário introduzir previamente dados relacionados com o sexo, a idade, o peso e a altura, podendo o resultado final da medição da actividade física ser expresso em count's (valor sem expressão directa em nenhuma das unidades de medida padrão) ou Kcal. <sup>106</sup>



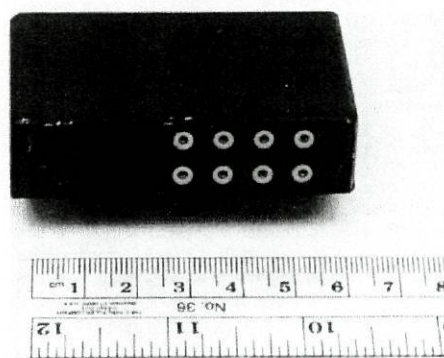
Fig. 14 – Caltrac.

É um aparelho de fácil utilização, pois é usado na cintura e não interfere nos movimentos diários dos sujeitos. Em contrapartida, não possui uma grande capacidade de armazenamento e está calibrado apenas para a actividade de caminhar, o que não lhe confere validade para a quantificação de outro tipo de actividade. <sup>98</sup>

O **Computer Science and Applications (CSA)** é outro acelerómetro uni-axial que mede o movimento no plano vertical. (Fig. 15)

O CSA é um aparelho discreto, com uma boa autonomia e que se mantém bem calibrado ao longo do tempo. O modelo mais recente (WAM 7164) apresenta dimensões reduzidas (5,1 x 3,8 x 1,5 cm), é bastante leve (45 g) e funciona apenas com uma pequena bateria de lítio de 1/2 –V AA, podendo ser colocado na cintura, no tornozelo ou no pulso, não interferindo assim no movimento natural do utilizador. Devido às suas pequenas dimensões, ao seu preço acessível e à sua versatilidade, este instrumento torna-se um dos mais

adequados para utilizar em amostras populacionais de dimensões consideráveis.<sup>108,109</sup>



**Fig. 15 – Acelerómetro da Computer Science Applications (CSA).**

O seu download pode ser facilmente realizado para um computador pessoal, podendo armazenar informação durante um período contínuo de mais de 6 semanas. Outro aspecto importante deste aparelho é a existência de um relógio interno em tempo real, permitindo que a informação seja analisada em intervalos de 1 s, sendo assim o aparelho que possui o potencial mais longo e mais completo de medir e avaliar a quantidade e os padrões da actividade física. Os dados são recolhidos em count's, sendo este um valor que representa a intensidade de cada intervalo de tempo específico.<sup>109,110</sup>

O CSA pode ainda ser programado para se ligar ou desligar a uma determinada data e hora, o que permite distinguir o tempo passado na escola, em actividades de lazer ou de fim de semana.<sup>85,96</sup>

Como forma de testar a validade deste instrumento, realizou-se um estudo com crianças durante 3 dias, utilizando a frequência cardíaca como critério de avaliação. Comparando os vários índices de frequência cardíaca

com os valores de count's do CSA, foram encontradas correlações moderadas a elevadas ( $r = 0.50-0.74$ ).<sup>96</sup>

Noutro estudo realizado, o CSA foi utilizado para avaliar a actividade física no tapete rolante, a caminhar e a correr com 3 níveis de intensidade. O dispêndio energético serviu como critério de avaliação. Os valores de count's registados, tanto para o Caltrac como para o CSA, mostraram também correlações moderadas a elevadas, não só com o dispêndio energético ( $r = 0.66-0.82$ ), como também com o  $VO_2$  relativo, a frequência cardíaca, a velocidade do tapete e entre os dois aparelhos.<sup>110</sup>

No entanto, sendo o CSA um acelerómetro uni-axial que mede a aceleração no plano vertical, possui uma sensibilidade limitada aos movimentos efectuados neste plano, não permitindo avaliar alguns movimentos típicos de crianças, como por exemplo movimentos que envolvem torção do tronco ou mesmo andar de bicicleta. Assim, parece ser necessário realizar estudos mais rigorosos para avaliar a validade do CSA em actividades quotidianas das crianças.<sup>109</sup>

Através da análise cuidada de todos estes métodos de avaliação, podemos concluir que nenhum método poderá ser considerado a melhor opção para avaliar a actividade física, sendo que o critério da escolha do método a utilizar deve estar de acordo com o tipo de investigação que vai ser realizada.



## **3 - MATERIAL E MÉTODOS**

---

## **3 - MATERIAL E MÉTODOS**

### **3.1 – CARACTERIZAÇÃO DA AMOSTRA**

A amostra deste estudo é constituída por 40 crianças com excesso de peso ou obesidade, de ambos os sexos, com idades compreendidas entre os 8 e os 15 anos que frequentam escolas da zona do Grande Porto. (Quadro 7)

O critério utilizado na escolha da amostra teve por base os valores de corte referenciados para crianças, que caracterizam o grau de obesidade de acordo com a sua idade e sexo. <sup>111</sup>

O grupo sujeito ao programa de intervenção ACORDA era constituído por 14 crianças de ambos os sexos, 7 rapazes e 7 raparigas com idades compreendidas entre os 8 e os 14 anos, tendo os encarregados de educação autorizado os seus educandos a participarem neste programa.

O programa ACORDA surgiu da colaboração entre a Faculdade de Ciências do Desporto e de Educação Física da Universidade do Porto (FCDEF-UP), sob a responsabilidade do Gabinete de Recreação e Tempos Livres e o Hospital de S. João no Porto. Este projecto combinava um programa de actividade física orientado por alunos da faculdade realizado em dois dias semanais, com uma adequada supervisão alimentar. As duas sessões de actividade física tinham a duração de uma hora cada uma.

Por sua vez, o grupo que não estava sujeito ao programa de intervenção era constituído por 26 elementos, sendo que 14 eram rapazes e 12 raparigas. O escalão etário abrangia crianças entre os 8 e os 15 anos.

	GRUPO ACORDA	GRUPO CONTROLO	TOTAL
<b>Sexo Masculino</b>	7	14	<b>21</b>
<b>Sexo Feminino</b>	7	12	<b>19</b>
<b>Total</b>	14	26	<b>40</b>

**Quadro 7 – Distribuição dos sujeitos por grupo e sexo.**

### **3.2 – MEDIDAS ANTROPOMÉTRICAS UTILIZADAS**

As medições efectuadas dizem respeito ao peso e à altura dos alunos.

#### **3.2.1 - PESO**

O peso foi medido com o aluno descalço e em roupa interior. A pesagem foi realizada duas vezes, fazendo-se posteriormente a média dos resultados obtidos. O resultado veio expresso em Kg com aproximação até às 100gr.

#### **3.2.2 – ALTURA**

A altura foi medida entre o vértex (ponto superior da cabeça no plano mediano-sagital) e o plano de referência no solo, mantendo a posição antropométrica. O aluno estava numa posição estável, encostado a um plano vertical com os calcanhares, nádegas, omoplata e cabeça encostados nesse plano. As medidas foram registadas através do “Antropómetro de Martin” com aproximação até aos mm.

### 3.3 – AVALIAÇÃO DA ACTIVIDADE FÍSICA HABITUAL

A actividade física habitual das crianças foi avaliada através da utilização do acelerómetro modelo 7164 da Computer Science and Applications (CSA).

Este aparelho apresenta não só dimensões reduzidas (5,1 x 3,8 x 1,5cm), mas também é bastante leve (45gr) podendo ser usado no pulso, anca ou tornozelo, não interferindo assim nos movimentos quotidianos da criança.<sup>96</sup>

O CSA 7164 é um acelerómetro uni-axial que mede a aceleração no plano vertical, sendo desenvolvido para detectar a variação de acelerações compreendidas entre os 0,05 e os 2 G's [1G (constante de gravitação ou constante de Gauss) = 9,08616 m.seg<sup>-2</sup>], com uma frequência de resposta entre os 0,25 e os 2,5 Hz. Estas frequências permitem apenas detectar o movimento humano e rejeitam outro qualquer tipo de movimento.<sup>102,107,109</sup>

O CSA possui um microprocessador que digitaliza o sinal de aceleração, sendo este registado 10 vezes por segundo e convertido num valor numérico. O somatório dos valores registados num determinado período de tempo (Epoch) pré estabelecido pelo investigado vai determinar os count's da actividade, sendo este um valor que não tem expressão directa com nenhuma das unidades de medida padrão. Quanto mais elevado for o valor de count's encontrado maior será o nível de actividade do sujeito. No final de cada intervalo de tempo, que pode variar entre apenas um segundo ou uma série de horas, o valor calculado (count's) é armazenado na memória RAM e o contador repõe o seu valor a zero reiniciando novamente a contagem. Com a utilização de períodos de 60 segundos é possível armazenar informação na memória do aparelho durante 22 dias consecutivos.<sup>110</sup>

No presente estudo foi utilizado um período de registo de 60 segundos.

Os dados recolhidos expressos em count's/min reflectem o nível de actividade realizado por cada criança, tendo sido classificados com base nos valores de corte propostos para medir a quantidade de actividade física em crianças e jovens. Alguns investigadores realizaram um estudo de validação do CSA (7164) como instrumento viável para medir a actividade física em crianças e jovens, com o objectivo de encontrar outros intervalos de valores de corte que se adaptassem melhor à intensidade da actividade física nestas idades.<sup>108</sup>

(Quadro 8)

IDADE	3 METS	6 METS	9 METS
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

**Quadro 8 – Valores de corte propostos para avaliar a actividade física em crianças e jovens (Freedson e al., 2001, Impress).**

Podem ainda ser considerada uma outra classificação do nível de actividade física sendo esta determinada a partir dos valores de corte estabelecidos para adultos. Assim, uma actividade pode ser considerada ligeira se contabiliza count's inferiores a 1952, moderada se tem valores entre 1952 e 5724, vigorosa entre 5724 e 9498, e como muito vigorosa com valores superiores a 9498.<sup>85</sup>

Visto o presente estudo ser realizado com crianças e jovens, optámos pela classificação referida anteriormente, pois parece estar melhor adaptada à nossa amostra.

### **3.4 – PROCEDIMENTO**

Os aparelhos foram entregues e colocados a uma segunda-feira e recolhidos a uma sexta-feira para que pudessem ser contabilizados três dias completos de avaliação, sendo este o tempo considerado apropriado para avaliação da actividade física habitual.<sup>96</sup>

Após uma explicação acerca da utilidade do aparelho, dos objectivos gerais do estudo, e dos cuidados a ter com o aparelho foi entregue uma folha a cada criança na qual deveria assinalar as horas em que retirava e colocava o CSA.

De acordo com o protocolo utilizado os CSA foram colocados à cintura, sobre a anca (espinha ilíaca ântero-superior), através do cinto elástico, no lado contrário ao da mão dominante com a ranhura voltada para cima.

A anca foi o local escolhido pois não interfere nas actividades normais dos sujeitos e tem sido o local mais utilizado em estudos epidemiológicos.

### **3.5 – INSTRUMENTARIUM**

- Balança digital com aproximação às centésimas
- Antropómetro de Martin
- 16 acelerómetros da Computer Science and Applications (Modelo 7164)
- 16 cintos elásticos
- 16 bolsas de protecção

- Fichas de registo de colocação e recolha das diferentes unidades CSA
- 1 interface para ligação ao computador – “Reaser Interface Unit” (RIU)
- Software do CSA (Modelo 7164)

### **3.6 – ANÁLISE ESTATÍSTICA**

Os procedimentos estatísticos utilizados para descrição das variáveis foram a *média*, o *desvio padrão*, o *máximo* e o *mínimo*.

Para determinar as diferenças encontradas entre os valores dos sujeitos do mesmo sexo das duas amostras foi utilizado o *teste t de student*.

O tratamento estatístico foi realizado no *Microsoft Excel 2000* e no *Statistical Package for the Social Sciences (SPSS)* versão 10.0. O nível de significância foi de 5%.



## **4 - RESULTADOS**

---

## 4 - RESULTADOS

### 4.1 – CARACTERIZAÇÃO DA AMOSTRA

O quadro 9 apresenta os resultados obtidos na avaliação de algumas variáveis somáticas para o grupo com programa de intervenção e para o grupo de controlo.

	GRUPO COM PROGRAMA (ACORDA)			GRUPO COM PROGRAMA (ACORDA)		
	SEXO MASCULINO (n=7)			SEXO FEMININO (n=7)		
	MÉDIA	DESVIO PADRÃO	MIN-MAX	MÉDIA	DESVIO PADRÃO	MIN-MAX
<b>IDADE</b>	11,43	±2,44	8-14	10,00	±1,53	9-13
<b>PESO(kg)</b>	*65,14	±15,32	44-85	47,84	±8,12	39-60
<b>ALTURA(m)</b>	1,54	±0,11	1,33-1,68	1,39	±0,08	1,30-1,56
<b>IMC</b>	27,30	±3,96	22,21-33,20	24,74	±2,94	21,00-28,76
	GRUPO CONTROLO			GRUPO CONTROLO		
	SEXO MASCULINO (n=14)			SEXO FEMININO (n=12)		
	MÉDIA	DESVIO PADRÃO	MIN-MAX	MÉDIA	DESVIO PADRÃO	MIN-MAX
<b>IDADE</b>	9,79	±2,46	8-15	11,42	±2,31	9-15
<b>PESO(kg)</b>	49,88	±13,54	35-82	60,93	±18,03	40-103
<b>ALTURA(m)</b>	1,45	±0,14	1,32-1,81	*1,50	±0,12	1,32-1,66
<b>IMC</b>	23,20	±2,33	20,16-27,00	26,68	±5,34	20,66-40,08

\* diferença estatisticamente significativa (p<0.05)

**Quadro 9 – Dados descritivos das variáveis somáticas avaliadas (peso, altura, imc) do grupo ACORDA e do grupo CONTROLO.**

Através da análise do quadro podemos constatar que estamos perante duas amostras independentes relativamente heterogéneas, pois em ambos os grupos a idade e o peso apresentam um elevado desvio padrão. Os grupos cuja média de idades é mais elevada são os rapazes com programa e as raparigas sem programa, com 11,43 e 11,42 respectivamente.

Relativamente ao peso, observam-se os valores médios mais elevados nos rapazes com programa (65,14kg) e nas raparigas sem programa (60,93kg). Neste último grupo verifica-se uma grande diferença na amplitude de valores, com um mínimo de 40kg e um máximo de 103kg.

No que diz respeito à altura a situação é semelhante, com os valores médios mais elevados no grupo de rapazes com programa (1,54m) e no grupo de raparigas sem programa (1,50m).

Os valores médios encontrados para o IMC foram também francamente maiores nos rapazes com programa e nas raparigas sem programa, com 27,30 e 26,68 respectivamente, sendo que estas últimas apresentam um valor de desvio padrão bastante elevado ( $\pm 5,34$ ).

Foram encontradas diferenças estatisticamente significativas ( $p < 0,05$ ) para o sexo masculino na variável peso, e para o sexo feminino na variável altura.

#### 4.2 – TEMPO DE MONITORIZAÇÃO COM O CSA

O quadro 10 e a figura 16 apresentam o tempo de utilização do monitor de actividade CSA para os sujeitos das duas amostras independentes.

TEMPO MÉDIO DE MONITORIZAÇÃO DIÁRIA COM O CSA (HORAS)					
		SEXO MASCULINO		SEXO FEMININO	
		ACORDA	CONTROLO	ACORDA	CONTROLO
MÉDIA		**17,10	14,15	**16,61	14,17
SD		$\pm 1,28$	$\pm 2,22$	$\pm 1,11$	$\pm 1,40$
MIN-MAX		15,25-18,25	8,67-18,67	15,00-17,60	12,00-17,00

\*\* diferença estatisticamente significativa ( $p < 0,01$ )

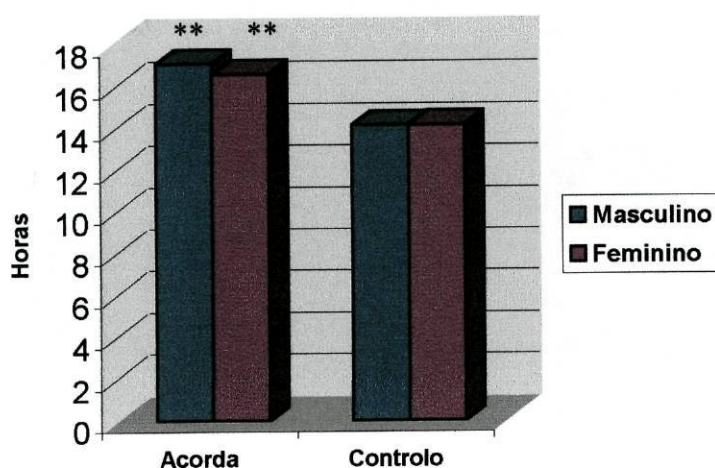
**Quadro 10 – Média, desvio padrão, amplitude e significado estatístico do tempo de monitorização para cada grupo das duas amostras.**

Para o sexo masculino observa-se que no grupo com programa de intervenção o tempo de monitorização diário foi de 17 horas (71% do dia). No grupo de controlo este tempo foi de 14 horas, cerca de 58% do dia.

Para o sexo feminino verificou-se no grupo Acorda um tempo diário de 16,5 horas (69% do dia), e no grupo sem programa um tempo de monitorização de 14 horas (58% do dia).

Apesar de se registarem diferenças estatisticamente significativas ( $p < 0,01$ ) em ambos os sexos no tempo de monitorização entre o grupo com programa e o grupo sem programa, os resultados do CSA não sofrerão qualquer influência, pois estes são interpretados consoante o tempo de monitorização.

Podemos considerar que o tempo de monitorização da actividade diária foi bastante bom relativamente ao objectivo a que se propõe o nosso estudo, ou seja, avaliar a actividade física habitual dos indivíduos. Se tivermos em conta que em média passamos 8 horas por dia a dormir, o tempo de monitorização das actividades quotidianas foi praticamente total.



\*\* diferença estatisticamente significativa ( $p < 0,01$ )

**Fig. 16 – Horas de monitorização para cada género no grupo Acorda e no grupo Controlo.**

### 4.3 – COMPORTAMENTO DA VARIÁVEL ACTIVIDADE FÍSICA

#### 4.3.1 – VOLUME DA ACTIVIDADE FÍSICA

O valor médio dos count's por minuto registado ao longo dos 3 dias de monitorização pode ser observado no quadro 11.

COUNT'S POR MINUTO				
SEXO MASCULINO			SEXO FEMININO	
	ACORDA	CONTROLO	ACORDA	CONTROLO
MÉDIA	*442,55	295,05	274,06	226,46
SD	159,53	133,80	134,97	63,64

\* diferença estatisticamente significativa (p<0,05)

**Quadro 11 – Valores médios, desvio padrão e significado estatístico dos count's/min registados nos 3 dias, nos dois géneros das duas amostras.**

No sexo masculino o grupo com programa de intervenção registou um valor médio diário de 443 count's/min dos 3 dias de registo, ao passo que no grupo controlo esse valor foi mais reduzido com apenas 295. As diferenças entre os valores registados são estatisticamente significativas (p<0,05).

No sexo feminino o grupo ACORDA também registou um valor de count's mais elevado que o grupo CONTROLO, com 274 e 226 count's/min respectivamente.

Tanto o grupo ACORDA como o grupo CONTROLO apresentam um desvio padrão bastante elevado, reforçando a ideia da heterogeneidade da amostra.

#### 4.3.2 – TIPO DE ACTIVIDADE FÍSICA

O quadro 12 apresenta os valores da média de minutos monitorizados de actividade moderada em cada dia de avaliação. No sexo masculino podemos observar que foram os indivíduos do grupo ACORDA que realizaram actividades moderadas durante um maior período de tempo, destacando-se o segundo dia de avaliação onde esse valor atingiu o valor médio de 334,57 minutos. No entanto o desvio padrão é também bastante elevado neste dia o que demonstra a heterogeneidade da amostra. Em todos os dias de avaliação foram encontradas diferenças estatisticamente significativas nos tempos de actividade entre o grupo ACORDA e o grupo CONTROLO.

No sexo feminino a situação é semelhante, pois o grupo com programa participou também durante mais tempo em actividades moderadas. O valor mais elevado registou-se também no segundo dia (164,86 minutos) embora o desvio padrão seja também bastante elevado (118,07). Apesar das diferenças encontradas nos tempos de actividade moderada nos 3 dias, não se verificaram diferenças estatisticamente significativas.

MINUTOS DE ACTIVIDADE MODERADA NO 1º, 2º E 3º DIA				
GÉNERO	GRUPO	MIN. ACT. MODERADA NO 1º DIA	MIN. ACT. MODERADA NO 2º DIA	MIN. ACT. MODERADA NO 3º DIA
		X±SD	X±SD	X±SD
MASCULINO	ACORDA	**133,57±35,10	**334,57±118,38	*128,43±56,11
	CONTROLO	54,79±25,37	158,36±67,66	61,86±37,93
FEMININO	ACORDA	78,50±58,78	164,86±118,07	92,50±66,72
	CONTROLO	44,50±24,43	90,67±79,17	45,69±40,96

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

\* diferença estatisticamente significativa (p<0.05)

**Quadro 12 – Valores médios, desvio padrão e significado estatístico dos minutos de actividade moderada registados em cada dia de avaliação nos dois géneros das duas amostras.**

Através da análise do quadro 13, podemos verificar que foi no 1º dia de avaliação que se registaram os valores mais elevados de tempo despendido em actividades vigorosas. No sexo masculino o grupo com programa esteve em média 24,14 minutos em actividades vigorosas, sendo que no grupo de controlo esse valor foi de 19,93 minutos. No sexo feminino o tempo gasto em actividades moderadas pelo grupo com programa foi de 19,14 minutos e de 8,42 minutos pelo grupo sem programa. No 3º dia foram encontradas diferenças estatisticamente significativas ( $p < 0,05$ ) entre as raparigas com programa de intervenção e as raparigas sem programa.

MINUTOS DE ACTIVIDADE VIGOROSA NO 1º, 2º E 3º DIA				
GÉNERO	GRUPO	MIN. ACT. VIGOROSA NO 1º DIA	MIN. ACT. VIGOROSA NO 2º DIA	MIN. ACT. VIGOROSA NO 3º DIA
		X±SD	X±SD	X±SD
MASCULINO	ACORDA	24,14±21,64	14,57±15,58	8,86±8,75
	CONTROLO	19,93±17,05	11,14±9,03	12,50±13,33
FEMININO	ACORDA	19,14±13,28	11,00±8,77	*15,86±12,86
	CONTROLO	8,42±3,58	5,33±5,26	5,58±8,03

\* diferença estatisticamente significativa ( $p < 0.05$ )

**Quadro 13 – Valores médios, desvio padrão e significado estatístico dos minutos de actividade vigorosa registados em cada dia de avaliação nos dois géneros das duas amostras.**

No que diz respeito a tempo despendido em actividades muito vigorosas, podemos constatar através da observação do quadro 14, que ao contrário do que se tem verificado até aqui, os rapazes do grupo de controlo apresentam sempre valores superiores em qualquer dos dias de avaliação, sendo que o valor mais elevado se verificou no 1º dia com 1,86 minutos. No sexo feminino podemos observar que o valor mais elevado pertence ao grupo ACORDA com

2,57 minutos, enquanto que o valor mais reduzido pertence ao grupo de CONTROLO com 0,58 minutos. Ambos os valores foram registados no 3º dia.

Não se verificaram diferenças estatisticamente significativas em nenhum dos géneros nos 3 dias de registo.

MINUTOS DE ACTIVIDADE MUITO VIGOROSA NO 1º, 2º E 3º DIA				
GÉNERO	GRUPO	MIN. ACT. MUITO VIGOROSA NO 1ºDIA	MIN. ACT. MUITO VIGOROSA NO 2ºDIA	MIN. ACT. MUITO VIGOROSA NO 3ºDIA
		X±SD	X±SD	X±SD
MASCULINO	ACORDA	0,43±1,13	1,00±2,24	0,71±0,95
	CONTROLO	1,86±2,18	1,50±2,07	1,36±2,17
FEMININO	ACORDA	0,71±1,11	1,71±2,75	2,57±2,99
	CONTROLO	0,92±1,38	1,67±3,42	0,58±1,51

**Quadro 14 – Valores médios, desvio padrão e significado estatístico dos minutos de actividade muito vigorosa registados em cada dia de avaliação nos dois géneros das duas amostras.**

No quadro 15 estão representados os valores médios dos minutos diários de actividade moderada, vigorosa e muito vigorosa em cada género dos dois grupos.

MINUTOS DIÁRIOS DE ACTIVIDADE MODERADA, VIGOROSA E MUITO VIGOROSA				
GÉNERO	GRUPO	MIN/DIA ACT. MODERADA	MIN/DIA ACT.VIGOROSA	MIN/DIA ACT. MT. VIGOROSA
		X±SD	X±SD	X±SD
MASCULINO	ACORDA	**198,86±53,76	15,86±14,06	0,71±0,91
	CONTROLO	91,67±30,04	14,52±8,06	1,57±1,28
FEMININO	ACORDA	112,00±75,26	15,33±10,44	1,66±1,66
	CONTROLO	60,32±42,24	6,44±4,66	1.06±1,29

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

**Quadro 15 – Valores médios, desvio padrão e significado estatístico dos minutos de actividade moderada, vigorosa e muito vigorosa registados por dia de avaliação nos dois géneros das duas amostras.**

Assim, relativamente aos minutos diários de actividade moderada, (Fig.17) verificamos que tanto no sexo masculino como no sexo feminino o grupo ACORDA alcançou resultados mais elevados, com 199 e 112 minutos respectivamente. No sexo masculino as diferenças registadas foram estatisticamente significativas ( $p < 0,01$ ).

No que concerne a actividades vigorosas (Fig.18) a situação é semelhante, com os sujeitos com programa de intervenção a despendem mais minutos diários neste tipo de actividades.

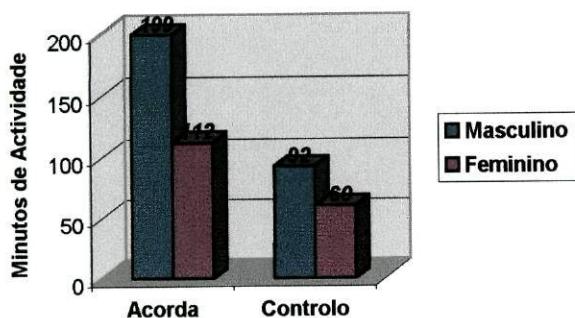


Fig. 17 – Minutos de actividade moderada no grupo Acorda e no grupo Controlo.

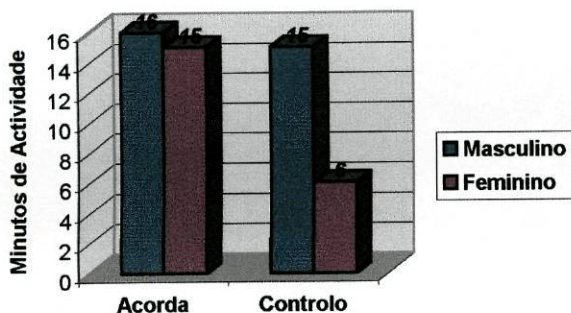


Fig. 18 – Minutos de actividade vigorosa no grupo Acorda e no grupo Controlo.

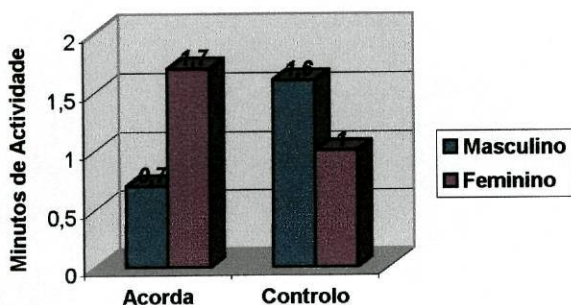
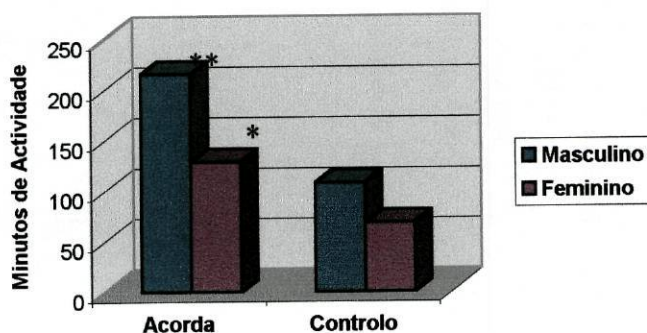


Fig. 19 – Minutos de actividade muito vigorosa nos grupo acorda e no grupo Controlo.

Em relação aos minutos diários de actividades muito vigorosas (Fig.19), podemos constatar que no sexo masculino foi o grupo sem programa que atingiu o valor mais alto, com 1,57 minutos. No sexo feminino foram os sujeitos com programa que alcançaram o valor mais elevado com 1,66 minutos.

Por fim, apresentamos os valores médios dos minutos dos 3 tipos de actividade (MVMV) registados por dia por género em cada grupo. (Quadro 16, Fig.20)

MINUTOS DIÁRIOS DOS 3 TIPOS DE ACTIVIDADE			
GÉNERO	GRUPO	MÉDIA	SD
♂	ACORDA	**215,43	59,41
	CONTROLO	107,76	32,13
♀	ACORDA	*128,95	79,12
	CONTROLO	67,82	45,15



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

\* diferença estatisticamente significativa (p<0.05)

Quadro 16 / Fig. 20 – Minutos diários de actividades MVMV.

Podemos constatar, pela análise destes dados, que tanto no sexo masculino como no feminino o grupo com programa de intervenção registou valores superiores de tempo nos 3 tipos de actividade em relação ao grupo sem programa, com 215 e 129 minutos respectivamente, sendo que as diferenças encontradas foram estatisticamente significativas.

No grupo de controlo o sexo masculino registou 108 minutos e o sexo feminino apenas 68.

Mais uma vez o desvio padrão é elevado nos dois géneros das duas amostras.

#### 4.4 – PERÍODOS CONTÍNUOS DE ACTIVIDADE MVMV

Para contabilização dos períodos de actividade contínua foram definidas 3 categorias de actividade: períodos de 5 minutos, períodos de 10 minutos e períodos de 20 minutos. ( Fig. 21)

O quadro 17 apresenta a média da contabilização de cada um desses períodos nos dois géneros das duas amostras.

PERÍODOS CONTÍNUOS DE ACTIVIDADE MODERADA, VIGOROSA E MUITO VIGOROSA (MVMV)				
GÉNERO	GRUPO	PERÍODOS DE 5 MINUTOS DE ACT.	PERÍODOS DE 10 MINUTOS DE ACT.	PERÍODOS DE 20 MINUTOS DE ACT.
		X±SD	X±SD	X±SD
MASCULINO	ACORDA	3,29±2,32	1,14±1,07	0,38±0,52
	CONTROLO	4,48±1,82	1,17±0,58	0,52±0,45
FEMININO	ACORDA	5,43±3,23	1,20±0,74	0,29±0,36
	CONTROLO	4,03±3,27	0,64±0,44	0,31±0,36

**Quadro 17 – Valores médios, desvio padrão e significado estatístico dos períodos de actividade MVMV por dia de avaliação nos dois géneros das duas amostras.**

Podemos observar que, para o sexo masculino, o grupo de CONTROLO foi o que atingiu valores médios mais elevados em qualquer uma das 3 categorias representadas. No entanto, nos períodos de 10 minutos de actividade contínua, o grupo de CONTROLO apresenta um valor muito semelhante ao do grupo ACORDA com 1,17 e 1,14 respectivamente.

No sexo feminino acontece quase o inverso pois os valores médios registados são maiores no grupo com programa, com excepção dos períodos de 20 minutos de actividade contínua em que se verificam os valores de 0,29 e de 0,31 no grupo com programa e no grupo sem programa respectivamente.

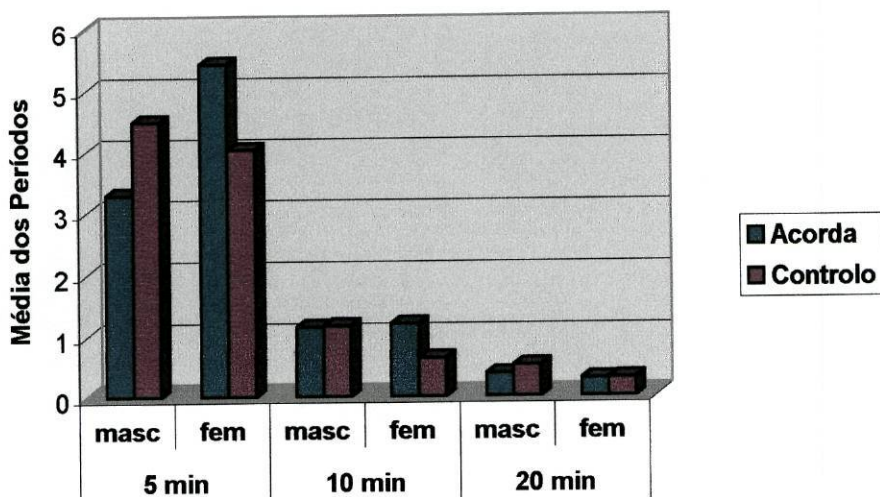


Fig. 21 – Gráfico representativo dos períodos contínuos de 5, 10 e 20 minutos de actividades MVMV.

Não se verificaram resultados estatisticamente significativos entre os géneros das duas amostras.



## **5 - DISCUSSÃO**

---

## 5 - DISCUSSÃO

A escassez de estudos realizados no nosso país relacionados com a obesidade em crianças e com o tema específico do nosso trabalho, dificultam por vezes a comparação com outros estudos e com outras populações.

Apesar dos termos obesidade e excesso de peso serem usados frequentemente com o mesmo sentido, existem importantes diferenças entre eles. A obesidade é definida como uma acumulação excessiva de gordura, sendo normalmente expressa em percentagem de gordura, enquanto que o excesso de peso se refere aos valores de “peso ideal” que definem um grau de mortalidade para uma determinada altura e sexo.<sup>15,16</sup>

A obesidade apresenta uma prevalência elevada em crianças de países industrializados. Para agravar esta situação, é já evidente um aumento progressivo na sua incidência. No entanto, é necessário ter em linha de consideração que as crianças estão também mais altas. Estudos realizados no Reino Unido pelo National Study of Health and Growth, concluíram que, entre 1972 e 1994, as crianças inglesas e escocesas apresentaram um aumento significativo nos níveis de peso e altura. Estudos longitudinais realizados em França chegaram também à conclusão que as crianças de 8 anos estavam mais altas e mais gordas do que há 30 anos atrás. Nos Estados Unidos as crianças do escalão etário dos 6 aos 11 anos de idade duplicaram os seus níveis de obesidade desde 1963, sendo que o seu maior aumento tem ocorrido desde o final dos anos 70, desde que surgiram as preferências pelos alimentos altamente calóricos tais como as pizzas e os hambúrgueres, deixando para segundo plano os alimentos ricos em hidratos de carbono e pobres em gordura.<sup>33,44</sup>

O estilo de vida sedentário típico dos países desenvolvidos torna-se cada vez mais evidente nos tempos actuais. Este é sem dúvida um importante factor relacionado com o excesso de peso e com a obesidade. Estudos realizados em alguns países onde os níveis de obesidade têm aumentado, demonstraram que tanto para os adultos como para as crianças o consumo energético tem aumentado, enquanto que o gasto energético tem vindo a diminuir, dificultando assim o equilíbrio entre as calorias consumidas e despendidas, resultando num aumento do peso corporal e consequentemente num aumento da obesidade, pois a manutenção do balanço energético está dependente do resultado da energia consumida e despendida.<sup>38,40,44</sup>

Estudos realizados em diversas populações, sugerem que o progressivo aumento dos níveis de adiposidade nas crianças está mais associado à diminuição da actividade física, do que ao aumento da ingestão calórica. Hoje em dia, as crianças ocupam os seus tempos de lazer com a televisão e o computador, deixando para segundo plano a actividade física. Ainda para agravar esta situação, enquanto as crianças estão a assistir a programas televisivos estão normalmente a comer.<sup>44</sup>

Dependendo da duração e da intensidade, a actividade muscular pode contribuir de uma forma significativa para o gasto energético diário e para a oxidação das gorduras. Assim, a actividade física constitui um importante factor na manutenção do equilíbrio corporal, sendo a sua ausência um factor de risco do aparecimento da obesidade.<sup>44</sup>

A actividade da massa muscular desempenha um papel importante na determinação da magnitude da oxidação diária de gordura. Se essa actividade

diminuir, a oxidação de gordura também diminui, promovendo o seu balanço positivo e favorecendo o aparecimento e manutenção da obesidade.<sup>44</sup>

Os níveis de actividade física podem ser avaliados por uma diversidade de métodos que se podem dividir em dois grupos: métodos de laboratório e métodos de terreno. Estes últimos são os mais indicados para estudos epidemiológicos, e nele incluem-se a observação directa, as entrevistas, os questionários, a monitorização da frequência cardíaca, a monitorização electrónica, entre outros.<sup>62</sup>

Para a avaliação dos padrões de actividade física em crianças, os acelerómetros são referidos em diversos estudos como sendo o método mais prático e objectivo. No entanto, tal como outros métodos, apresentam algumas limitações, nomeadamente os acelerómetros uni-axiais que estando limitados ao registo da aceleração num só plano, não abrangem a totalidade de movimentos característicos deste escalão etário.<sup>62,98</sup>

O Computer Science and Applications (CSA) tem sido considerado por diversos investigadores um bom instrumento para avaliar a actividade física habitual em crianças. Estudos realizados neste sentido encontraram correlações elevadas entre os resultados alcançados pelo CSA e a observação directa realizada no terreno. Este aparelho apresenta algumas vantagens, pois pode ser usado com sujeitos de qualquer idade, não sendo afectado pelo peso da criança, pelo sexo ou pelo estado emocional, como pode acontecer, por exemplo, com monitores da frequência cardíaca<sup>77</sup>

No presente estudo, os valores alcançados em count's pelo CSA foram classificados de acordo com os valores propostos para avaliar a actividade física em idades pediátricas, pois parecem-nos estar mais adaptados às

características próprias da idade, indo ao encontro das suas actividades mais específicas.<sup>108</sup>

De acordo com a bibliografia pesquisada, verificamos que não existem trabalhos relativos ao tema específico deste estudo, não permitindo assim estabelecer comparações. Desta forma será feita uma análise dos resultados fundamentalmente descritiva.

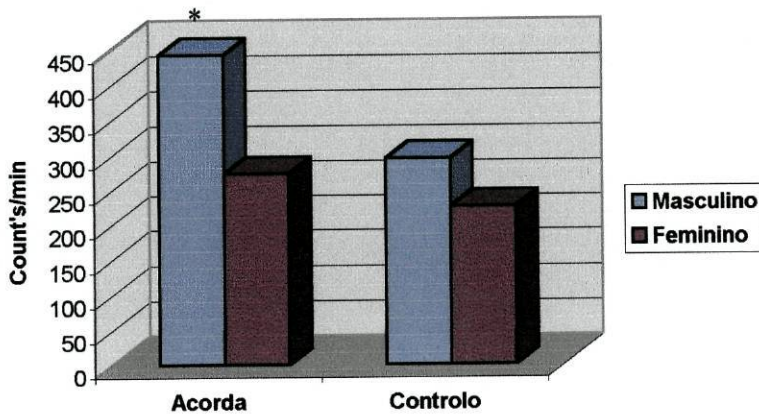
No que diz respeito ao tempo de monitorização diário com o CSA, podemos concluir que este foi muito bom relativamente ao objectivo do estudo, que era o de avaliar a actividade física habitual de um grupo de crianças com excesso de peso ou obesidade. Se tivermos em conta que normalmente 8 horas diárias são passadas a dormir e 16 horas nas actividades quotidianas, o tempo de avaliação foi praticamente total. As diferenças estatisticamente significativas ( $p < 0,01$ ) no tempo de monitorização devem-se provavelmente ao número reduzido da amostra, já que foram dadas exactamente as mesmas indicações de utilização do CSA quer para o grupo com programa de intervenção quer para o grupo sem programa.

Mesmo assim, estas diferenças não têm qualquer influência nos resultados apresentados pelo CSA, vistos estes não serem influenciados pelo tempo de utilização.

Ao analisarmos o volume da actividade física (expresso em count's/min) intra-géneros nas duas amostras, verificamos que tanto o sexo masculino como o sexo feminino do grupo Acorda apresentam valores superiores relativamente ao grupo Controlo (Fig.22). Os rapazes do Acorda registaram valores médios diários de 443 count's/min ao passo que no grupo de controlo esse valor foi apenas de 295, sendo esta diferença estatisticamente significativa ( $p < 0,05$ ). As

raparigas do Acorda também apresentaram valores superiores comparativamente com as do grupo Controlo, com 274 e 226 count's/min respectivamente.

Estes resultados levam-nos a crer que a participação no programa Acorda, onde as crianças eram sujeitas a duas sessões semanais de actividade física com a duração de uma hora cada, poderá ter influenciado de uma forma positiva os níveis de actividade física das crianças pertencentes ao programa.



\* diferença estatisticamente significativa (p<0.05)

**Fig. 22 – Count's por minuto do grupo Acorda e grupo Controlo.**

De qualquer forma, estamos perante valores médios de count's/min um pouco baixos em relação a outros estudos semelhantes, realizados com crianças que não apresentam excesso de peso ou obesidade, o que parece demonstrar que as crianças obesas apresentam níveis de actividade física inferiores às não obesas.

Estudos realizados desde 1940 têm confirmado que as crianças e adolescentes com excesso de peso ou obesidade apresentam um nível inferior de actividade física em relação aos seus colegas ditos normais, quer seja na

escola, em casa ou em campos de férias. Mesmo quando participam em alguns desportos a intensidade da sua actividade é bastante reduzida.<sup>112</sup>

Apesar de não ser um objectivo primordial do nosso estudo, podemos também verificar, através da análise da figura 22, que em ambos os grupos o sexo feminino apresenta sempre valores inferiores comparativamente ao masculino indo assim ao encontro de outras investigações realizadas. Num estudo realizado em 2000 foram avaliados 367 adolescentes espanhóis, tendo-se verificado que 69% dos rapazes eram activos em contraste com o valor de 45% das raparigas.<sup>113</sup>

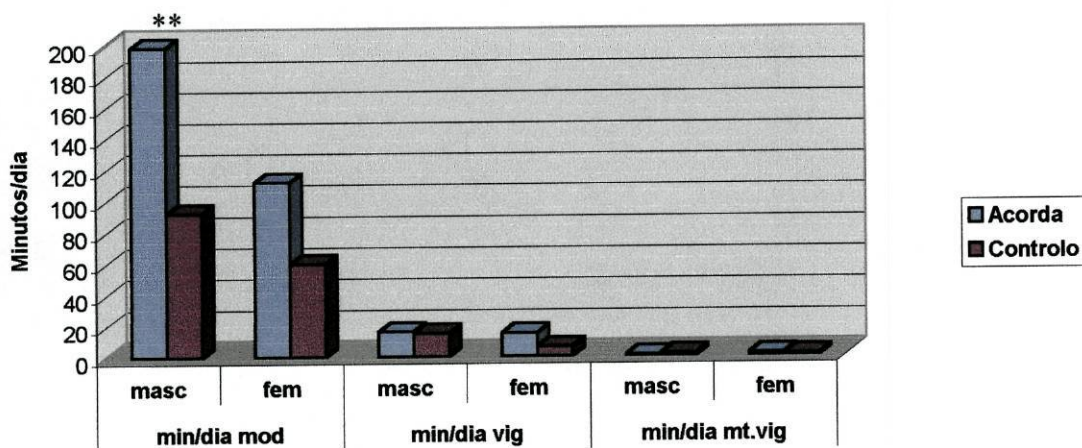
Estes factos podem ser justificados com base em alguns factores de carácter social, nos quais a prática de actividade física é mais direccionada para o sexo masculino do que para o sexo feminino.

No que diz respeito ao tempo médio despendido diariamente em cada tipo de actividade (Fig. 23) podemos constatar que, no que concerne a actividades moderadas, os rapazes do grupo com programa registaram cerca de 199 minutos enquanto que os do grupo de controlo apenas passaram 92 minutos diários neste tipo de actividades. As diferenças encontradas são estatisticamente significativas ( $p < 0,01$ ). As raparigas, por sua vez também apresentam uma grande diferença no tempo despendido em actividades moderadas, com 112 minutos para o grupo com programa e 60 minutos para o grupo sem programa. No entanto, as diferenças registadas não são estatisticamente significativas ( $p = 0,70$ ). Mais uma vez, parece-nos provável que estas diferenças encontradas entre os dois grupos estejam relacionadas com o facto de o grupo Acorda estar sujeito a um programa de actividade física

que possivelmente será o responsável por esta diferença de tempo despendido em actividades moderadas.

Em relação a actividades vigorosas, o sexo masculino apresenta valores quase idênticos em cada um dos grupos de análise, não se registando assim grandes diferenças. No sexo feminino também não se verificaram diferenças estatisticamente significativas embora já se verifique uma diferença maior no tempo despendido, com 15 e 6 minutos para o grupo Acorda e grupo Controlo respectivamente.

No tempo despendido em actividades muito vigorosas também não se registaram diferenças significativas em nenhum dos géneros dos dois grupos. Curiosamente, e ao contrário do que seria de esperar, os rapazes do grupo Controlo passaram mais tempo em actividades muito vigorosas (1,6 min) do que os rapazes do Acorda (0,7 min). Este dado parece indicar que apesar do grupo Acorda estar sujeito a um programa de actividade física, este possivelmente não terá contemplado este nível de actividade, centrando-se principalmente nas actividades moderadas e vigorosas, mais relacionadas com um estilo de vida activo e saudável. <sup>88,89</sup>



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

Fig. 23 – Tempo médio despendido diariamente em cada tipo de actividade nos dois géneros das duas amostras.

Vários investigadores têm tentado estabelecer uma quantidade mínima de actividade física para crianças e adolescentes numa perspectiva de melhoria da saúde. Assim, para os adolescentes foi recomendada a participação diária em actividades de intensidade moderada com a duração de 30 a 60 minutos. Para as crianças recomenda-se a prática de actividade física diária por um período de pelo menos 30 minutos, sendo que 60 minutos de actividade constitui um valor muito bom.<sup>88</sup>

Mais recentemente foram indicadas diferentes propostas na actividade física das crianças, sendo que o tempo despendido na actividade deve passar dos 30 para os 60 minutos, visto que a maior parte das crianças já cumpria essa recomendação.<sup>89</sup>

Actualmente são perspectivadas duas recomendações de âmbito geral e uma outra subsidiária:<sup>51,114</sup>

- Todas as crianças e jovens devem participar em actividades físicas moderadas a intensas pelo menos uma hora por dia.
- As crianças mais sedentárias devem participar em actividades moderadas a intensas por um período diário de pelo menos 30 minutos.

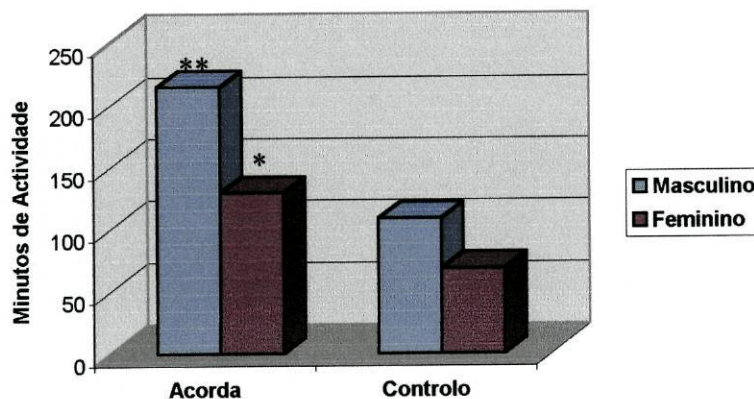
Como medida subsidiária recomenda-se que pelo menos duas vezes por semana algumas das actividades praticadas tenham incidência sobre o reforço e a manutenção da força muscular, da flexibilidade e do desenvolvimento da densidade mineral óssea.

Assim, podemos constatar que de uma maneira geral a quantificação da actividade física passa por recomendações que tentam orientar as crianças e os jovens a acumularem 30 a 60 minutos de actividade por dia.<sup>90</sup>

Esta classificação é extremamente pertinente e indispensável para o nosso estudo, já que as recomendações dos diversos autores e organizações de saúde salientam a importância de um nível de intensidade de actividade física moderada para a criação de um estilo de vida activo e saudável.<sup>114</sup>

Apesar de todas estas linhas orientadoras, os níveis de actividade física das crianças e dos jovens têm sido alvo de grandes preocupações, já que pela análise de dados provenientes de diversas pesquisas chegou-se à conclusão de que muitas crianças não praticam a quantidade de actividade física recomendada, sendo imprescindível uma intervenção mais concreta e efectiva no sentido de aumentar a sua prática.<sup>14,53</sup>

Quando observamos o tempo despendido em actividades MVMV podemos constatar que tanto os elementos do grupo Acorda como os elementos do grupo de Controlo apresentam valores mais elevados do que os que são referidos na literatura (Fig. 24).



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

\* diferença estatisticamente significativa ( $p < 0.05$ )

**Fig. 24 – Minutos diários de actividades MVMV despendidos nos dois géneros das duas amostras.**

No sexo masculino registou-se para o grupo Acorda um valor médio diário de 215 minutos de actividades MVMV, enquanto que para o grupo

Controlo esse valor atingiu apenas metade com 108 minutos. As diferenças registadas são estatisticamente significativas ( $p < 0,01$ ). No sexo feminino a situação é idêntica com 129 e 68 minutos de actividades MVMV para o grupo com programa e grupo sem programa respectivamente. Também aqui as diferenças encontradas foram estatisticamente significativas ( $p < 0,05$ ). Mais uma vez, parece que estas grandes diferenças encontradas se devem ao facto do grupo Acorda estar submetido a um programa de actividade física, promovendo desta forma o tempo diário passado neste tipo de actividades.

Contudo, parece-nos que esta discrepância de valores é justificada pelas dimensões reduzidas da amostra, bem como pela grande variabilidade individual que a compõe, pois o desvio padrão apresenta sempre valores bastante elevados.

De qualquer forma, a análise do tempo despendido diariamente em actividades MVMV permite-nos concluir que tanto o grupo com programa como o grupo sem programa cumprem plenamente os 60 minutos de actividade MVMV recomendados<sup>49</sup>, alcançando até resultados bastante superiores. Apenas as raparigas do grupo de Controlo apresentam um valor que se aproxima do limite mínimo recomendado. Num outro estudo realizado com 40 crianças norte-americanas também se observou que a maioria dos jovens da amostra cumpria as recomendações do International Consensus Conference of Physical Activity.<sup>75</sup>

Um estudo semelhante em que se comparavam os níveis de actividade física de uma população de crianças obesas com uma população de crianças com peso normal foi também realizado em 2002. Nesta investigação, ao contrário do que se tem verificado, o grupo de crianças com excesso de peso

ou obesidade apresentou um valor médio diário de aproximadamente 51 minutos de participação em actividades moderadas, não conseguindo portanto cumprir as recomendações acima mencionadas.<sup>115</sup>

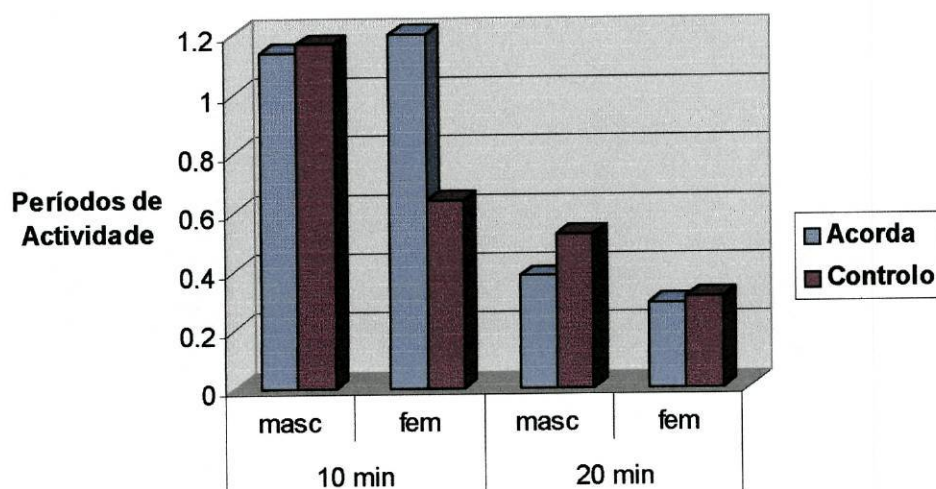
Embora não seja objectivo deste estudo realizar comparações inter-géneros, é curioso verificar que, apesar de ser constantemente referido na literatura que os rapazes apresentam níveis de actividade superiores aos das raparigas e despendem mais tempo em actividade MVMV<sup>116</sup>, as raparigas do grupo com programa despenderam mais tempo em actividades MVMV do que os rapazes do grupo controlo. Este facto, salienta o contributo específico das sessões de actividade física do programa Acorda em que estas crianças estiveram inseridas, permitindo o aumento dos valores absolutos de tempo dedicado a actividades de intensidade moderada e vigorosa. Deve portanto, ser dada mais atenção a estudos realizados com raparigas, nomeadamente com raparigas com excesso de peso ou obesidade, já que estas normalmente não participam com tanta frequência em actividade MVMV como os rapazes ou mesmo como raparigas que não apresentam excesso de peso.<sup>115</sup> O programa de intervenção demonstrou assim a sua importância na medida em que indivíduos obesos activos possuem um menor risco de desenvolver doenças crónicas comparativamente com indivíduos obesos inactivos.<sup>114</sup>

Algumas investigações têm recomendado também a realização de períodos de 20 minutos contínuos de actividade MVMV pelo menos 3 vezes por semana, sendo que o CSA é um instrumento que permite determinar o número de períodos de pelo menos 20 minutos deste tipo de actividades.<sup>115</sup>

As crianças podem também obter benefícios em termos de saúde através da realização de períodos de 10 minutos contínuos de actividade, por

forma a contabilizarem 30 minutos no final do dia. Assim, alguns estudos têm procurado avaliar a continuidade de exercício físico durante períodos de pelo menos 10 minutos. Num estudo realizado com 40 crianças de ambos os sexos com idades compreendidas entre os 9 e os 10 anos, verificaram-se períodos de 10 minutos de actividade acumulados ao longo de 30 minutos por dia em 35% dos indivíduos.<sup>75</sup>

No nosso estudo nem o grupo Acorda nem o grupo Controlo atingem qualquer uma destas recomendações (Fig. 25).



**Fig. 25 – Gráfico representativo dos períodos contínuos de 10 e 20 minutos de actividades MVMV.**

Através da observação do gráfico podemos verificar nos períodos de 20 minutos os valores alcançados para qualquer dos géneros das duas amostras não chegam nem sequer à unidade, o que significa que não existe nenhum período diário de 20 minutos de actividades moderadas ou superiores.

Outros estudos realizados alcançaram também resultados semelhantes pois a maioria dos jovens com idades compreendidas entre os 11 e os 16 anos não cumpria os períodos de actividade contínua de 20 minutos.<sup>117</sup>

Os resultados encontrados podem ser explicados com base numa das mais consistentes explicações em estudos desta natureza, nos quais se refere que os períodos contínuos de actividade não estão incluídos nos padrões de actividade das crianças, pois estas não se encontram motivadas para participarem em períodos de actividade prolongados.<sup>64</sup>

No que diz respeito aos períodos de 10 minutos a situação melhora um pouco, mas mantém-se ainda muito longe do recomendado pois de uma forma geral o valor médio apenas atinge o valor 1, o que significa que durante todo o dia apenas existiu um período contínuo de 10 minutos de actividade, não alcançando assim a recomendação diária de 3 períodos contínuos de 10 minutos.

Esta situação deve-se ao facto de as crianças se envolverem principalmente em actividades de curta duração e com níveis intensos, em detrimento de actividades mais moderadas e durante um maior período de tempo, como é típico dos adultos.<sup>115</sup>

Assim, parece-nos que a participação em programas organizados de actividade física é um factor importante que poderá ter influência no cumprimento das recomendações realizadas, pois promove uma atitude positiva dos participantes em relação ao exercício, favorecendo os seus níveis de actividade.<sup>114</sup>

A grande diversidade de métodos de avaliação da actividade física não permite por vezes a comparação com outros estudos semelhantes, pois não existem critérios padronizados pré-definidos de avaliação da actividade física, tornando-se assim difícil a interpretação e a generalização. Pensamos ser importante realizarem-se mais investigações que utilizem o CSA com os pontos

de corte estabelecidos para crianças e jovens, com o objectivo de aprofundar conhecimentos sobre os níveis de actividade física habitual deste escalão etário.

Parece importante referir neste momento que o nível de actividade física está relacionado com variáveis que têm a ver com o ambiente familiar, tais como ver televisão e o número de actividades desenvolvidas em casa. Seria por isso importante que os pais limitassem o tempo das crianças para ver televisão e jogar computador e lhes proporcionassem em casa materiais que permitissem a prática de actividade física, como por exemplo bolas e arcos.

Alguns estudos realizados têm demonstrado a importância dos pais na prática de actividade física dos filhos. Num estudo realizado com alunas do Grande Porto, concluiu-se que o interesse que as raparigas tinham pela actividade física era influenciado negativamente pela opinião dos pais.<sup>118</sup>

As graves consequências que advém da obesidade infantil levam à garantia de que a prevenção deverá ser a grande aposta. Esta é sem dúvida melhor do que tentar encontrar a cura.

O tratamento é um dos passos que menos sucesso obtém, o que não é de estranhar, uma vez que uma criança com hábitos já adquiridos e cujo meio ambiente lhe continua a fornecer as mesmas ou piores condições dificilmente se poderá controlar.

Para realizar uma campanha de prevenção é necessária uma correcta avaliação das causas da obesidade e nomeadamente da prevalência e da sua evolução. As campanhas de prevenção deverão envolver um grande número de pessoas, desde os governos à comunidade local, escolas e família, assim como acções a realizar, tais como intervenções a nível dos serviços de

alimentação das escolas, educação física, educação nutricional e intervenções a nível familiar. Estas medidas devem promover uma acção conjunta de esforços com o objectivo de diminuir o consumo energético através do aumento dos níveis de actividade física e a diminuição da ingestão de calorias. <sup>114</sup>



## **6 - CONCLUSÃO**

---

## **6 - CONCLUSÃO**

O desenvolvimento de intervenções efectivas, com o objectivo de promover a actividade física e compreender as razões que levam as crianças a serem fisicamente activas, tem sido alvo de estudo por diversos investigadores.

No que diz respeito à primeira recomendação do International Consensus Conference of Physical Activity, que defende a prática diária de 60 minutos de actividades MVMV, concluímos que ambos os sexos dos dois grupos cumprem esta recomendação.

Quanto à segunda recomendação, que defende a prática de 20 minutos contínuos de actividades MVMV pelo menos 3 vezes por semana, a população do nosso estudo parece não cumprir esta medida, pois as crianças não se encontram motivadas para participarem em períodos de actividade prolongados, preferindo uma actividade mais intensa e intermitente.

A participação no programa de intervenção Acorda parece ter contribuído de uma forma positiva no aumento dos níveis de actividade física, uma vez que neste grupo quer os rapazes quer as raparigas apresentaram resultados bastante superiores relativamente ao grupo sem programa de intervenção, sendo as diferenças encontradas estatisticamente significativas.

Apesar da reduzida dimensão da nossa amostra, os resultados obtidos reforçam a importância da criação de actividades de ocupação dos tempos livres, sendo necessária uma consciencialização e uma sensibilização neste sentido por parte das escolas, pais e comunidade em geral. A adopção de um estilo de vida activo está intimamente relacionada com uma boa saúde. A actividade física tem subjacente a vivência de um conjunto alargado de emoções, estando estas subjacentes à ideia de bem estar e qualidade de vida.



## **7 - BIBLIOGRAFIA**

---

## 7 - BIBLIOGRAFIA

- 1- WEINECK. J. (1992). *Biologie du sport*. Editions Vigot.
- 2- KELLER, C. ; STEVENS, K. (1996). Childhood Obesity: measurement and risk assessment. *Pediatr-Nutr.*, 22(6): 494-499.
- 3- KELLER, C. ; STEVENS, K. (1996). Assessment, etiology, and intervention in obesity in children. *Nurse-Practice*, 21(9): 31-8, 41-42.
- 4- ROSSNER, S. (1996). Childhood obesity and adult consequences. *Acta peadiatr.*, 87(1): 1-5.
- 5- BUTLER, M.; MOORE,J.; MORAWIECKI, A.; NICOLSON, M. (1998). Comparison of leptin protein levels in Prader-Willi syndrome and control individuals. *Am-J-Med-Genet.*, 75(1): 7-12.
- 6- JARURATANASIRIKUL, S.; MO, S.; LEBEL, L. (1997). Growth pattern and age at menarche of obese girls in a transational society. *J-Pediatr-Endocrinol-Met.*, 10(5): 487-490.
- 7- ARDIZZI, A; GRUGIN, G.; MORO, D.; GUAZZALONI, G.; TOSELLI, E.; MORABITO, F. (1996). Epidemiology of childhood obesity; prevalence in northwest Italy. *Minerva-pediatr.*, 48(3): 99-103.
- 8- CHEN, W.; KO, F.; WU, K. (1993). Parent directed weight reduction program for obese children: model and fallow-up. *J-Formos-Med-Assoc.*, 92 Suppl 4: S 237-242.
- 9- KIMM, S. (1995). The role of dietary fibber in the development and treatment of childhood obesity. *Pediatrics*, 96(5pt2): 1010-1014.

- 10- JAMES, O; HILL, P.; FREDERIK, M. (1998). Childhood obesity: future directions and research priorities. *Pediatrics*, 101: 570-574.
- 11- DIETZ, W. (1998). Childhood weight affects adult morbidity and mortality. *J-Nutr.*, 128(2 suppl): 411S-414S.
- 12- SOTHERN, M.; SUSKIND, R. (1997). Recent advances in the treatment of childhood obesity. In: Esther Silverman; Dorothy E. Redfern; Ros Products Divisions Eds. *Pediatric Nutricional Challenge: from undernutrition to overnutrition*. U. S. A. pp: 65-79.
- 13- MOTA, J. (2001). A escola, a promoção da saúde e a condição física. Que relações?. *Horizonte*, Vol.XVII (98).
- 14- SLEAP, M.; TOLFREY, K. (2001). Do 9 to 12 years old children meet existing physical activity recommendations for health?. *Medicine Science and Sports Exercise*, 33(4): 591-596.
- 15- SILVA, A. (1996). Nutritional disorder: Integration of energy metabolism and it disorders in childhood. *Pediatrics endocrinology*. Philadelphia. Pennsylvania. (19): 523-543.
- 16- VIDAILHET, M.: Particularités de l'obésité chez l'enfant. In *EMC-Endocrinologie-Nut*. Paris.
- 17- POSTKITT, E.M. (1995). Defining childhood obesity : the relative body mass index (BMI). European childhood obesity group. *Acta Peadiatr.*, 84(8): 961-963.
- 18- LOFFLER, G.; HERBERG, L.; BACHMEIER, M.; MAIER, M.; LAUB, R. (1994). Regulation of adiposity tissue growth. In: H. Ditschuneit, F.A. Gries, H. Hauner, V. Shusdziarra and J.G. Wechsler eds. *Obesity in Europe 93*. Germany. pp: 41-49.

- 19- LINDGREN, G. ; STRANDELL. A.; COLE, T.; HEALY, M.; TANNER, J. (1995). Swedish population references standards for height, weight and body mass index attained at 6 to 16 years (girls) or 19 years (boys). *Acta Paediatr.*, 84: 1019-1028.
- 20- DEURENBERG, P. (1994). Assessment and classification of obesity. In: H. Ditschuneit, F.A. Gries, H. Hauner, V. Shusdziarra and J.G. Wechsler eds. *Obesity in Europe 93*. Germany. pp: 83-88.
- 21- NUAIM, A.; HERBISH, A. (1996). The pattern of growth and obesity in Saudi Arabian male school children. *Int-J-Obes-Relat-Metab-Disord.*, 20(11): 1000-1005.
- 22- MAMALAKI, G.; KAFATOS, A. (1996). Prevalence of obesity in Greece. *Int-J-Obes-Relat-Metab-Disord.*, 20(5): 488-492.
- 23- FLEGAL, K. (1999). The obesity epidemic in children and adults: current evidence and research issues. *Med-Sci-Sports-Exerc.*, 31(11 suppl):S509-S514.
- 24- TROIANO, R.; FLEGAL, K. (1998). Overweight, children and adolescents: Description, Epidemiology, and demographics. *Pediatrics*, 101(3): 497-503.
- 25- BECQUE, M.; KATCH, V.; ROCCHINI, A. (1988). Coronary risk incidence of obese adolescents: reduction by exercise plus diet interventions. *Pediatrics*, 81(5):605-612.
- 26- MUST, A.; JACQUES, P.; DALLAL, G. (1992). Long-term morbidity and mortality of overweight adolescents: a follow up of the Harvard Growth Study of 1922 to 1935. *N-Engl-J-Med.*, 327(19):1350-1355.

- 27- DIETZ, W. (1998). Health consequences of obesity in youth: childhood predictors of adult disease. *Pediatrics*, 101(3): 518-525.
- 28- STUNKARD, A.; BURT, V. (1967). Obesity and the body image, II: age at onset of disturbances in the body image. *Am-J-Psychiatry*, 123(11): 1443-1447.
- 29- EPSTEIN, L. (1993). Methodological issues and ten-year outcomes for obese children. *Ann-NY-Acad-Sci.*, 699: 237-249.
- 30-SAWAYA, A. L.; DALLAL, G.; SOLIMOS, G.; de SOUZA, M.H.; VENTURA, M.L.; ROBERTS, S.B. & SIGULEM, D.M. (1995). Obesity and malnutrition in a Shantytown population in the city of São Paulo, Brazil. *Obes. Res.*, 3 (suppl 2): 107s-115s.
- 31- NATIONAL CENTER FOR HEALTH STATISTICS. (1976). United Nations. Department of Technical Cooperation for Development and Statistical Office – Assessing the nutritional status of young children in household surveys – How to weight and measure children. Preliminary version, New York, 1986. 55.Growth Charts; Rockville, M.D., DHEW publication no.(H.R.A.)76-1120. *Monthly vital statistics report*, series 25; n.3; suppl.
- 32- WHITAKER, R.; WRIGHT, J.; PEPE, M. (1997). Predicting obesity in young adulthood from childhood and parental obesity. *N-Engl-J-Med.*, 337(13): 869-873.
- 33- STRAUSS, R. (1997). Prevention and treatment of childhood obesity. In: Esther Silverman; Dorothy E. Redfern; Ros Products Divisions Eds. *Pediatric Nutritional Challenge: from undernutrition to overnutrition*. U. S. A. pp: 57-64.
- 34-ROSEMBAUM, M.; LEIBEL, R. (1998). The physiology of body weight regulation: relevance to the etiology of obesity in children. *Pediatrics*, pp: 525-537.

- 35- KATZUUS, B. (1995). *Basic & Clinical Pharmacology*. Appleton & Lange eds. Connecticut.
- 36- WHITAKER, R.; WRIGHT, J.; PEPE, M.; SIDEL, K.; DIETZ, W. (1997). Predicting obesity in young adulthood from childhood and parental obesity: *N-Engl-J-Med.*, 337(13): 869-873.
- 37- WARNOCK, J.; CLAYTON, A.; SHAW, H. (1995). Onset of mense in two adult patients with Prader-Willi syndrome treated with fluoxetine. *Psychopharmacol-Bull*, 31(2): 239-242.
- 38- SHICK, R.; SCHUSDZIARRA, V. (1994). Regulation of food intake. In: H. Ditschuneit, F. A. Gries, H. Hauner, V. Schusdziarra and J. G. Wechsler eds. *Obesity in Europe 93*. Germany. pp: 335-347.
- 39- AMERICAN PSYCHOLOGY ASSOCIATION. (1996). Perturbação da ingestão compulsiva. In: *Manual de diagnóstico e estudo das perturbações mentais*. João Cabral Fernandes Ed. Climepsi editores. Lisboa. pp: 747-749.
- 40- LEANN, L.; FISHER, J. (1998). Development of eating behaviors among children and adolescents. *Pediatrics*, pp: 539-547.
- 41- VALTOLINA, G.; RAGAZZONI, P. (1995). Systemic perspective on obesity in childhood: a preliminary study on power interactions between mother and child. *Psychol-Rep.*, 77(3pt2): 1219-1228.
- 42- KOHL, H.; HOBBS, K. (1998). Development of physical activity behaviors among children and adolescents. *Pediatrics*, pp: 549-553.
- 43- GUPTA, R.; SAINI, D.; ACHARYA, U.; MIGLANI, N. (1994). Impact of television on children. *Indian-J-Pediatr.*, 61(2): 153-159.

- 44- MAFFEIS, C.; ZAFFANELLO, M.; SCHUTZ, Y. (1997). Relationship between physical inactivity and adiposity in prepubertal boys. *J-Pediatr.*, 131: 288-292.
- 45- BOUGNÈRES, P.; STUNFF, C.; PECQUEUR, C.; PINGLIER, E. ; ADNOT, P. ; RICQUIER, D. (1997). In Vivo Resistance of lipolysis to epinephrine, *J-Clin-Invest.*, 99(11): 2568-2573.
- 46- XAVIER, F.; SUNYER, P. (1994). Obesity. In: Maurice E. Shills; James A. Olsen; Moshe Shike Eds. *Modern Nutrition In Health and Disease*. U.S.A. pp: 984-1001.
- 47- MOTA, J. (1997). *A actividade física no lazer. Reflexões sobre a sua prática*. Livros Horizonte. Lisboa.
- 48- SALLIS, J.; OWEN, N. (1999). *Physical Activity & Behavioral Medicine*. London Sage Publications. Inc.
- 49- SALLIS, S.; PATRICK, K. (1994). Physical Activity Guidelines for Adolescents: Consensus Statement. *Pediatric Exercise Science*, 6: 302-314.
- 50- PATE, R.; PRATT, M. (1995). Physical activity and public health: A recommendation from the Centers for Disease Control and Prevention and the American College of Sports Medicine. *JAMA.*, 273(5): 402-407.
- 51- CAVILL, N.; BIDDLE, S.; SALLIS, J. (2001). Health Enhancing Physical Activity for Young People: Statement of the United Kingdom Expert Consensus Conference. *Pediatric Exercise Science*, 13: 12-25.
- 52- BASSET, D. (2000). Validity and Reliability Issues in Objective Monitoring of Physical Activity. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 71(2): 30-36.
- 53- PATE, R.; LONG, B.; HEATH, G. (1994). Descriptive Epidemiology of Physical Activity in Adolescents. *Pediatric Exercise Science*, 6: 434-447.

- 54- MONTOYE, H. (2000). Introduction: evaluation of some measurements of physical activity and energy expenditure. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 32(9).
- 55- POWELL, K. (1998). Habitual Exercise and Public Health: An Epidemiological View. *Exercise Adherence. It's Impact in Public Health*. Human Kinetics. Champaign. IL.
- 56- PIERON, M. (1998). Actividade Física e Saúde, um Desafio para os Profissionais de Educação Física. *A Educação para a Saúde – o papel da educação física na promoção de estilos de vida saudáveis*. Lisboa. Sociedade Portuguesa de Educação Física.
- 57- KRUSE, C. (1990). Educação da Saúde como Tarefa da Actuação Pedagógica no Desporto. *Actas das jornadas científicas Desporto, Saúde e Bem Estar*. Editores Jorge Bento e António Marques. FCDEF-UP.
- 58- MOTA, J. (1992). A Escola, a Educação Física e a Educação da Saúde. *Horizonte*, Vol VIII (48).
- 59- SEIGER, L.; KANIPE, D.; VANDERPOOL, K. ; BARNES, D. (1998). *Fitness and Wellness Strategies* (2º Edition). WCB/McGraw-Hill (a division of McGraw-Hill Companies).
- 60- WILLIAMS, M. (1996). *Lifetime Fitness and Wellness: A Personal Choice* (4º Edition). Brown & Benchmark Publishers.
- 61- RIDDOCH, C.; BOREHAM, C. (2000). Physical activity, physical fitness and children's health: current concepts. *Paediatric exercise science and medicine*, pp: 243-251.
- 62- MONTOYE, H. ; KEMPER, H. ; SARIS, W.; WASHBURN, R. (1996). *Measuring Physical Activity and Energy Expenditure*. Human Kinetics. Champaign IL.

- 63- BOUCHARD, C. (1997). Biological Aspects of the Active Living Concept. *Physical Activity in Human Experience. Interdisciplinary Perspectives*. Curtis, J.; Russel, S. (Ed.). Human Kinetics. Champaign. IL.
- 64- OTT, A.; PATE, R.; TROST, S.; WARD, D.; SAUNDERS, R. (2000). The use of Uniaxial and Triaxial Accelerometers to Measure Children's "Free Play" Physical Activity. *Pediatric Exercise Science*, 12: 360-370.
- 65- BENTO, J. (1991). Desporto Saúde e Bem Estar. *Actas das Jornadas Científicas Desporto Saúde e Bem Estar*. FCDEF-UP.
- 66- PATE, R.; PRATT, M.; BLAIR, S.; HASKELL, W.; MACERA, C.; BOUCHARD, C.; BUCHNER, D.; ETTINGER, W.; HAETH, C.; KING, A.; KRISYA, A.; LEON, A.; MARCUS, B.; MORRIS, J.; PAFFENBARGER, R.; PATRICH, K.; POLLOCK, M.; RIPPE, J.; SALLIS, J.; WILMORE, J. (1995). Physical activity and public health. *The Journal of American Association*, 273(5): 402-407.
- 67- CORBIN, C.; PANGRAZI, R. (1996). How Much Physical Activity is Enough?. *Joperd.*, 67(4): 33-37.
- 68- MEREDITH, C.; DWYER, J. (1991). Nutrition and Exercise: Effects on Adolescent Health. *Annu. Rev. Publ. Health*, 12: 309-333.
- 69- SALLIS, J. (2000). Age-related decline in physical activity : a synthesis of human and animal studies. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 32(9): 1598-1600.
- 70- PATE, R. (1992). Health and Fitness Trough Physical Education. Research Directions for the 1990s. *Am. Academy Physical Education Papers*, (24): 62-69.
- 71- PRATT, M.; MACERA, C.; BLANTON, C. (1999). Levels of physical activity and inactivity in children and adults in the Unites States: current evidence and research issues. *Medicine Science and Sports Exercise*, 31(11): S526-S533.

- 72- SALLIS, J.; SIMONS, B.; STONE E.; CORBIN C.; EPSTEIN L.; FAUCETTE N.; IANNOTTI, R.; KILLEN, J.; KLESGES, R; PETRAY, C. (1992). Determinants of physical activity and interventions in youth. *Med. Sci. Sports Exercise*, 24(6): 248-257.
- 73- BARANOWSKI, T.; BOUCHARD, C.; BAR-OR, O.; BRICKER, T.; HEATH, G.; KIMM, S.; MALINA, R.; OBARZANEK, E.; PATE, R.; STRONG, W.; TRUMAN, B.; WASHINGTON, R. (1992). Assessment, prevalence, and cardiovascular benefits of physical activity and fitness in youth. *Med. Sci. Sports Exercise*, 24 (6).
- 74- ERNEST, M. ; PANGRAZZI, R. (1999). Effects of a Physical Activity Program on Children's Activity Levels and Attraction to Physical Activity. *Pediatric Exercise Science*, 11: 393-405.
- 75- KELLY, L. (2000). Patterns of Physical Activity in 9-10-Year-Old-American Children as Measured by Heart Rate Monitoring. *Pediatric Exercise Science*, 12: 101-110.
- 76- TROST, S. (2001). Objective Measurement of Physical Activity in Youth. Current Issues, Future Directions. *Medicine Science Sports Exercise*, 29(1): 32-36.
- 77- FAIRWEATHER, S.; REILLY, J.; GRANT, S.; WHITTAKER, A.; PATON, J. (1999). Using the Computer Science Applications (CSA) activity monitor in preschool children. *Pediatric Exercise Science*, 11: 413-420.
- 78- BROWN, D. (1997). Childhood and Adolescent weight Management. In: DANTON, S. *Overweight and weight management*. U.S.A., Aspen Publishers, Inc. pp: 497-525.
- 79- VAN MECHELEN, W. ; TWISK, J.; POST, G.; SNEL, J.; KEMPER, H. (2000). Physical activity of young people: the Amsterdam Longitudinal Growth and Health Study. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 32(9): 1610-1616.

- 80- HOVELL, M.; SALLIS, J.; KOLODY, B.; MCKENZIE, L. (1999). Children's Physical Activity Choices: A development analysis of gender, intensity levels and time. *Pediatric Exercise Science*, 11: 158-168.
- 81- MAFFEIS, C.; SCHUTZ, Y.; ZAFFANELLO, M.; PICCOLI, R.; PINELLI, L. (1994). Elevated energy expenditure and reduced energy intake in obese pre-pubertal children: Paradox of poor dietary reliability in obesity? *J. Pediatr.*, 124: 348-354.
- 82- ROWLAND, T. (1990). *Obesity and Physical Activity. Exercise and Children's Health*. U.S.A. Human Kinetics. pp: 129-160.
- 83- WARD, D.; BAR-OR, O. (1986). Role of the physician and physical education teacher in the treatment of obesity at school. *Pediatrician*, 13: 44-51.
- 84- BUNGUM, T.; DOWDA, M.; WESTON, a; TROST, S.; PATE, R. (2000). Correlates of Physical Activity in Male and Female Youth. *Pediatric Exercise Science*, 12: 71-79.
- 85- FREEDSON, P.; MELANSON, E.; SIRARD, J. (1998). Calibration of the Computer Science and Applications, Inc. accelerometer. *Medicine Science and Sports Exercise*, 30(5): 777-781.
- 86- WILMORE, J.; COSTIL, D. (1994). *Physiology of Sport and Exercise*. 1994. Human Kinetics. Champaign. IL.
- 87- BROOKS, G.; FAHEY, T.; WHITE, T. (1996). *Exercise Physiology: Human Bioenergetics and its applications*. Mayfield Publishing Company. California.
- 88- PANGRAZI, R.; CORBIN, C.; WELK, G. (1996). Physical Activity for Children and Youth. *Joperd.*, 67(4): 38-43.
- 89- BIDDLE, S.; SALLIS, J.; CAVILL, N. (Eds.) (1998). *Young and Active? Young people and health enhancing physical activity: evidence and implications*. London Health Education Authority.

- 90- SALLIS, J.; PROCHASKA, J.; TAYLOR, W. (2000). A Review of Correlation of Physical Activity of Children and Adolescents. *Medicine Science and Sports Exercise*, 32: 936-975.
- 91- AINSWORTH, B.; MONTTOYE, H.; LEON, A. (1994). Methods of Assessing Physical Activity during Leisure and Work. *Physical Activity and Health: International Proceedings and Consensus Statement*. Human Kinetics. Champaign. IL.
- 92- SARIS, W. (1985). The assessment and evaluation of daily physical activity in children. A review. *Acta Paediatric Scand.*, 318: 37-48.
- 93- SARIS, W. (1986). Habitual physical activity in children: methodology and findings in health and disease. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 18(3): 253-263.
- 94- HARRO, M.; RIDDOCH, C. (2000). Physical Activity. *Paediatric exercise science and medicine*. N. Armstrong and W. Mechelen. Oxford University Press. pp: 77-85.
- 95- DISHMAN, R.; WASHBURN, R.; SCOELLER, D. (2001). Measurement of Physical Activity. *Quest.*, 53: 295-309.
- 96- JANZ, K. (1994). Validation of the CSA Accelerometer for Assessing Children's Physical Activity. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 26(3): 369-375.
- 97- POWELL, K.; PAFFENBARGER, R. (1985). Workshop in epidemiological and public health aspects of physical activity and exercise. *Summary Public Health Reports*, 100(2): 118-126.
- 98- FREEDSON, P.; MELANSON, E. (1996). Measuring physical activity. *Measurement in Pediatric Exercise Science*. D. Docherty (Ed.). Canadian Society for Exercise Physiology. Human Kinetics. Champaign. IL.

- 99- BOUCHARD, C.; SHEPHARD, R.; STEPHENS, T. (1994). The consensus Statement. *Exercise, Fitness and Health: A Consensus of Current Knowledge*. C. Bouchard; R. Shephard e T. Stephens (Eds.). Human Kinetics. Champaign. IL.
- 100- LAPORTE, R.; MONTOYE, H.; CASPERSEN, C. (1985). Assessment of Physical Activity in Epidemiologic Research: problems and prospects. *Public Health Reports*, 100: 131-146.
- 101- WOOD, T. (2000). Issues and Future Directions in Assessing Physical Activity: an Introduction to the Conference Proceedings. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 71(2).
- 102- COOPER, A.; PAGE, A.; FOX, K.; MISSION, J. (2000). Physical activity patterns in normal, overweight and obese individual using minute\_by\_minute accelerometry. *European Journal of Clinical Nutrition*, 54: 887-894.
- 103- WESTERTERP, K. (1999). Assessment of physical activity level in relation to obesity: current evidence and research issues. *Medicine Science and Sports Exercise*, 31(11): S522-S525.
- 104- TROST, S.; WARD, D. ; MOOREHEAD, S.; WATSON, P.; RINER, W.; BURK, J. (1998). Validity of the Computer Science Applications (CSA) Activity Monitor in Children. *Medicine Science and Sports Exercise*, 30(4): 629-633.
- 105- SARKIN, J.; NICHOLS, J.; SALLIS, J.; CALFAS, K. (2000). Self-report measuring and scoring protocols affect prevalence estimates of meeting physical activity guidelines. *Medicine Science and Sports Exercise*, 32(1): 149-156.
- 106- FREEDSON, P.; SIRARD, J.; DEBOLD, E.; PATE, R.; DOWDA, M.; SALLIS, J. (1997). Validity of Two Physical Activity Monitors in Children and Adolescents. *Children and Exercise*, XIX: 127-131.

- 107- LEENDERS, N.; SHERMAN, M.; NAGARAJA, N. (2000). Comparisons of four methods of estimating physical activity in adult women. *Medicine Science and Sports Exercise*, 32(7): 1320-1326.
- 108- FREEDSON, P. SIRARD, J.; DEBOLD, E.; TROST, S.; DOWDA, M.; PATE, R.; SALLIS, J. (2001). Calibration of a Uniaxial accelerometer for Estimating Exercise Intensity in Children and Youth. Impress.
- 109- TROST, S.; WARD, D.; MOOREHEAD, S.; WATSON, P.; RINER, W.; BURK, J. (1998). Validity of the Computer Science and Applications (CSA) Activity Monitor in Children. *Medicine Science Sports Exercise*, 30(4): 629-633.
- 110- MELANSON, E.; FREEDSON, P. (1995). Validity of the Computer Science and Applications, Inc (CSA) Activity Monitor. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 27(6): 934-940.
- 111- COLE, T.; BELLIZZI, K.; FLEGAL, K.; DIETZ, W. (2000). Establishing a standard definition for child overweight and obesity worldwide: international survey. *British Medical Journal*, 320: 1240-1243.
- 112- KATZ, M.; STIEHM, E. (1993). *Comprehensive Manual in Pediatrics*. Series editors. New York. pp:199-208.
- 113- CANTERA-GARDE, M.; DÉVIS-DÉVIS, J. (2000). Physical Activity Levels of Secondary School Spanish Adolescents. *European Journal of Physical Education*, 5: 28-44.
- 114- MOTA, J.; GUERRA, S.; REGO, C.; RIBEIRO, J.; SANTOS, P. (2002). Níveis e padrão de actividade quotidiana em crianças obesas sujeitas a um programa de treino. Estudo piloto. *Endocrinologia Metabolismo & Nutrição*, 10 (2).
- 115- MOTA, J.; GUERRA, S.; DUARTE, J.; RIBEIRO, J.; SANTOS, P. (2002) Differences of Daily Physical Activity Levels of Children According to Body Mass Index. *Pediatric Exercise Science*, 14: 297-307.

- 116- SALLIS, J. (2000). A North American Perspective on Physical Activity Research in Children and Adolescents. *New Horizons in Pediatric Exercise Science*. Blimkie, C.; Bar-Or, O. (Ed). Human Kinetics. Champaign IL.
- 117- WELSH, J.; ARMSTRONG, N. (2000). Physical Activity Patterns in Secondary School Children. *European Journal of Physical Education*, 5: 147-157.
- 118- CARVALHO, M.; RODRIGUES, M.; SILVA, R. (2002). *Equidade na Educação: Equidade na aula de Educação Física*. Seminário realizado no âmbito do estágio pedagógico. FCDEF-UP.