

ASSOCIAÇÃO ENTRE APTIDÃO CARDIORRESPIRATÓRIA, PRÉ-OBESIDADE E OBESIDADE NO 4.º ANO DO 1.º CICLO DO ENSINO BÁSICO NO AGRUPAMENTO DE ESCOLA PROFESSOR ARMANDO LUCENA

Eugénio Ruivo¹, António Palmeira^{1,2}

¹ Faculdade de Educação Física e Desporto, Universidade Lusófona de Humanidades e Tecnologias, Lisboa

² Centro Interdisciplinar de Estudo da Performance Humana, Faculdade de Motricidade Humana, Universidade de Lisboa, Lisboa

Correspondência: Eugénio Ruivo; Faculdade de Educação Física e Desporto, Universidade Lusófona de Humanidades e Tecnologias, Lisboa, Campo Grande 376, 1749-024 Lisboa; email: eugenioruivo2@sapo.pt.

Submetido para publicação em 24 de março de 2013.

Aceite para publicação em 19 de julho de 2013.

Resumo

Enquadramento: O declínio da atividade física (AF) em crianças em Portugal é hoje uma evidência, com consequências no aumento da pré-obesidade e obesidade infantil. Objetivo: Analisar a associação entre a aptidão cardiorrespiratória (ACR), e a prevalência da pré-obesidade e obesidade em crianças do 4.º ano. Método: Estudo transversal, incidindo sobre 143 crianças, (73 raparigas) dos 9-12 anos de idade do Concelho de Mafra. Registou-se o índice de massa corporal (IMC) e a % de massa gorda (MG) por bioimpedância. Foram utilizados os pontos de corte da International Obesity Task Force, para definir a pré-obesidade e obesidade. A avaliação da ACR foi efetuada através do teste Vaivém 20 metros do Fitnessgram. Os alunos foram ainda avaliados por questionário sobre a AF extra-curricular (QAD); os pais sobre os níveis de AF com recurso a questionário (IPAQ), e o estatuto sócio-económico (ESE). Resultados: Não houve diferenças entre géneros na prevalência de pré-obesidade e obesidade: rapazes (20.55% e 8.21%) e raparigas (34.28% e 5.71%) ($p=0.176$). As crianças com maior ACR tinham menor IMC ($p<0.01$) e MG ($p<0.01$). A ACR (VO_2max) foi superior nos rapazes (46.88 vs 39.15 raparigas) ($p<0.001$). A idade não esteve associada à ACR. Os pré-obesos eram maioritariamente insuficientemente ativos, e os normo-ponderais eram insuficientemente ativos ou suficientemente ativos ($p=0.033$). Não houve associação entre o ESE e AF dos pais e o IMC, ACR ou QAD dos alunos. Conclusões: As crianças que tiveram maior ACR registaram menor IMC e MG, independente da idade e do sexo. Verificou-se que o estatuto sócio-económico e a AF dos pais não estão associados aos resultados da ACR, IMC ou MG das crianças. Será essencial sensibilizar a comunidade educativa para a continuidade de estudos similares.



Palavras-chave: Aptidão cardiorrespiratória; índice massa corporal; massa gorda; obesidade; crianças.

ASSOCIATION BETWEEN CARDIORESPIRATORY FITNESS, PRE-OBESITY AND OBESITY IN FOURTH-GRADE STUDENTS FROM A PUBLIC SCHOOL

Abstract

Background: The decline in physical activity (PA) in children in Portugal is evident, with consequences in the increase of overweight and obesity. Objective: To analyze the association between cardiorespiratory fitness (CRF), and the prevalence of overweight and obesity in children in the elementary school. Methods: Cross-sectional study focusing on 143 children (73 girls) of 9-12 years of age of Mafra. We measured body mass index (BMI) and fat mass (FAT) by bioimpedance. We used the cut-off points of the International Obesity Task Force (IOTF), to define overweight and obesity. The CRF assessment was performed by the Shuttle 20 meters test from the Fitnessgram We also assessed extra-curricular PA (QAD); parents PA level (IPAQ), and socio-economic status (SES). Results: There were no gender differences in the prevalence of overweight and obesity: boys (20:55% and 8.21%) and girls (34.28% and 5.71%) ($p=0.176$). Children with higher BMI had lower CRF ($p<0.01$) and FAT ($p<0.01$). The CRF (VO_{2max}) was higher in boys (46.88 vs. 39.15 girls) ($p<0.001$). Age was not associated with CRF. The pre-obese were mostly insufficiently active, and normal weight children were sufficiently active or insufficiently active ($p=0.033$). There was no association between PA and SES parents and BMI, or CRF and PAF students. Conclusions: Children who had higher BMI and lower CRF registered higher FAT, regardless of age and sex. It was found that the socio-economic status of parents and PA are not associated with CRF, BMI or FAT children. It will be essential to sensitize the educational community for the continuation of similar studies.

Key-words: Cardiorespiratory fitness; body mass index; fat mass; obesity; children.

INTRODUÇÃO

O declínio dos níveis de atividade física em Portugal tem atingido cada vez mais crianças, acompanhando de forma global esta evidência nos países desenvolvidos da Europa, com consequências no aumento da pré-obesidade e obesidade infantil (Vale et al., 2011).

A prevalência da obesidade nos adultos em termos internacionais ronda os 475 milhões, Over 200 million school-age children are overweight, making this generation the first predicted to have a shorter lifespan than their parents.e mais de 200 milhões de crianças em idade escolar estão acima do seu peso normal, prevendo-se que esta geração terá uma vida mais curta que a dos seus pais de acordo com a *International Association for the Study of Obesity* (IASO, 2010). Na União Europeia (UE) existem cerca de 17 milhões de crianças pré-obesas,

e 5 milhões são obesas (Canoy et al., 2007). A *International Task Force for the Study of Obesity* (IOTF, 2010) estima que na Europa, uma em cada cinco crianças é pré-obesa e cerca de 3 milhões são obesas.

As origens da obesidade são uma mistura complexa de influências genéticas, ambientais, psicossociais, culturais e cognitivas (IASO, 2011), reconhecendo-se como um dos mais importantes problemas de saúde pública que os países desenvolvidos enfrentam na atualidade, (*World Health Organization* [WHO], 2011).

Neste contexto, para a classificação da pré-obesidade e obesidade em idades pediátricas, foram desenvolvidas linhas de corte, segundo diferentes idades e géneros, a partir do Índice Massa Corporal (IMC-kg/m²) nas idades de 2-18 anos, e dos 5-17 anos as quais são recomendadas em abordagens epidemiológicas de Cole et al. (2000), pela utilização do *FITNESSGRAM* aplicado nas escolas públicas portuguesas (Cooper Institute, 2010).

Neste âmbito, num estudo longitudinal sobre IMC, a epidemiologia da obesidade usando os pontos de corte da IOTF, consideram os resultados como desfavoráveis. Conforme refere o estudo de Canoy et al. (2007) crianças inglesas dos (5-10) anos de idade, entre 1974 e 2002/03, a prevalência da pré-obesidade nos rapazes e raparigas aumentou de 11.3% para 22.6% e 9.6% para 23.7%, enquanto a obesidade se registaram também aumentos nos rapazes e raparigas foi 1.8% para 6.0% e 1.3% para 6.6 %, respetivamente.

Em Portugal a pré-obesidade e a obesidade constituem importantes problemas de saúde, exigindo uma estratégia concertada, que inclua a promoção de uma vida mais ativa e de hábitos alimentares saudáveis, e de vida mais ativa como defende Sérgio (2005).

Neste contexto, surgiu em Portugal o primeiro estudo referente ao continente, em crianças (7 aos 9 anos) de idade (Padez et al., 2004), cujos resultados apontam para uma prevalência de pré-obesidade e obesidade de 31.6%, o que significa 20.3% de pré-obesidade e 11.3% de obesidade, seguindo os critérios de Cole et al. (2000).

Na mesma linha de investigação, foram divulgados resultados de estudos nacionais em Portugal, de base escolar, que de uma amostra de 22048 crianças dos 10-18 anos de idade, especificamente em 1003 alunos com 10 anos de idade, a pré-obesidade e obesidade nas raparigas (n = 515), foi (21.9% e 5.8%), nos rapazes (n =488), foi (23.9% e 7.6%) (Batista et al., 2011). Os rapazes globalmente têm níveis de pré-obesidade e obesidade superiores (23.5%) face às raparigas (21.6%), decrescendo estes valores em ambos os sexos com a idade. Este estudo não abrangue as Regiões Autónomas da Madeira e dos Açores. Os valores encontrados são idênticos aos descritos para outras populações avaliadas segundo os mesmos critérios para esta faixa etária. Por exemplo, os dados da IOTF sugerem os valores mais elevados para Malta (25.4% e 7.9%) e os Estados Unidos da América (25.1% e 6.8%), enquanto a Lituânia foi (5.1% e 0.4%) e a Letónia (5.9% e 0.5%), eram os países com prevalências menores, conforme Sardinha et al. (2010).

Em Portugal, na área Metropolitana do Porto, numa amostra 625 crianças pré-escolares, entre os 3-6 anos de idade, a prevalência de pré-obesidade e obesidade nas raparigas (n=335), foi 27.6% e 9.7%, e nos rapazes (n=290), foi 20.3% e 9.3%, respetivamente. Foi significativamente maior em raparigas ($p < 0.05$) (37.2%) do que os rapazes (29.6%), de acordo com o estudo de Vale et al., (2011).

Na sequência do aprofundamento de diferentes áreas de investigação no domínio da associação entre a atividade física (AF) e do sedentarismo, hoje, defende-se com evidência científica que de entre as três componentes da aptidão física: a) a aptidão aeróbia/cardiorespiratória; b) a composição corporal; c) e a aptidão muscular, a aptidão cardiorrespiratória (ACR) VO_{2max} ($ml \cdot kg^{-1} \cdot min^{-1}$) é o parâmetro mais significativo de qualquer programa de aptidão física Sardinha et al. (2007). Os mesmos autores, consideram que a avaliação da aptidão física das crianças e adolescentes de uma forma continuada tem sido reconhecida como sendo uma das prerrogativas curriculares essenciais dos programas de educação física na aquisição de hábitos e estilos de vida saudável (Sardinha et al., 2007). No domínio da aptidão aeróbia, o teste de Vaivém foi concebido por Léger et al. (1982), mais tarde foi adaptado para validação em adolescentes portugueses por Oliveira (1998). Entretanto, outros autores têm procurado estudar as equações preditas de forma a adequá-las à validação em diferentes faixas etárias mais precoces. Desta forma, o estudo de Melo et al. (2011), no qual foi comparado um conjunto de equações preditoras do VO_{2max} , usado no teste de *Fitnessgram*, Vaivém 20 metros, concluí que a equação de Fernhall et al. (1998), mostrou os melhores resultados. Por este motivo utilizámos a referida equação por estar mais vocacionada para a nossa população alvo, pelos melhores resultados obtidos, do que o VO_{2peak} se encontra nos intervalos respetivos da Zona Saudável, *standard* do *Fitnessgram*.

Outras intervenções têm ocorrido em meio escolar português (2008/2010) como o Programa PESSOA, do *Laboratório de Exercício e Saúde (LabES)* da Faculdade de Motricidade Humana. De salientar que, neste estudo, quanto aos hábitos de AF, ocorreu uma diminuição com a entrada na adolescência e à medida que esta avançou, em particular do 5º ano para o 6º ano de escolaridade, em ambos os géneros ($p < 0.05$). No entanto, de 2008 para 2010, verificou-se a manutenção da percentagem de jovens dentro da zona saudável de aptidão física para a ACR em ambos os géneros ($p > 0.05$). As melhorias ocorridas neste indicador apresentaram uma associação negativa com as alterações do perímetro da cintura e com o somatório de pregas adiposas subcutâneas do tronco, em ambos os géneros ($p < 0.05$) (Martins et al., 2010).

Estudos realizados em Espanha na região de Aragón-Barcelona, mostraram resultados para uma amostra da população escolar de 1068 crianças dos 7-12 anos de idade, a pré-obesidade e obesidade foi (31% e 6%), não havendo diferenças significativas entre as crianças do meio rural e as do meio urbano, conforme refere Ara et al. (2007). Contudo, a investigação revelou

um aumento da ACR rapazes ($n=374$), grupo activo ($48.31 \pm 4.36 \text{ ml. Kg}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$), do grupo não activo ($n=184$), (46.59 ± 3.98), nas raparigas do grupo activo ($n=307$) (46.02 ± 3.76) ($p<0.05$) e do grupo não activo ($n=203$), (44.67 ± 3.86) ($p<0.05$) pelo aumento em 2:00h semanais de atividades físicas extracurriculares, conforme os resultados do estudo de Ara et al. (2007).

A aptidão aeróbia é caracterizada como a capacidade do sistema cardiorrespiratório em transportar oxigénio para o tecido muscular, bem como a capacidade desses tecidos em usar o oxigénio para produzir energia ($\text{VO}_{2\text{max}}$), e representa um conceito amplamente aceite como o melhor indicador do condicionamento aeróbio, encontrando-se ligado ao fenómeno da obesidade.

Num estudo transversal sobre a ACR realizado no Reino Unido, no teste de Vaivém 20 metros, nos períodos de 1998/1999 e 2003/2004, em escolas do 1º ciclo em Liverpool, em alunos de 9-11 anos, numa amostra de 15621 crianças, a comparação do número de percursos efetuados no Vaivém, entre rapazes e raparigas, os valores caíram de 48.9% e 38.1%, para 35,8% e 28,1%, respetivamente, conforme nos indica o estudo de Stratton et al. (2007).

Outros autores (e.g., Heggebø et al., 2006), referem existir uma forte associação entre o aumento da ACR e a redução dos valores da soma das dobras cutâneas em crianças de nove anos e adolescentes de 15 anos de ambos os sexos. Adicionalmente, índices elevados de ACR parecem favorecer a redução da adiposidade em crianças, conforme refere Nassis et al. (2005), indicando que uma boa aptidão aeróbia pode exercer papel importante na prevenção e controle do excesso de MG.

Neste sentido, num estudo transversal em 304 crianças de 8 anos de idade de ambos os sexos, em Tampere, na Finlândia, verificou-se que a elevada ACR através do teste do Vaivém, está associada a menor MG, como menor perímetro abdominal (Stigman et al., 2009). Deste modo, os autores chegaram a dados similares em outros estudos, pelo facto de que a ACR foi inversamente associada com a %MG ($p<0,001$), perímetro abdominal ($p<0,011$) e AF ($p<0,001$), independente da idade, sexo e IMC.

Em Portugal, desenvolveu-se um estudo longitudinal de 5 anos, no qual foi analisada a associação entre a ACR e factores de risco cardiovascular, em 153 estudantes de 8-9 anos de idade, de ambos os sexos (Martins et al., 2009). Entre 1998 e 2003 registou-se um aumento do IMC nos rapazes de 18.89% para 21.67% ($p<0.05$), e nas raparigas de 19.69% para 22.18% ($p<0.05$), quanto ao $\text{VO}_{2\text{max}}$ registou-se um decréscimo, nos rapazes foi de 49.63 para 46.09 ($p<0.05$), nas raparigas foi de 48.10 para 39.62 ($p<0.05$), revelando um declínio da ACR em detrimento do aumento do IMC, significando a existência de uma relação inversa.

Foi com base no decréscimo da atividade física das crianças e jovens, com reflexos na queda da ACR, $\text{VO}_{2\text{max}}$, e no aumento da CC, ao nível do IMC, MG, pregas adiposas, que têm provocado o aumento da pré-obesidade e obesidade infantil, que se decidiu avançar com o presente

estudo no 1º ciclo do ensino público. O presente estudo tem como objetivo analisar a associação, entre a ACR, Pré-Obesidade e Obesidade no 4º Ano do 1º Ciclo do Ensino Básico do Agrupamento de Escolas Professor Armando Lucena.

Estes estudos de avaliação da aptidão física no 1º ciclo são escassos nas escolas no nosso País, particularmente no contexto da pré-obesidade e da obesidade, pelo que se evoca experiências similares que nos possam transmitir dados da evolução sobre a caracterização escolar da ACR, da CC ao nível do IMC, MG e de outras variáveis nesta faixa etária, tornando-se pertinente o seu conhecimento não só como um indicador de saúde, mas sobretudo como processo futuro de intervenção junto dos alunos ao longo da escolaridade.

METODOLOGIA

Amostra

Participaram no nosso estudo 143 crianças com idades entre 9-12 anos (73 rapazes e 70 raparigas), correspondente a 80% do total de 179 alunos do 4º ano do 1º Ciclo do Ensino Básico do Agrupamento de Escolas Professor Armando Lucena, concelho de Mafra, distrito de Lisboa.

De acordo com a distribuição geográfica, todas as turmas do 4º ano foram avaliadas, nomeadamente: 5 turmas da EB1/JI da Malveira, freguesia aglomerada urbana; 1 turma da EB1 Vila Franca do Rosário, freguesia rural; 1 turma da EB1/JI S. Miguel de Enxara do Bispo, freguesia rural; 1 turma da EB1/JI S. Silvestre no Gradil, freguesia rural e 2 turmas da EB1/JI Artur Patrocínio de Azeira-Livramento, freguesia rural.

Foram excluídos 36 alunos, porque na sua maioria não foram autorizados pelos encarregados de educação ou não frequentavam as aulas das atividades de enriquecimento curricular, atividades físicas e desportivas (AECS-AFD).

O estudo foi estruturado em função das variáveis género, idade, Índice Massa Corporal (IMC-Kg/m²), massa gorda (MG%) e VO_{2max.} (ml.Kg⁻¹.min⁻¹), encontrando-se na tabela 1 os seus valores descritivos, ao que se juntou uma análise comparativa efectuada através do teste t de Student, onde se verificou que, tal como esperado, os rapazes apresentam menores valores de % MG e maiores valores de VO_{2max.}.

Tabela 1. Teste-t Student para comparar géneros e idade na composição corporal (IMC-MG), e Aptidão Cardiorrespiratória (VO_{2max.}).

	Rapazes (N = 73)	Raparigas (N = 70)	p
Idade	9.79 + 0.790	9.58 + 0.69	0.970
IMC (kg/m ²)	18.47 + 3.15	18.99 + 2.90	0.302
MG (%)	16.25 + 6.06	24.70 + 5.66	0.001
VO _{2max.} ml.Kg ⁻¹ .min ⁻¹)	46.88 + 5.86	39.15 + 4.47	0.001

Instrumentos

No presente estudo foram utilizados diversos questionários dirigidos aos alunos e encarregados de educação. Os alunos foram avaliados sobre atividade física extra-curricular (QAD), os encarregados de educação foram questionados sobre os níveis de Actividade Física (AF) através do “*International Physical Activity Questionnaire*” (IPAQ-curto), sobre as suas classificações académicas, classificadas conforme o Ministério do Trabalho e Solidariedade Social (MTSS, 2011); e sobre a situação sócio-económica, utilizando a classificação portuguesa das profissões do Instituto Nacional de Estatística (INE, 2011).

Para o registo dos percursos do teste de Vaivém 20 m e da composição corporal (IMC-MG), foram utilizadas fichas de registo do Fitnessgram (Manual de Aplicações, FMH, 2007), aparelhagem de som, um computador portátil, e um CD contendo 21 níveis de esforço do Fitnessgram.

Medidas Antropométricas

As medições antropométricas (peso, estatura e massa gorda (MG) foram realizadas com as crianças sem sapatos, meias e usando roupas leves, segundo os procedimentos recomendados pela Organização Mundial de Saúde (WHO, 1995). Durante a medição do peso, MG e altura, as crianças estiveram em posição anatómica descritiva, com olhar de frente. A altura foi determinada por um estadiómetro, medida em centímetros (cm) por sistema ultrasonico ADE/Hamburg com precisão (500-25000 mm graduada 5 mm – MZ 10020), de acordo com procedimentos padronizados. Os alunos efetuarem previamente uma leve inspiração inicial.

O peso corporal foi medido em quilogramas (kg) e a MG por uma balança (Tanita UM 076) de análise da bioimpedância elétrica, respeitando as orientações baseados no “*Body Mass Index for Children and Teens, “National Heart, Lung, and Blood Institute’s (NHLBI’s-2011).*

O (IMC) foi calculado dividindo o peso em quilogramas pelo quadrado da altura em metros (kg/m^2). Para a realização do IMC e da Massa Gorda, seguiram-se os procedimentos standardizados. No presente trabalho e estudos evocados, sobre a prevalência da pré-obesidade e obesidade, foram utilizados, os pontos de corte de referência de Cole et al., (2000), correspondentes aos da IOTF.

Aptidão Cardiorrespiratória

A ACR foi avaliada de acordo com o desempenho no teste da corrida de Vaivém de 20 metros conforme procedimentos descritos por Léger et al., (1982), descrito na bateria de testes *Fitnessgram*. A estimativa do consumo máximo de oxigénio ($\text{VO}_{2\text{max}}$) foi determinada por equação específica de Fernhall et al. (1998), segundo estudo Melo et al., (2011), que se encontra validada para crianças e adolescentes dos 8 aos 15 anos de idade, após a introdução do número de percursos efetuados, IMC e género; ($\text{VO}_{2\text{peak}} = 0.35 (\text{PER}) - 0.59 (\text{IMC}) - 4.61 (\text{género: M} = 1; \text{F} = 2) + 50.6$). Para a classificação da ACR, foram adotados os pontos de corte recomendados pelo *Fitnessgram* (Manual de Aplicações, FMH, 2007), com base no número de voltas realizadas durante o teste Vaivém.

Para efeito de análise, as crianças foram classificadas Fora da Zona Saudável (não atenderam ao critério estabelecido), Zona Saudável e Acima da Zona Saudável (atenderam ao critério).

Procedimentos Estatísticos

Todas as análises foram efetuadas a partir do recurso estatístico dos programas EZanalyze para Windows (versão 3.0), e Statistical Package for the Social Sciences (SPSS) para Windows (versão 19.0).

Para verificar possíveis relações entre indicadores, foram utilizados os testes do qui-quadrado (χ^2), para comparar a associação entre variáveis categóricas, entre géneros em função dos resultados da CC, nomeadamente do IMC e da MG, do Vaivém, do questionário de AF extra-curricular dos alunos (QAD), com a CC. Foi também utilizado o Teste-t, para comparar as diferenças entre géneros nas classificações do VO_{2max} , e a ANOVA para comparar a CC no (IMC e MG) em função dos resultados do Vaivém, assim como entre géneros nas idades, em função dos resultados do VO_{2max} .

RESULTADOS

Foi feito um teste qui-quadrado (χ^2) para aferir a existência de associação entre o grau académico dos pais e a atividade física dos alunos. Os resultados mostraram que essa associação não é significativa para a habilitação académica do pai ($p < 0.430$) ou mãe ($p < 0.952$).

Nas classificações da atividade física dos pais, foi feita uma análise com o qui-quadrado (χ^2), utilizando-se as classificações derivadas do questionário (IPAQ-curto), associando-as com a CC (IMC-MG). Verificou-se que não houve associação entre o nível de atividade física dos pais e os valores relativos à ACR, ($p < 0.409$), e a CC (IMC ($p < 0.530$) e MG ($p < 0.962$)), assim como da prática desportiva das crianças (QAD) ($p < 0.325$).

Para análise da hipótese 1, onde se previu que os rapazes têm menor IMC do que as raparigas (OMS e IOTF), foi efetuado um qui-quadrado (χ^2) chegando-se à tabela 2.

Tabela 2. Qui-quadrado para comparar géneros nas classificações do IMC, de acordo com os critérios da IOTF e da OMS.

IMC (IOTF-OMS)	Rapazes (N = 73)	Raparigas (N = 70)	χ^2
OMS ^a			
Normoponderais	47-64.38%	44-62.85%	
Pré-Obesos	8-10.95%	8-11.42%	0.36 $p=0.982$
Obesos	18-24.65%	18-25.71%	
IOTF ^b			
Normoponderais	52-71.23%	42-60.00%	
Pré-Obesos	15-20.55%	24-34.28%	3.48 $p=0.176$
Obesos	6-8.21%	4-5.71%	

Nota: IMC (IOTF-OMS): Índice Massa Corporal de acordo com os critérios da International Obesity Task Force e da Organização Mundial de Saúde. Compara sexos nas classificações do IMC (OMS2-IOTF^a, ^a OMS; (de Onis et al., 2007) & ^b IOTF (Cole et al., 2000).

Os resultados mostram que não houve diferenças, que os rapazes não têm menor IMC do que as raparigas nas classificações do IMC (OMS e IOTF).

No decurso dos resultados, só iremos usar os pontos de corte da IOTF, não só porque o valor de p obtido na tabela 2, (OMS e IOTF) ($p=0.982$ e $p=0.176$) indica que não há diferenças, mas essencialmente porque são os mais utilizados.

Para análise da hipótese 2, as raparigas têm mais MG que os rapazes, foi efetuado um qui-quadrado (χ^2) chegando-se à tabela 3.

Tabela 3. Qui-quadrado para comparar géneros em função das classificações de nível de obesidade obtidas através da MG.

	Rapazes (N = 73)	Raparigas (N = 70)	p
Normoponderais	58-79.45%	30-42.85%	
Pré-Obesos	13-17.80%	34-48.57%	20.24 p<0.001
Obesos	2-2.74%	6-8.57%	

Nota: MG (%) – Massa gorda. Comparação entre géneros nas classificações da MG.

Os resultados, da tabela 3, mostram que houve diferenças, as raparigas têm mais MG que os rapazes ($\chi^2=20.24$, $p<0.001$), uma conclusão que corrobora os resultados obtidos na tabela 1.

Para a análise da hipótese 3, as crianças com maior aptidão cardiorrespiratória (VO_{2max}), têm menor IMC e MG, foi efetuada uma ANOVA, chegando-se à tabela 4.

Tabela 4. ANOVA para comparar o IMC e a MG, em função das classificações do Vaivém.

VAIVÉM						
	1. Fora Zona Saudável	2. Zona Saudável	3. Acima Zona Saudável	F	P	Post-hoc
	29	100	14			
	M	M	M			
IMC	21.10±3.78	18,21±2.58	17.46±1.61	13.56	<.001	1>2,3
	29	100	14			
	M	M	M			
MG	24.79±7.71	20,70±6.46	19.92±4.44	4.76	0.010	1>2,3

Nota: Resultados, expressam as médias + DP do IMC, MG em função dos resultados da do Vaivém.

Os resultados na tabela 4, mostram que houve diferenças, os alunos com maior ACR (VO_{2max}), têm menor IMC e MG do que os outros, ($F(2,140)=13.56$, $p<0.001$). Na análise dos testes post-hoc, verificou-se ainda que os Fora da Zona Saudável apresentam valores superiores de IMC (21.10 ± 3.78) quando comparados com os Zona Saudável (18.21 ± 2.58) e os Acima da Zona Saudável (17.46 ± 1.61) no Vaivém.

Para análise da hipótese 4, as crianças com menores níveis de AF apresentam maiores graus de pré-obesidade quando avaliados em função do IMC. Procurou-se comparar as classificações do QAD em função da classificação do IMC, foi efetuado um qui-quadrado chegando-se à tabela 5.

Tabela 5. Qui-quadrado para comparar as classificações do QAD e IMC.

Classificação QAD	Classificação QAD e IMC-IOTF			Total	p-value
	Normoponderais (%)	Pré-obesos (%)	Obesos (%)		
Sedentários	11-11.70	3-7.69	4-40	18	
Insuficientemente ativos	36-38.29	23-58.97	2-20	61	$p=0.033$
Suficientemente ativos	37-39.36	11-28.20	4-40	52	
Muito ativos	10-10.63	2-5.12	0	12	
Total	94	39	10	143	

Nota: QAD: Questionário de Actividade Desportiva crianças; IMC-IOTF – Índice Massa Corporal de acordo com os critérios da IOTF.

Os resultados mostram que houve associação entre as classificações do QAD e IMC ($p=0.033$). Os pré-obesos são maioritariamente insuficientemente ativos, e os normoponderais insuficientemente ativos ou suficientemente ativos quando avaliados em função do IMC.

Na tabela 5, são apresentados os valores do questionário de AF dirigido aos alunos (QAD), comparando-se aos resultados ao IMC de acordo com os critérios da IOTF. Dos resultados observados, houve diferenças entre as classificações do QAD em função do IMC ($p=0.033$). Os considerados sedentários representam 8%, enquanto os insuficientemente ativos representam 59% dos pré-obesos, que se reportam ser mais vezes insuficientemente ativos. Nos que se consideram sedentários os valores mais altos são de 40% obesos. Os considerados suficientemente ativos são 39% dos normoponderais, e 28% dos pré-obesos. Nos muito ativos não existe nenhum obeso.

Para análise da hipótese 5, as crianças que se consideram sedentárias, são as que são mais pré-obesos e obesos, quando classificados em função da massa gorda (MG). Procurou-se comparar as classificações do QAD em função da classificação da MG, foi efetuado um qui-quadrado chegando-se à tabela 6.

Tabela 6. Qui-quadrado para comparar as classificações do QAD e MG.

Classificação QAD	Classificação QAD e MG			Total (%)	p-value
	Normoponderais (%)	Pré-obesos (%)	Obesos (%)		
Sedentários	8-9.09	8-17.02	2-25	18	
Insuficientemente ativos	37-42.04	22-46.80	2-25	61	$p=0.458$
Suficientemente ativos	34-38.63	14-29.78	4-50	52	
Muito ativos	9-10.22	3-6.38	0	12	
Total	88	47	8	143	

Nota: QAD: Questionário de atividade desportiva dos alunos.

Os resultados mostraram que não houve diferenças entre classificações do QAD em função da MG ($p=0.458$). As crianças que se consideram como sedentários não são mais pré-obesos e obesos, quando classificados em função da MG.

DISCUSSÃO

O resultado mais significativo deste estudo foi que, independentemente do género, existe uma relação inversa entre a ACR e o excesso de peso, significando que as crianças com maior ACR, têm menor IMC e MG, conforme a hipótese 3. Estes dados corroboram outros estudos semelhantes em adultos, adolescentes e crianças, realizados por diferentes autores (e.g., Martins et al., 2010; Ortega et al., 2007; Sardinha et al., 2010).

Conforme referência anterior, Ortega et al. (2007), consideravam que a relação entre a AF e obesidade em crianças e adolescentes eram ainda inconsistentes, mas que em adultos, para um IMC dado, face aos estudos pesquisados, revelavam que os indivíduos que têm melhor ACR, têm menos MG, apontando para a necessidade dos estudos se alargarem a populações mais precoces.

As evidências obtidas, quanto às diferenças entre género na CC, IMC e MG no presente estudo, as hipóteses 1 e 2, vêm confirmar outros estudos. Enquanto no IMC a prevalência da pré-obesidade e obesidade, nos rapazes (n=73) foi 20.55% e 8.21%, raparigas (n=70) foi 34.28% e 5.71%. Os nossos estudos replicaram os dados por vários autores (e.g. Martins, 2009; Stigman et al., 2009).

No entanto, salientamos que a avaliação da CC só pelo IMC, tem sido questionada por autores como McCarthy et al. (2006), que apontam algumas desvantagens, principalmente porque o IMC não distingue a massa magra (MM), tecidos ou ossos, e podendo levar a erros de classificação significativa. Sublinha que a patologia associada à obesidade é impulsionada pelo excesso de gordura, defendendo ser mais fiável a avaliação da MG que o IMC, como processo constante de monitorização.

Noutro estudo, longitudinal de 4 anos, os resultados sugerem que a relação entre ACR e adiposidade podem diferir por género (Byrd et al., 2008). Nos rapazes, com maior ACR foi associado a menor MG, mas nas raparigas não se verificou esta associação, o que, segundo os mesmos autores, pode indicar que o consumo de energia em excesso em raparigas, poder ser um determinante mais importante do aumento da adiposidade.

Contudo, algumas ideias explicativas que surgiram ao longo dos diferentes estudos, como são os registos de elevadas prevalências de IMC e MG associadas à baixa ACR, não se dever apenas a um fator, mas a um conjunto multifactorial, como é sublinhado por vários autores (e.g. Martins et al., 2010; Ortega et al., 2008; Sardinha et al., 2010).

A melhoria dos níveis da ACR passa, na opinião de Ortega et al., (2008), pela adoção de políticas de promoção da saúde e programas de AF com objectivo de melhorar os padrões da aptidão física e da ACR, e consequentemente reduzir a prevalência da pré-obesidade e obesidade.

Outros autores, como Bouchard e Shephard (1994), já preconizavam um modelo relacionando a atividade física com a saúde, defendendo, que as condições ambientais, sociais, culturais,

políticos e económicos podem afetar a atividade física e a saúde. No mesmo sentido, Welk et al., (1999) defendem um modelo de promoção da atividade física e o seguimento de recomendações e orientações preconizadas para as escolas.

Em Portugal, onde se têm feito sentir as intervenções são o exemplo concreto do programa Pessoa e da Escola Ativa no Algarve (2008-2009), onde as crianças são desde cedo avaliadas, diagnosticadas quanto aos seus parâmetros de aptidão física, sendo prescritas nos Centros de Saúde a atividade física correspondente. Esta intervenção reflete, como defende Sardinha, (2009) a adoção das recomendações das Orientações da União Europeia para a Actividade Física na Promoção da Saúde e Bem-estar.

Noutro contexto, os dados do presente estudo, referem que o grau académico do pai e da mãe não estão associados ao questionário da AF dos alunos (QAD – Telama et al., 1997), não sendo pelo facto dos pais terem melhores ou piores habilitações académicas, que os filhos têm diferentes aptidões aeróbias. Da mesma forma que os resultados do questionário de atividade física dirigida aos pais (IPAQ-curto), que ao ser associado com a ACR, IMC e MG dos filhos, se conclui, que não existe uma associação entre o nível de AF dos pais e a ACR, o IMC e a MG. Da mesma forma se conclui que os resultados do questionário de Telama et al. (1997) e os resultados sobre a prática desportiva das crianças (QAD) dão indicações para a ausência de associação destes aos valores da aptidão física.

A evidência do presente estudo tem como uma das suas principais elações a constatação da existência de uma relação inversa entre ACR e a MG. Estes dados são corroborados por outros estudos, se bem que outras varáveis relativamente às raparigas no decorrer da discussão, tenham sido evidenciadas como os factores associados à MG (puberdade, leptina, ingestão calórica), entre outras.

De forma global, as evidências verificadas no presente estudo, pelo seu grau de significância, apontam para um declínio da ACR associada ao aumento da prevalência da pré-obesidade e obesidade em idades mais precoces. Diversos autores apontam para a necessidade da continuação de estudos semelhantes (e.g., Ara et al., 2007; Canoy et al., 2007; Martins et al., 2009; Ortega et al., 2008; Padez et al., 2004; Stratton et al., 2007; Sardinha et al., 2010; Vale et al., 2011), sobretudo no 1º ciclo, de forma preventiva, conforme alguns programas evidenciados.

Das limitações do presente estudo, saliente-se ter-se realizado apenas uma só avaliação, impedindo o estabelecimento de relações de causalidade. Como a aptidão cardiorrespiratória, o IMC e a MG foram apenas só uma vez avaliadas, a mudança no VO_{2max} e o seu efeito sobre a mudança da massa gorda não pôde ser examinado.

Da mesma forma se considera que não houve o tempo necessário para interagir com os pais e alunos de forma adequada. Por outro lado, e pese embora se tenha atingido 80% da população escolar do agrupamento em estudo, o facto de se ter poucos alunos obesos e sedentários na

amostra levou a que os resultados possam ter, em situações pontuais, sido influenciados por este facto.

Outra das limitações que evidenciamos no estudo, é o facto dos resultados não terem sido cruzados também com os aspetos nutricionais das crianças e dos encarregados de educação. Neste sentido, pelo pouco tempo disponível, pelo facto da recetividade dos pais a este tipo de estudos ser reduzida, ponderou-se e decidiu-se estudar só a AF.

Futuros estudos deverão procurar ter um carácter longitudinal no 4º ano de escolaridade em Portugal, incluindo avaliações intermédias de diferentes parâmetros da condição física, com predominância para a aptidão aeróbia VO_{2max} e MG. Procurar realizar estudos com carácter longitudinal, verificando associações entre a alteração no VO_{2max} , e alterações na massa gorda independente do consumo de energia, seria benéfico para fornecer mais informações sobre como a aptidão cardiorrespiratória pode influenciar a adiposidade.

Esta avaliação pelo escasso número de artigos portugueses publicados em idades precoces, é de interesse geral,, sendo a opinião dos professores Titulares de Turma e das AEC-AFDS, que este trabalho deveria continuar, à semelhança de um outro estudo anterior sobre o IMC realizado em todos os Agrupamentos Escolares do Concelho de Mafra entre 2010-2011.

Procurou-se com o presente estudo, contribuir para uma reflexão sobre aspetos que consideramos como pontos fortes da investigação, desejando que possa facultar um melhor conhecimento da situação real da aptidão física dos alunos do 1º ciclo, num processo de combate à obesidade infanto-juvenil. Consideramos vital que este tipo de estudos, esteja inserido numa estratégia de articulação entre instituições escolares, saúde pública, autarquias e associações vocacionadas para a promoção da educação física curricular e da atividade física desportiva contínua e regular, com vista à aquisição continuada de estilos de vida mais saudável.

Desta forma importa sensibilizar a comunidade educativa para a continuidade de estudos similares.

CONCLUSÕES

Dos diferentes estudos evocados, podemos concluir que o desenvolvimento das diferentes capacidades motoras, com predomínio de atividades de incidência cardiorrespiratória deverá ser um objectivo da educação física aplicada ao 1º ciclo, pois os melhores níveis de aptidão cardiorrespiratória estiveram associados aos menores valores de adiposidade. Os nossos resultados permitem concluir que as crianças que tiveram maior ACR registaram menor IMC e MG, independente da idade e do sexo. Verificou-se que o estatuto sócio-económico e a AF dos pais não estão associados aos resultados da ACR, IMC ou MG das crianças.

BIBLIOGRAFIA

- Ara, I., Moreno, A., Leiva, T., Gutin, B., & Casajus, A. (2007). Adiposity, physical activity, and physical fitness among children from Aragón, Spain. *Obesity*, 15, 1918-1924.
- Bouchard, C., Shephard. (1994). Physical activity, fitness and health: the model and key concepts. In C. Bouchard, R. Shephard, & T. Stephens (Eds.), *Physical activity fitness and health international proceedings and consensus statement* (pp. 77-88). Champaign, IL: *Human Kinetics*.
- Byrd-Williams, C. E., Shaibi, G. Q., Sun, P., Lane, C. J., Ventura, E. E., Davis, J. N., Kelly, L. A., et al. (2008). Cardiorespiratory fitness predicts changes in adiposity in overweight Hispanic boys. *Obesity Silver Spring Md*, 16, 1072-1077.
- Canoy, D., & Buchan, I. (2007). Challenges in obesity epidemiology. *Obesity reviews an official. Journal of the International Association for the Study of Obesity*, 8, 1-11.
- Cole, T., Bellizzi, M., Flegal, K., & Dietz, W. (2000). Establishing a standard definition for child overweight and obesity worldwide: international survey. *Bmj Clinical Research*, 320, 1-6.
- De Onis, M., Onyango, A. W., Borghi, E., Siyam, A., Nishida, C., & Siekmann, J. (2007). Development of a WHO growth reference for school-aged children and adolescents. *Bulletin of the World Health Organization*, 85, 660-667.
- Heggebø, K., Andersen, B., Wennlöf, H., Sardinha, B., Harro, M., Froberg, K., & Anderssen, A. (2006). Graded associations between cardiorespiratory fitness, fatness, and blood pressure in children and adolescents. *British Journal of Sports Medicine*, 40, 25-29.
- International Association for the Study of Obesity [IASO, 2011, April]. Who European Region Childhood Overweight % (including obesity) IASO, 1-3.
- International Association for the Study of Obesity [IASO, 2010, November].
- Instituto Nacional Estatística [INE, I.P., 2011]. *Classificação Portuguesa das Profissões 2010*. Lisboa: INE.
- International Obesity Task Force [IOTF] 2010. Childhood Obesity Report [Online]. Retirado da internet: http://www.iaso.org/site_media/uploads/Global_Childhood_Overweight_September_2011.pdf
- Léger, L. A., & Lambert, J. (1982). A maximal multistage 20-m shuttle run test to predict VO2 max. *European Journal Of Applied Physiology And Occupational Physiology*, 49, 1-12.
- Martins, C., Santos, R., Gaya, A., Twisk, J., Ribeiro, J., & Mota, J. (2009). Cardiorespiratory fitness predicts later body mass index, but not other cardiovascular risk factors from childhood to adolescence. *American Journal of Human Biology*, 21, 121-123.
- Martins, S., Minderico, C., Palmeira, A., & Sardinha, L. (2010). Resultados Preliminares Programa Pessoa. Laboratório de Exercício e Saúde da Faculdade de Motricidade Humana da Universidade Técnica de Lisboa (Eds.), *Comunicações, 14º Congresso Português de Obesidade*, (pp.1-53). Porto: Centro de Congressos do Hotel Porto Palácio.
- McCarthy, D., Cole, T., Fry, T., Jebb, A., & Prentice, M. (2006). Body fat reference curves for children. *International Journal of Obesity* 30, 598-602.
- Melo, X., Santa-Clara, H., Almeida, J. P., Carnero, E. A., Sardinha, L. B., Bruno, P. M., & Fernhall, B. (2011). Comparing several equations that predict peak VO2 using the 20-m multistage-shuttle run-test in 8-10-year-old children. *European Journal of Applied Physiology*, 11, 839-849.
- MTSS (2011). *Classificação Portuguesa das Atividades Económicas – CPAE (MTSS). Gabinete de Estratégia e Planeamento* (pp.4-5). Lisboa: Ministério do Trabalho e da Solidariedade Social.
- National Heart, Lung, and Blood Institute's (NHLBI's-2011, Junho). *Body Mass Index for Children and Teens*.
- Oliveira, J. (1998). *Validação directa do Teste de Vaivém em 20 metros, de Luc-Léger, em adolescentes portugueses*. Tese de Mestrado. Faculdade Motricidade Humana.
- Ortega, B., Tresaco, B., Ruiz, R., Moreno, A., Martin-Matillas, M., Mesa, L., Warnberg, J., et al. (2007). Cardiorespiratory fitness and sedentary activities are associated with adiposity in adolescents. *Obesity Silver Spring Md*, 15, 1589-1599.
- Ortega, B., Ruiz, R., Castillo, J., & Sjörström, M. (2008). Physical fitness in childhood and adolescence: a powerful marker of health. *International Journal of Obesity*, 32, 1-11.
- Padez, C., Fernandes T, Mourão I, Moreira P., & Rosado, V. (2004). Prevalence of overweight and obesity in 7-9-year-old Portuguese children: Trends in body mass index from 1970 to 2002. *American Journal of Human Biology*, 16, 670-678.
- Sardinha, L., Clara, H., & Meredith, D. (2007). *FITNESSGRAM – Manual de Aplicações de Testes*. Lisboa: Faculdade Motricidade Humana, 3ª Edição.
- Sardinha, L., (2009). *Orientações da União Europeia para a Actividade Física. Políticas Recomendadas para a Promoção da Saúde e do Bem-Estar*. Lisboa: Instituto de Desporto de Portugal, IP.
- Sardinha, L., Santos, R., Vale, S., Silva, A. M., Ferreira, J. P., Raimundo, A. M., Moreira, H., & Batista, F. (2010). Prevalence of overweight and obesity among Portuguese youth: A study in a representative sample of 10 – 18-year-old children and adolescents. *International Journal of Pediatric Obesity: Early online*, 1-5.

- Batista, F., Silva, M., Marques, E., Mota, J., Santos, R., Vale, S., Ferreira, P., Raimundo, A., & Moreira, H. (2011). Livro Verde da Aptidão Física – *Excesso de Peso e Obesidade* (pp. 26-28). Lisboa: Instituto do Desporto de Portugal, I.P.
- Stigman, S., Rintala, P., Kukkonen-Harjula, K., Kujala, U., Rinne, M., & Fogelholm, M. (2009). Eight-year-old children with high cardiorespiratory fitness have lower overall and abdominal fatness. *International Journal of Pediatric Obesity*, 4, 98-105.
- Stratton, G., Canoy, D., Boddy, M., Taylor, R., Hackett, F., & Buchan, E. (2007). Cardiorespiratory fitness and body mass index of 9-11-year-old English children: a serial cross-sectional study from 1998 to 2004. *International Journal of Obesity*, 31, 1172-1178.
- Telama, R., Yang, X., Laakso, L., & Viikari, J. (1997). Physical activity in childhood and adolescence as predictor of physical activity in young adulthood. *American Journal of Preventive Medicine*, 13, 317-323.
- Sérgio, A., Correia, F., Breda, J., Medina, L., Carvalheiro, M., Almeida, V., & Dias, T., (2005). *Programa Nacional de Combate À Obesidade*. Lisboa: Direcção-Geral da Saúde.
- The Cooper Institute for Aerobics Research [TCIAR, 2010, Dezembro]. *FITNESSGRAM Healthy Fitness Zone Standards*. 1-2.
- Welk, G. J. (1999). The youth physical activity promotion model: a conceptual bridge between theory and practice. *Quest*, 51, 5-23.