

Ana Margarida Antunes Azevedo

**Associação entre a Aptidão Cardiorrespiratória e o
estado nutricional, avaliada através do Índice de Massa
Corporal, numa amostra do 1º Ciclo do Ensino Básico**

Orientador: Prof. Doutor António Labisa Palmeira

Universidade Lusófona de Humanidades e Tecnologias

Faculdade de Educação Física e Desporto

Lisboa

2012

Ana Margarida Antunes Azevedo

**Associação entre a Aptidão Cardiorrespiratória e o
estado nutricional, avaliada através do Índice de Massa
Corporal, numa amostra do 1º Ciclo do Ensino Básico**

Dissertação apresentada para a obtenção do Grau de
Mestre em Exercício e Bem-estar, no Curso de
Mestrado em Exercício e Bem-estar variante
Exercício, Nutrição e Saúde conferido pela
Universidade Lusófona de Humanidades e
Tecnologias.

Orientador: Prof. Doutor António Labisa Palmeira

Universidade Lusófona de Humanidades e Tecnologias

Faculdade de Educação Física e Desporto

Lisboa

2012

Agradecimentos

- Ao meu orientador Professor Doutor António Labisa Palmeira pela competência e disponibilidade com que me acompanhou ao longo deste trabalho.
- À Federação Portuguesa de Ginástica pelos nomes do Prof. Paulo Barata e Pedro Gasparinho, pela disponibilidade dos dados referentes ao Projeto Play GYM da câmara municipal de Lisboa.

Resumo

Objetivo: O primeiro estudo teve como principal objetivo reunir a informação existente sobre a associação entre a Aptidão Cardiorrespiratória (ACR) e a prevalência da obesidade e pré-obesidade, na faixa etária do 1º CEB (Ciclo do Ensino Básico). O segundo teve em vista a realização de um estudo observacional onde se analisou a associação entre a ACR e o Índice de Massa Corporal (IMC), numa amostra do concelho de Lisboa.

Método: Numa primeira fase, elaborou-se uma revisão sistemática da literatura (RSL) com base em estudos transversais, longitudinais e Coorte. Numa segunda fase, procedeu-se a estudo observacional no qual participaram 12622 alunos (6410 rapazes e 6212), dos 6 aos 11 anos de idade, inscritos nas 93 escolas do 1º CEB (do 1º ao 4º ano de escolaridade) aderentes ao projeto Play GYM, coordenado pela Federação Portuguesa de Ginástica – Câmara Municipal de Lisboa. As medidas antropométricas foram avaliadas através de métodos indiretos, IMC e Massa Gorda (MG) e a ACR avaliada através do teste Vaivém do Fitnessgram.

Resultados: Na RSL confirmou-se que existe uma associação negativa entre a ACR e a composição corporal. No segundo estudo, verificámos que a prevalência da obesidade é alta nas crianças estudadas, não variando entre rapazes e raparigas. Na ACR as raparigas obtiveram uma melhor performance no teste do vaivém ($p \leq 0.001$). Verificámos que os alunos considerados na zona de alto risco do IMC têm maior prevalência para a zona de alto risco do vaivém do Fitnessgram, do que para a zona saudável ($p \leq 0.001$).

Conclusão: Existe uma associação inversa entre a ACR e a prevalência do excesso de peso e obesidade, tornando-se evidente necessidade de identificar, nas escolas, as crianças consideradas com excesso de peso e não aptas quanto à ACR, em ordem a implementar programas de atividade física, como forma de prevenção da obesidade.

Palavras-chave: excesso de peso, obesidade, aptidão cardiorrespiratória, crianças.

Abstract

Objective: The first study brings together the existing information of the association between Cardiorespiratory Fitness (CRF) with the prevalence of obesity and pre-obesity, on 1st primary school students (CEB). The second study was an observacional study where we examined the association between CRF and Body Mass Index (BMI), in a sample of the municipality of Lisbon, Portugal.

Method: Initially we conducted a systematic review of literature (SRL) based on cross-sectional, longitudinal and cohort studies. The second phase was an observacional study in which participated 12622 students (6410 boys and 6212 girls) from 6 to 11 years old, enrolled in 93 schools of the 1st CEB (from 1st to 4th grade) adhering to the Play GYM Project of the portuguese federation of gymnastics – Lisbon City Hall. Anthropometric measurements were assessed by indirect methods, BMI, and fat mass and the CRF evaluated by testing the shuttle Fitnessgram 20 meters.

Results: The SRL confirmed that there is a negative association between the CRF and body composition. In the second study, we found that the prevalence of obesity is high, with no gender differences. In CRF girls had better performance in the shuttle Fitnessgram test ($p \leq 0.001$). We have found that students considered in the high risk zone of BMI, are more prevalent in the high risk area of the shuttle Fitnessgram, than for healthy zone ($p \leq 0.001$).

Conclusion: There is an inverse association between the CRF and the prevalence of overweight and obesity, thus demonstrating the need to identify in the schools children considered overweight and unfit, in order to implement physical activity programs as a way of preventing obesity.

Keywords: overweight, obesity, Cardiorespiratory fitness and children.

Abreviações:

ACR – Aptidão Cardiorrespiratória

AEC – Atividades de Enriquecimento Curricular

A.F. – Atividade Física

CEB - Ciclo do Ensino Básico

CDC – Center for Disease Control and Prevention

DGS – Direção Geral de Saúde

DCV – Doenças Cardiovasculares

IMC – Índice de Massa Corporal

IOTF/IASO – Internacional Obesity Task Force/International Association for the study
of obesity

LabES – Laboratório de Exercício e Saúde

LOE – Level of evidence

OMS – Organização Mundial de Saúde

MG – Massa Gorda

RSL – Revisão Sistemática da Literatura

SPEO – Sociedade Portuguesa para o Estudo da Obesidade

ZSAF – Zona Saudável da Aptidão Física

WHO- World Health Organization

Índice

Capítulo I – Introdução Geral	11
 Capítulo II – Revisão Sistemática da Literatura - Associação entre a aptidão cardiorrespiratória e o estado nutricional em crianças do 1º Ciclo do Ensino Básico: Uma revisão sistemática da literatura	15
 II.1 Resumo	16
II.2 Introdução	17
II.2.1. Obesidade	17
II.2.1.1. Obesidade Infantil	17
II.2.2. Aptidão cardiorrespiratória	19
II.3 Métodos	22
II.3.1. Método de pesquisa e critério de seleção de artigos	22
II.3.2. Extração dos dados e avaliação da qualidade dos estudos	22
II.3.3. Critérios de exclusão de artigos	23
II.3.4. Estudos incluídos	23
II.3.5. Diagrama do processo de seleção dos estudos	24
II.3.6. Desenho dos estudos	24
II.3.7. Caracterização da Amostra	25
II.3.8. Participantes	25
II.3.9. Tipo de Intervenção	25
II.4 Resultados	25
II.4.1. Estudos em Portugal	30
II.4.1.1. Resultados relativos aos valores do excesso de peso e obesidade	30
II.4.1.2. Resultados relativos à ACR	31
II.4.1.3. Resultados relativos à associação entre ACR e excesso de peso e obesidade	31
II.4.2. Estudos europeus e fora do contexto europeu	40
II.4.2.1. Resultados relativos aos valores do excesso de peso e obesidade	40

II.4.2.2. Resultados relativos à ACR	41
II.4.2.3. Resultados relativos à associação entre ACR e excesso de peso e obesidade	42
II.5 Discussão	44
II.5.1. Direções Futuras	47
II.6 Conclusão	47
II.7 Referências Bibliográficas	49
 Capítulo III - Associação entre a aptidão cardiorrespiratória e o estado nutricional, avaliada através do Índice de Massa Corporal, numa amostra do 1º CEB	 55
III. 1 Resumo	56
III.2 Introdução	57
III.3 Métodos	60
III. 3.1. Participantes	60
III. 3 Medidas	61
III. 3.1. Medidas Antropométricas	61
III. 3.2. Aptidão Cardiorrespiratória	62
III. 3.3. Procedimentos	62
III. 3.4. Análise estatística	62
III. 4 Resultados	63
III. 4.1. Antropometria	63
III. 4.1.1. Prevalência de excesso de peso e obesidade	65
III.4.2. Aptidão Cardiorrespiratória	66
III. 5 Discussão	69
III. 6 Referências Bibliográficas	75
 Capítulo IV – Discussão Geral	 82
Referências (todas)	86

Índice de Tabelas

Capítulo II

Tabela1: Apresentação dos estudos, incluídos na RSL, realizados em Portugal26

Tabela2: Apresentação dos estudos, incluídos na RSL, realizados na Europa33

Tabela3: Apresentação do estudo Coorte, incluído na RSL, realizado fora do contexto europeu39

Capítulo III

Tabela 4. T-student para comparar géneros e idade no IMC, MG e ACR61

Tabela5.T-test para comparar géneros com o IMC e a MG63

Tabela 6. T-test para comparar indicadores de obesidade IMC e MG, por género, em cada um dos anos escolares64

Tabela 7. χ^2 para comparar géneros em função das classificações do Fitnessgram – Cooper Institute para o IMC e MG65

Tabela 8. χ^2 para comparar géneros em função das classificações de Cole (2012) e CDC (2002) para o IMC65

Tabela 9. Comparação dos géneros relativamente à ACR (VO_{2max})67

Tabela 10. Géneros em função das classificações do vaivém, para alunos com idade ≥ 10 anos67

Tabela 11. ANOVA para relacionar o IMC em função das classificações do vaivém em alunos com idade ≥ 10 anos68

Tabela 12. χ^2 para comparar classificações do VO_{2max} e classificações do IMC69

Índice de Figuras

Capítulo II

Figura 1. Diagrama do processo de seleção dos estudos	24
--	----

Capítulo III

Figura 2: Excesso de peso e obesidade infantil por concelhos	72
---	----

Capítulo I – Introdução Geral

Inúmeros estudos têm associado o aumento da adiposidade e a redução da atividade física ao aumento do risco de doenças cardiovasculares (DCV) e mortalidade geral (Hu, Tuomilehto, Silventoinen, Barengo & Jousilahti, 2004). Tem-se verificado uma forte ligação evidente entre a aptidão física, particularmente de natureza aeróbia, e a redução da prevalência da obesidade, levando a um debate sobre o potencial efeito independente destas variáveis nos fatores de risco de doenças metabólicas e nas DCV (Wing, et al 2007).

Segundo dados da OMS (2010) e da IOTF/IASO (2011), verifica-se um aumento da prevalência da obesidade na população em geral e, nos últimos anos, esse aumento é evidente em crianças em idade escolar. Segundo Canoy & Buchan, (2007), antigamente só quando adultos é que as pessoas ficavam obesas, contudo, atualmente as crianças já apresentam percentagens elevadas de obesidade e, se não forem introduzidas estratégias de tratamento, vão tornar-se obesas em adultos.

Segundo a British Medical Association (2005), o aumento da obesidade nas crianças é causa de grande preocupação. Os comportamentos saudáveis das mesmas precisam ser imediatamente direcionados para a melhoria dos efeitos a longo prazo.

A obesidade não é uma variável isolada, mas sim, influenciável por vários fatores, como a alimentação considerada pobre e a falta de exercício, que têm efeitos imediatos adversos na saúde das crianças e, mais tarde, nas suas vidas. Segundo autores como Treuth et al., (2009), o aumento da obesidade surge sem dúvida, devido ao declínio da atividade física e ao aumento do sedentarismo na infância e na adolescência.

Segundo Epstein & Goldfield, (1999), as pesquisas sobre o efeito da atividade física regular no tratamento da obesidade pediátrica são encorajadoras e podem ser importantes para a melhoria dos resultados nos tratamentos da obesidade e para as condições de co morbilidade.

Uma das componentes da atividade física fundamental, no que aos benefícios de saúde diz respeito e que tem vindo a ser aprofundada, é a ACR que é sobretudo a capacidade dos sistemas cardiovascular e respiratório e a capacidade de realizar exercício de forma prolongada. (Ortega et al., 2008). Como tal, é sobre a associação entre a ACR e a prevalência de obesidade que devemos fazer incidir a nossa atenção.

Em Portugal a avaliação dos níveis de obesidade têm vindo a ser estudados, contudo, os estudos que associam esta variável à ACR são escassos, principalmente na faixa etária do 1º CEB. Salientamos Mota et al (2009), um estudo transversal, ou o

trabalho de Ruivo & Palmeira, (SPEO, 2011) efetuado nesta Faculdade, sendo por isso precursor do trabalho atual, onde se demonstra que, em Portugal, há um aumento da obesidade infantil, assim como uma diminuição dos níveis de atividade física, evidenciando a necessidade de identificar essas crianças, de forma a implementar programas para as ajudar, como estratégia de saúde pública.

Esta falta de informação e os resultados verificados até ao momento tornam evidente a necessidade de realizar estudos sobre esta temática na população mais jovem e numa perspetiva educacional. Acresce o facto de estarmos a trabalhar no contexto do 1º CEB, onde verificamos que as crianças apresentam cada vez mais excesso de peso e cada vez se mexem menos, preocupando-nos também o facto de, por uma questão política, se estar a desvalorizar a saúde, diminuindo a carga horária das aulas de Educação Física e, em alguns municípios, até a exclusão das aulas de Enriquecimento Curricular para o 1º CEB, contrariando assim a informação conhecida e estudada sobre esta temática através de estudos científicos.

Acreditamos que, e confirmando o trabalho de Deghan, et al. (2005), a prevenção primária e secundária pode ser a chave para o controle da epidemia da obesidade e que estas estratégias parecem ser mais efetivas em crianças que em adultos. Estamos convictos também de que a faixa etária do 1º CEB é o ponto fulcral por onde se deve iniciar a prevenção desta situação, dado que a Escola, nestas idades, representa a primeira e a mais importante experiência de relação social e de abertura ao mundo e que muitos estilos de vida são estabelecidos durante esta época, hábitos de exercício e atividade física podem e devem ser adquiridos durante estes anos de formação.

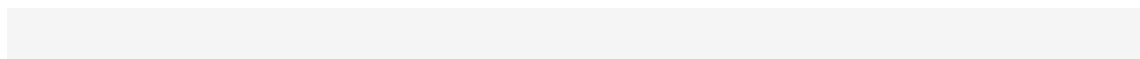
A estrutura do presente documento segue os seguintes princípios:

Uma introdução geral (capítulo I), que enuncia a temática e os objetivos da pesquisa dos dois estudos presentes neste relatório, com indicação da população alvo (crianças) e das variáveis em estudo: Índice de Massa Corporal (IMC) e Aptidão Cardiorrespiratória (ACR).

O primeiro artigo (capítulo II), com a apresentação da Revisão Sistemática da Literatura, recolheu e trabalhou a literatura relevante para o tema, de forma metódica. As estratégias de pesquisa e critérios de seleção passaram pela estratégia PICO, (População/Problema/Paciente = crianças dos 6-12 anos; Intervenção = aptidão cardiorrespiratória – VO_{2max} ; Controle/Comparação e Outcome = IMC, pregas cutâneas, obesidade e excesso de peso).

No capítulo III é apresentado o manuscrito do estudo observacional, onde se analisou uma amostra considerável (N=12622) do concelho de Lisboa, com base nas hipóteses seguintes: a) Os rapazes têm maior IMC do que as raparigas; b) As raparigas têm maior MG que os rapazes; c) A ACR é baixa, sendo maior nos rapazes; d) Os rapazes encontram-se mais dentro da Zona Saudável do Fitnessgram que as raparigas quando classificados através do vaivém (VO_{2max}), ou seja têm maior ACR; e) Os alunos com menores níveis de ACR apresentam maiores graus de obesidade quando avaliados através do IMC.

No Capítulo IV, foi discutida, à luz da literatura, a potencial utilidade dos resultados para futuras intervenções.



Capítulo II - Revisão Sistemática da Literatura

Associação entre a aptidão cardiorrespiratória e o estado nutricional em crianças do 1º Ciclo do Ensino Básico: Uma revisão sistemática da literatura

II.1 Resumo:

Objetivo: O objetivo desta Revisão Sistemática da Literatura (RSL), foi sumariar os estudos encontrados sobre a associação entre a ACR e a prevalência da obesidade e pré-obesidade, na faixa etária do 1º Ciclo do Ensino Básico, principalmente em Portugal.

Método: Pesquisa efetuada através da fonte online PubMed entre Dezembro de 2011 e Fevereiro de 2012. Só aprovámos artigos publicados a partir do ano de 2005, dando maior relevância aos estudos portugueses. De cada um, extraiu-se a informação relativa ao tipo e desenho de estudo, amostra, principais resultados e conclusões.

As palavras-chave utilizadas foram: obesidade, IMC (Índice de Massa Corporal), ACR, crianças.

Resultados principais: Dos 11 artigos escolhidos (4 portugueses), todos se referem à relação entre a ACR e o excesso de peso e obesidade em crianças, avaliam o IMC e/ou massa gorda e/ou pregas cutâneas e a ACR através dos testes do Vaivém do Fitnessgram. Verificou-se em todos os estudos portugueses um aumento da prevalência do excesso de peso e obesidade, e um decréscimo da ACR, em ambos os sexos. Concluíram também que baixos níveis de ACR na infância podem propiciar elevados níveis de IMC ao longo do tempo.

Conclusão: Constatou-se nestes estudos, que houve um declínio da ACR nas crianças, cada vez mais precocemente, dados evidenciados através do VO_{2max} , aquando da realização de menores percursos no Vaivém. Estes dados têm vindo a ser associados à prevalência do excesso de peso e da obesidade e ao aumento do IMC.

Estes valores percebem-se pela falta de atividade física, pelo aumento do sedentarismo e é neste sentido que podemos expressar interesse junto da população para que se inverta esta tendência.

II.2 Introdução

Segundo a revisão realizada por Ortega, Ruiz, Castillo & Sjostrom (2008), as escolas devem ter um papel importante na identificação das crianças com baixos níveis de aptidão física e incentivar comportamentos positivos para a saúde, como, por exemplo encorajá-las a serem ativas.

Decidiu-se iniciar este estudo, dado que se tem realizado inúmeras investigações sobre o aumento dos fatores de risco em crianças e adolescentes nos domínios da condição física, da pré obesidade e obesidade infantil em contexto escolar, mas, em Portugal, haver pouca informação sobre esta temática, na idade escolar do 1º Ciclo do Ensino Básico (CEB) e a que existe é sobretudo relativa a estudos na região Norte.

Este estudo visa recolher precisamente essa massa crítica já existente, principalmente no que concerne à associação entre a ACR e o excesso de peso e obesidade neste CEB.

II.2.1. Obesidade

A Organização Mundial de Saúde (OMS) define a obesidade como o excesso de gordura corporal acumulada, com implicações na saúde. É considerada um dos grandes desafios de saúde pública do séc. XXI. (OMS 2011).

Segundo a OMS (2011), o excesso de peso e a obesidade são fatores de risco maioritários para um conjunto de doenças crónicas, incluindo diabetes, doenças cardiovasculares e cancro. São o quinto fator de risco de morte a nível global. No mínimo, 2,8 milhões de adultos morrem em cada ano, devido à obesidade e ao excesso de peso; 44% de diabetes, 23% de isquemia e entre 7 e 41% dos casos de cancro são atribuídos ao excesso de peso e à obesidade.

Sabe-se que a obesidade aumentou para mais do dobro desde 1980. Verificou-se que em 2008, 1,5 biliões de adultos, de 20 anos ou mais, tinham excesso de peso e perto de 43 milhões de crianças, com menos de 5 anos têm excesso de peso (OMS, 2010).

II.2.1.1. Obesidade Infantil

"The International Obesity Task Force" (IOTF) estima que uma em cada cinco crianças tem excesso de peso e que, por ano, mais 400 mil crianças se juntam aos já 14 milhões de crianças com excesso de peso, das quais 3 milhões são obesas.

O "EU Platform on diet Physical activity and health-briefing paper"- IOTF (2005) revelou que Portugal, Espanha, Itália, Gibraltar, as ilhas de Malta, Sicília e Creta apresentam prevalências superiores a 30% de excesso de peso e obesidade infantil em crianças dos 7 aos 11 anos.

Para a definição da pré-obesidade e obesidade, em idades pediátricas, foram desenvolvidas linhas de corte, segundo as diferentes idades e géneros, a partir do IMC, nas idades dos 2 aos 18 anos e dos 5 aos 17, as quais são recomendadas em abordagens epidemiológicas por Cole et al., (2000) e The Cooper Institute (2010).

Em Portugal, a Direcção-Geral da Saúde (DGS) adotou a classificação do *Center for Disease Control and Prevention* (CDC) para a monitorização do IMC de crianças e adolescentes, a qual consta dos Boletins de Saúde Infantil e Juvenil, com as linhas de percentil (P) a indicar a pré-obesidade acima de ($P>85$) e a obesidade ($P>95$) (Sancho, 2010).

Segundo uma revisão efetuada por Deghan, Akhtar-Danesh,& Merchant (2005), o excesso de peso e a obesidade na infância têm um impacto significativo na saúde física e psicológica, estando associados à hiperinsulinemia, hipertensão, tolerância anormal à glicose e infertilidade, assim como a um frequente aumento de desordens psicológicas, por exemplo, a depressão.

Segundo Goran (2001), a obesidade infantil está associada a uma forte probabilidade de obesidade, morte prematura e incapacidade, em adulto. Este fator, na infância e adolescência, é uma determinante importante para identificar se, na idade adulta, o sujeito irá permanecer obeso. Neste estudo, verificaram que 30% das raparigas e 10% dos rapazes que eram obesos em crianças se tornaram obesos em adultos.

Em Portugal, tem vindo a verificar-se esta situação de aumento da obesidade infantil através de estudos feitos em diferentes faixas etárias: Vale et al (2011) numa amostra do pré-escolar, Padez, Mourão, Moreira & Rosado (2005), em crianças dos 7 aos 9 anos, e Sardinha et. al. (2010), no seu estudo de crianças e adolescentes dos 10 aos 18 anos, entre outros.

Segundo Vale et al., (2011), num trabalho realizado em creches da área metropolitana do Porto, com 625 crianças pré-escolares, de idade entre os 3 e os 6 anos, a pré-obesidade e a obesidade nos rapazes ($n=335$) situava-se nos 20.3% e 9.3%, respetivamente, enquanto nas raparigas ($n=290$) era de 27.6% e 9.7%, respetivamente.

Padez et al., (2005), destaca-se como um dos primeiros estudos efetuados em Portugal em idades precoces, em 4511 crianças dos (sete aos nove anos) de idade. Verificaram que a pré-obesidade correspondia a 20.3% e a obesidade a 11.3%, correspondendo a uma prevalência de excesso de peso e de obesidade de 31.6%. Neste estudo, 790 crianças, rapazes e raparigas tinham nove anos de idade, (n=379) e (n=411), e a pré-obesidade e a obesidade, foram de (21.1% - 11.3%) e (24.1% - 8.7%), respetivamente, seguindo os critérios de Cole 2000.

Segundo o Programa Nacional de Combate à Obesidade, a prevalência da pré-obesidade e da obesidade, em Portugal, na escolaridade primária, é de 38.2% de pré-obesos e de 12.5% de obesos.

Estes dados foram comparados com outros resultados da IOTF, noutros países europeus, que aplicaram os mesmos métodos e Portugal apresentava a segunda média mais alta, no que respeita ao excesso de peso e obesidade, seguindo os outros países do Mediterrâneo, como a Espanha (30%), Grécia (31%) e Itália (36%).

Um estudo realizado por Sardinha et al, 2011, no âmbito escolar, com uma amostra de 22048 crianças e adolescentes dos 10 aos 18 anos de idade, especificamente em 1003 alunos com 10 anos, comparando com dados da IOTF, a pré-obesidade e obesidade nas raparigas (n = 515), foram de (21.9% e 5.8%), nos rapazes (n =488) foram de (23.9% e 7.6%), respetivamente (Sardinha, et al 2011). Os rapazes, globalmente, têm níveis de pré-obesidade e obesidade superiores (23.5%) aos das raparigas (21.6%), decrescendo estes valores, em ambos os sexos, com a idade.

Na sua globalidade, estes estudos apresentam valores elevados na prevalência do excesso de peso e obesidade e o seu aumento ao longo dos anos.

II.2.2. Aptidão cardiorrespiratória

Como é visível, as crianças e os jovens mexem-se cada vez menos. Para a compreensão do tema, torna-se relevante a definição de alguns conceitos, tais como: Aptidão Física - a capacidade de realizar atividade física, referenciando uma gama completa de qualidades fisiológicas e psicológicas; Atividade Física (A.F.) - qualquer movimento produzido por ações musculares que aumentam o dispêndio de energia, seja exercício físico planeado, estruturado, sistemático ou intencional; Aptidão Cardiorrespiratória (ACR) - a capacidade dos sistemas cardiovascular e respiratório e a capacidade de realizar exercício de forma prolongada. (Ortega et al., 2008).

A obesidade é já considerada uma epidemia, aparecendo cada vez mais prematuramente nas crianças, Vale et al (2011) e, segundo Treuth et al., (2009), surge, sem dúvida, devido ao declínio da atividade física e ao aumento do sedentarismo entre as crianças e os adolescentes. O sedentarismo caracteriza-se por atividades de baixa intensidade, como, ver televisão, jogar computador, jogar videojogos, que têm lugar nos mais diversos locais e às mais variadas horas. (Treuth et al., 2009).

A ACR é uma das componentes da promoção da atividade física, fundamental no que diz respeito aos benefícios para a saúde. Segundo Mota et al, 2009, a atividade física é um dos principais alvos na prevenção da obesidade infantil. O facto de a atividade física estar em decréscimo, leva também a uma queda da ACR.

São conhecidos alguns estudos relativos ao tema na Europa. Evidenciamos de seguida alguns deles: em Espanha, um estudo realizado por Ara, Moreno, Leiva, Gutin & Casajús (2007), em Atenas, neste caso, um estudo observacional realizado por Nassis, Psarra & Sidossis (2005) e na Finlândia, por Stigman, et al (2009).

Num estudo realizado por Stratton et al, (2007) em Liverpool, no Reino Unido, os resultados apontam para a existência de uma associação inversa entre a ACR e o IMC; verificaram um declínio da condição física através da ACR, e um aumento do IMC.

Noutro estudo similar Byrd-Williams, et al., (2008), verificaram uma relação inversa entre o percentil >85 e a ACR (VO_{2max}) ($p=0.03$) nos rapazes; no entanto, nas raparigas, não verificaram essa relação inversa entre a MG e a ACR ($p=0.31$), nem correlação com a síndrome metabólica, nem com a composição corporal.

No entanto, outros autores, como Heggebø et al., (2006), num estudo conjunto com crianças da Dinamarca, Portugal, Estónia e Noruega, referem existir uma forte associação entre o aumento da ACR e a redução dos valores da soma das dobras cutâneas em crianças.

Também um estudo longitudinal, efetuado no Canadá por McGavock, Torrance, Mcguire, Wozny & Lewanczuk (2009), refere que crianças com baixa ACR tinham um maior perímetro da cintura e um aumento desproporcional de peso, durante os 12 meses de follow-up ($p < 0.05$). Verificaram que uma redução na ACR durante os anos está significativamente associada ao ganho de peso e ao risco de excesso de peso, em crianças dos 6 aos 15 anos.

Um estudo de revisão efetuado por Ortega et al., (2008), concluiu que em crianças e adolescentes existe uma associação inversa entre aptidão física e fatores de risco, para doenças crónicas fisiológicas, incluindo a pressão arterial elevada, hiperinsulinemia, já com evidência da gordura total e adiposidade abdominal, um perfil lipídico aterogénico, resistência à insulina, marcadores inflamatórios, e agrupamento de fatores de risco metabólicos. Verificou-se que existe evidência que indica que os níveis de ACR estão associados à adiposidade abdominal e total.

Em Portugal, verifica-se que o declínio da atividade física 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, conforme Vale et al., (2011).

Contudo, poucos estudos se conhecem sobre esta associação no nosso país. Relativamente ao 1º CEB, destacamos estudos que avaliaram a associação da ACR ao IMC, por Mota, et. al. (2009), Martins et al., (2009) e Mota et. al.(2006). Estudos mais recentes de Vidal et al (2010), avaliaram esta associação em crianças e adolescentes e um estudo de Ruivo & Palmeira (2011) avaliou a associação entre a ACR e o IMC, em alunos do 4º Ano do 1º CEB, na região de Lisboa. Destacamos também o programa Pessoa, realizado em adolescentes, do Laboratório de Exercício e Saúde (LabES), Martins, Minderico, Palmeira & Sardinha (2010).

Na sua globalidade, estes estudos apresentam uma relação inversa entre estas duas variáveis, mais ACR está associada a melhor composição corporal.

Neste contexto, que consideramos atual, esta RSL pretende sobretudo responder à questão da existência ou não de uma relação inversa entre a ACR e a composição corporal em crianças na idade escolar do 1º CEB.

Aprofundaremos esta questão, em Portugal, em alunos do 1º CEB especialmente por sabermos que, e segundo Deghan, et al. (2005), a prevenção primária e secundária pode ser a chave para o controle da epidemia da obesidade e que estas estratégias parecem ser mais efetivas em crianças que em adultos. Esta faixa etária também faz sentido, uma vez que nestas idades, a Escola representa para a maioria das crianças a primeira e a mais importante experiência de relação social e de abertura ao mundo e que muitos estilos de vida são adquiridos nestas idades. É de reforçar que hábitos de exercício e atividade física podem e devem ser incutidos durante estes anos de formação.

Esperamos que esta RSL seja um complemento à informação já existente e que contribua para um aumento da importância que deve ser dedicada às atividades físicas desportivas, neste ciclo de ensino.

II.3 Métodos:

II.3.1. Método de pesquisa e critério de seleção de artigos:

A pesquisa teve como base a fonte online PubMed, entre Dezembro de 2011 e Fevereiro de 2012. Os trabalhos aceites foram principalmente os estudos publicados a partir de 2005 (inclusive), nomeadamente portugueses, maioritariamente europeus e um fora do contexto europeu.

Foi também realizada pesquisa manual no PubMed, assim como nos sites da IASO, IOTF, sendo posteriormente usado o programa Mendeley, para a organização dos dados.

As estratégias de pesquisa e critérios de seleção passaram pela estratégia PICO, (População/Problema/Paciente = crianças dos 6 aos 12 anos; Intervenção = aptidão cardiorrespiratória – VO_{2max} ; Controle/Comparação e Outcome = IMC, pregas cutâneas, obesidade e excesso de peso).

Foram usadas as seguintes palavras-chave: obesity (obes*), BMI, skinfolds, cardiorespiratory fitness, maximal oxygen uptake, children, com limite dos 6 aos 12 anos.

A partilha de critérios na fase inicial da pesquisa permitiu identificar, a partir dos títulos e abstracts, os estudos que seriam inseridos na RSL. Posteriormente, a seleção de artigos foi partilhada com o par pedagógico, chegando à seleção final, pela leitura integral dos artigos.

A escolha dos artigos baseou-se nos estudos que faziam a associação entre o IMC, pregas cutâneas, perímetro da cintura e percentagem (%) de massa gorda e a ACR, interessando também os resultados relativos às questões do excesso de peso e da obesidade e da ACR, de forma isolada.

II.3.2. Extração dos dados e avaliação da qualidade dos estudos

Por cada artigo selecionado realizou-se a descrição das características do estudo através de: estudo, duração da intervenção (quando se aplica), amostra, descrição

sumária do estudo/intervenção, instrumentos de avaliação utilizados, principais resultados e conclusões. Foram avaliados através dos LOE (level of evidence).

A busca sistemática de estudos começou com 133 artigos.

II.3.3. Critérios de exclusão de artigos:

Os critérios de exclusão passaram por:

A leitura do título não tinha a ver com a procura pretendida (51 artigos); Estudos realizados fora do limite etário (6 aos 12 anos), ou seja, estudos que não compreendam nenhuma das idades do intervalo (20 artigos); Estudos que avaliassem a associação entre ACR e obesidade em pessoas com enfermidades (12 artigos); Artigos que não definiam de forma clara todos os procedimentos do método e desenho do estudo (10 artigos). Revisões (2 artigos).

Depois desta primeira seleção, ficou um total de 38 artigos. Foi realizada uma análise por um investigador independente e após reflexão conjunta, foram selecionados 26 artigos.

Depois de analisarmos novamente, decidimos escolher os que apresentavam no domínio cardiorrespiratório o teste mais significativo, que é o do Vaivém do Fitnessgram e os estudos mais recentes.

Os diferentes trabalhos têm características de estudos longitudinais, transversais e Coorte, apoiando-se nas palavras-chave acima referidas e foram publicados a partir de 2005.

II.3.4. Estudos incluídos

No total, foram escolhidos 11 artigos, 4 portugueses, 6 europeus e um fora do contexto europeu; a descrição das suas características pode ser consultada na Tabelas 1, 2 e 3.

II.3.5. Diagrama do processo de seleção dos estudos:

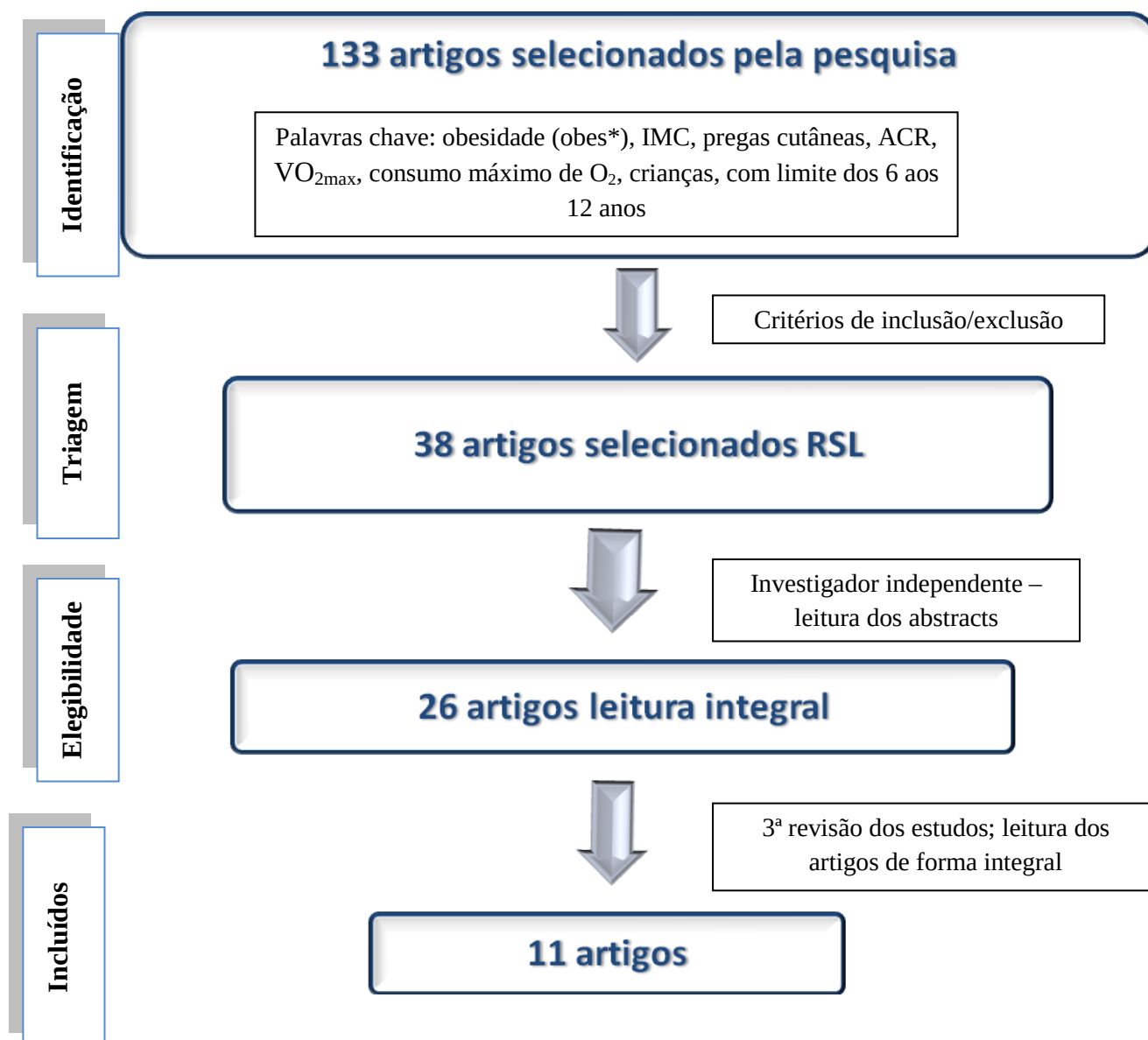


Figura 1. Diagrama do processo de seleção dos estudos.

II.3.6. Desenho dos estudos

Dos 11 estudos selecionados, 8 são transversais, 2 longitudinais e 1 Coorte. A duração dos estudos longitudinais varia entre 2 e 5 anos.

II.3.7. Caracterização da Amostra

De uma forma geral, as amostras são alargadas, com um elevado número de participantes. As dimensões das amostras variam entre 135 e 16621 participantes. Algumas das amostras foram extraídas de estudos de âmbito nacional (4 estudos), e variam entre os 135 e os 4689, sendo representativas do seu universo.

II.3.8. Participantes

Os estudos incluem amostras com crianças de faixa etária entre os 6 e os 12 anos, sendo que, em alguns casos, ultrapassam essa idade. Nesses casos, apenas são avaliados os resultados que correspondem à faixa etária referida. Todos os estudos avaliaram ambos os géneros.

II.3.9. Tipo de Intervenção

As intervenções realizadas pelos 11 estudos selecionados foram em meio escolar. Relativamente à medição do excesso de peso e da obesidade, os estudos diferem entre si, avaliando a composição corporal, uns apenas com o IMC e outros também com a percentagem de massa gorda, das pregas cutâneas e/ou do perímetro da cintura. Apenas Stigman et al., (2009), usaram um método direto.

Quanto à ACR, todos avaliam através dos testes do Vaivém – Fitnessgram, do The Cooper Institute (2010), apenas os estudos portugueses de Mota et al., (2009 e 2006) não incluíram o teste dos percursos dos 20 m do Fitnessgram, (usando 9 min andar/correr e teste da milha).

O critério de colocação dos artigos passou primeiro pela escolha dos artigos portugueses, do mais recente para o mais antigo. Depois os estudos europeus, pelo mesmo critério e posteriormente o estudo fora do contexto europeu.

II.4 Resultados:

Seguem-se os artigos escolhidos que avaliaram a associação entre a ACR e a prevalência do excesso de peso e da obesidade em crianças.

Tabela1: Apresentação dos estudos, incluídos na RSL, realizados em Portugal.

Tema Autores-Ano	Tipo de Estudo Métodos	Amostra	Resultados
“Increased body fat is independently and negatively related with cardiorespiratory fitness levels in children and adolescents with normal weight” Ano: 2010 Autores: Vidal, M., Marcelino, G. Ravasco, P., Oliveira, J.M. & Paccaud, F Nota: artigo completo Português	Transversal IMC Massa Gorda – Bioimpedância ACR: Fitnessgram Vaivém Percursos 20 m	N= 4689 Rapazes: 2361 Raparigas: 2328 10-18 anos	Aproximadamente um em cada 5 rapazes e uma em cada 4 raparigas são pré-obesos ou obesos, cujas taxas são mais elevadas na faixa etária mais jovem (10 anos). Aptidão cardiorrespiratória do Teste do Vaivém (percursos) - Os alunos foram separados em três grupos, consoante a atividade física declarada. Sexo Masculino Grupo 1 apenas na escola: Correspondeu a 51 percursos percorridos em média. Grupo 2 participação num clube desportivo escolar ou num outro clube desportivo: Correspondeu a 59 percursos percorridos em média. Grupo 3 participação num clube desportivo escolar e num outro clube desportivo: Correspondeu a 63 percursos percorridos em média. Sexo Feminino Grupo 1 apenas na escola: Correspondeu a 27 percursos percorridos em média. Grupo 2 participação num clube desportivo escolar ou num outro clube desportivo: Correspondeu a 34 percursos percorridos em média. Grupo 3 participação num clube desportivo escolar e num outro clube desportivo: Correspondeu a 35 percursos percorridos em média. Conclusão A participação num clube desportivo escolar e/ou outro melhora significativamente a capacidade aeróbia, avaliada pelo nº de percursos efetuados no teste do Vaivém. Em ambos os sexos, a melhoria é da ordem dos 10 percursos (cerca de 200 metros). A prevalência de ACR nas raparigas foi de 47% e nos rapazes de 39%. Estes resultados referem-se à faixa etária dos 10 aos 18 anos. A prevalência de baixa ACR é elevada nos jovens portugueses. A massa gorda influencia negativamente a ACR nas crianças e nos adolescentes com IMC normal.

Tema Autores-Ano	Tipo de Estudo Métodos	Amostra	Resultados																												
“Cardiorespiratory fitness status and body mass index change over time: a 2 year-old longitudinal study elementary school children” Ano: 2009 Autores: Mota, J, Ribeiro,J.C., Carvalho, J. Santos, MP & Martins, J. Nota: artigo completo Português	Longitudinal (2003-2005) Height – Holtain Stadiometer. Body Mass – Tanita IMC ACR – 9 min andar/correr (250 m)	N= 135 Crianças:7 anos Rapazes:71 Raparigas: 64	Tabela de comparação 1ª recolha vs 2ª recolha: <table> <tr> <th></th><th>Time 0 (n=135)</th><th>Time 1 (n=135)</th><th>P</th></tr> <tr> <td>Age (years)</td><td>7.9±0.4</td><td>9.9±0.4</td><td>0.001</td></tr> <tr> <td>IMC (kg.m²)</td><td>18.2 ±3.2</td><td>19.3±2.9</td><td>0.001</td></tr> <tr> <td>ACR (meters)</td><td>694.4±162.1</td><td>837.3±198.9</td><td>0.001</td></tr> <tr> <td>Obesity</td><td>%</td><td>%</td><td></td></tr> <tr> <td>Normal</td><td>59.3</td><td>57.8</td><td></td></tr> <tr> <td>Excesso de peso/obesidade</td><td>40.7</td><td>42.2</td><td>Ns</td></tr> </table> Conclusão: Os valores base do IMC e o estado da ACR pressagiaram o aumento do IMC sobre os dois anos. Os que foram considerados obesos, no T0, tiveram 11 vezes mais probabilidade de aumentar o IMC, do que os que foram considerados com peso normal. Os que foram considerados não aptos no teste de ACR, foram também 3.9 vezes mais suscetíveis de aumentar o IMC do que os que foram considerados aptos. Crianças com IMC elevado e baixo nível de aptidão cardiorrespiratória são mais propensas a um aumento do IMC ao longo dos 2 anos.		Time 0 (n=135)	Time 1 (n=135)	P	Age (years)	7.9±0.4	9.9±0.4	0.001	IMC (kg.m ²)	18.2 ±3.2	19.3±2.9	0.001	ACR (meters)	694.4±162.1	837.3±198.9	0.001	Obesity	%	%		Normal	59.3	57.8		Excesso de peso/obesidade	40.7	42.2	Ns
	Time 0 (n=135)	Time 1 (n=135)	P																												
Age (years)	7.9±0.4	9.9±0.4	0.001																												
IMC (kg.m ²)	18.2 ±3.2	19.3±2.9	0.001																												
ACR (meters)	694.4±162.1	837.3±198.9	0.001																												
Obesity	%	%																													
Normal	59.3	57.8																													
Excesso de peso/obesidade	40.7	42.2	Ns																												

Tema Autores-Ano	Tipo de Estudo Métodos	Amostra	Resultados
“Cardiorespiratory fitness predicts later body mass index, but not other cardiovascular risk factors from childhood to adolescence” <			

Tema Autores-Ano	Tipo de Estudo Métodos	Amostra	Resultados
“Relationship of single measures of cardiorespiratory fitness and obesity in young schoolchildren” 			

II.4.1. Estudos em Portugal:

II.4.1.1. Resultados relativos aos valores do excesso de peso e obesidade:

No estudo de Vidal et al., (2010), numa amostra de 4689 crianças e adolescentes (2361 raparigas e 2328 rapazes), dos 10 aos 18 anos, em 25 escolas do ensino básico e secundário da cidade de Lisboa, verificou-se que existe uma prevalência da pré-obesidade nos alunos de 10 anos, nos rapazes ($n = 410$) foi de 17.6% e nas raparigas ($n=474$) de 20.1% e a prevalência da obesidade nos rapazes ($n=129$) foi de 5.6% e nas raparigas ($n=114$) de 4.8%.

Um estudo longitudinal de 2 anos, realizado por Mota et al., (2009), numa amostra escolar do Fundão, com $n= 135$ crianças (71 rapazes e 64 raparigas) com 7 anos verificou que a prevalência de excesso de peso e obesidade, segundo critérios de Cole et. al.(2000), era de 40.7% no primeiro momento e no segundo momento, de 42.2%, havendo um acréscimo da gordura corporal total.

No estudo longitudinal de Martins, et al., (2009), entre 1998 e 2003, em 153 estudantes (66 rapazes e 87 raparigas), com idades compreendidas entre 8-9 anos de idade, registou-se um aumento do IMC nos rapazes, sendo (18.89% para 21.67%) $p < 0.05$, e nas raparigas (19.69% para 22.18%).

Numa amostra escolar na cidade de Gaia, com 255 crianças saudáveis (127 rapazes e 128 raparigas), num estudo longitudinal de Mota et al., (2006), a prevalência do excesso de peso, segundo critérios de Cole et. al.(2000), era de 30.5% versus 29.1%, e da obesidade de 13.2% vs 12.6% na mesma magnitude para rapazes e raparigas. 109 crianças (42.7%) tinham excesso de peso e eram obesas.

Uma vez que os estudos apresentam resultados de forma diferenciada, consegue-se concluir que, nos estudos longitudinais, se verificou um aumento da prevalência do excesso de peso e da obesidade, através do IMC e da massa gorda, em ambos os sexos, com o passar dos anos. Relativamente ao sexo e à prevalência do excesso de peso e obesidade, os rapazes apresentam valores de 30.5% e 13.2%, segundo Mota et al., (2006) e 17.6% e 5.6%, segundo Vidal et., (2010), respetivamente e as raparigas apresentam valores de 29% e 12.6% segundo Mota et al (2006) e 20.1% e 4.8% segundo Vidal et al (2010), respetivamente.

Conclui-se que ambos os sexos apresentam aumento do IMC ao longo dos tempos e que os rapazes apresentam valores superiores aos das raparigas, tanto no

excesso de peso como na obesidade, com exceção do estudo de Martins et al., (2009), onde os rapazes apresentam um IMC ligeiramente abaixo do das raparigas.

II.4.1.2. Resultados relativos à ACR:

No estudo de Vidal et al., (2010), em ambos os sexos, foi verificada uma melhoria da ACR na ordem dos 10 percursos (cerca de 200 metros). A prevalência de ACR nas raparigas foi de 47% e nos rapazes de 39%. Os rapazes e raparigas de 10 anos, do 5º ano de escolaridade, mas que participavam em atividades do desporto escolar, e/ou noutras atividades extra, tiveram uma melhor capacidade aeróbia, em cerca de 8% nos percursos efetuados, sendo que os rapazes mostraram maiores níveis de significância.

O estudo longitudinal de Mota et al., (2009), demonstrou que houve um aumento na ACR, expresso pelo número de metros percorridos. No primeiro momento, foi de 694.4 ± 162.1 m e no segundo de 837.3 ± 198.9 m.

O estudo longitudinal de 5 anos, de Martins et al., (2009), verificou um decréscimo da ACR: nos rapazes de (49.63 para 46.09) $p < 0.05$, nas raparigas de (48.10 para 39.62) $p < 0.05$.

Noutro estudo realizado por Mota et al., (2006), verificaram que não existem diferenças significativas nos rapazes obesos, de acordo com a ACR, ao contrário das raparigas ($P < 0.05$).

Com estes estudos, nomeadamente nos estudos longitudinais, Mota et al., (2009) e Martins et al., (2009), podemos dizer que houve um decréscimo na aptidão cardiovascular, com o passar dos anos. No estudo de Vidal et al., (2010), as raparigas têm uma ACR maior que os rapazes e quem realiza atividades extra curriculares tem uma maior aptidão cardiorrespiratória.

II.4.1.3. Resultados relativos à associação entre ACR e excesso de peso e obesidade:

No estudo transversal de Vidal et al., (2010), foram retirados os valores relativos à idade escolar de 10 anos (tabela 1). Refere o número de percursos no vaivém e conclui que a prevalência de baixa ACR é elevada nos jovens portugueses e que a massa gorda influencia negativamente a ACR nas crianças e adolescentes com IMC normal. As

limitações deste estudo foram: amostra reduzida, métodos indiretos para recolha do IMC e da ACR.

No estudo longitudinal de Mota et al., (2009), foram avaliados o IMC e a ACR, através do teste 9 min andar/correr (250 m), concluindo-se que crianças com IMC elevado e baixo nível de ACR são mais propensas a um aumento do IMC, ao longo dos 2 anos (tabela2). As limitações deste estudo passam pela amostra reduzida e métodos indiretos. O ponto forte é o facto de ser um estudo longitudinal.

Noutro estudo longitudinal português, Martins et al., (2009), avaliaram o IMC, ACR - Fitnessgram - Vaivém Percursos 20 m e concluíram que baixos níveis de ACR na infância, podem propiciar elevados níveis de IMC, ao longo do tempo (tabela 3). O ponto forte deste estudo é ser longitudinal.

Num estudo transversal, Mota et al., (2006) avaliaram: IMC, pregas adiposas – tricípite e gêmeos e ACR através do teste da milha e concluíram que existe uma relação entre obesidade e ACR, contudo, apenas encontraram resultados significativos nas raparigas. As limitações deste estudo passam pela pequena amostra e métodos indiretos na obtenção do IMC e ACR. (tabela 4).

Verificou-se, em todos os estudos, que a prevalência da ACR nas crianças portuguesas é baixa, que existe uma relação inversa entre a ACR e o excesso de peso e a obesidade em ambos os sexos; apenas Mota et al (2006) não encontraram significância nos rapazes. Concluiu-se que baixos níveis de ACR na infância podem favorecer elevados níveis de IMC, ao longo do tempo, e que IMC elevado e baixo nível de aptidão cardiorrespiratória são mais propensos a um aumento do IMC, ao longo dos anos.

De seguida, apresentaremos os resultados dos estudos relativos ao contexto europeu e fora do mesmo.

Tabela 2: Apresentação dos estudos, incluídos na RSL, realizados na Europa .

Tema	Tipo de Estudo	Amostra	Resultados				
Autores-Ano	Métodos						
“ Central and total adiposity are lower in overweight and obese children with cardiorespiratory fitness” Ano: 2005 Autores: Nassis, G.P., Psarra, G. & Sidossis, L.S. Nota: Artigo completo Estudo Grego	Transversal		Tabela comparativa de medidas antropométricas e ACR da amostra em estudo:				
				Normoponderais		Excesso de peso/obesidade	
				Aptos	Não aptos	Aptos	Não Aptos
	IMC	N= 1362	N	229	448	283	85
	Pregas cutâneas		Age (years)	10.9	10.9	10.8	10.9
	ACR - Fitnessgram		IMC (kg.m ²)	18.1	17.5	24.0	22.3
	Vaivém		ACR (níveis completos)	2.8	5.9	2.6	5.4
	Percursos 20 m	Rapazes: 742 Raparigas: 620	Conclusão: Este foi o primeiro estudo a mostrar o efeito favorável de uma ACR elevada na distribuição da gordura corporal nas crianças com excesso de peso e obesas. IMC, pregas cutâneas e % de massa gorda eram mais baixas em crianças com excesso de peso e obesas com elevada ACR, comparativamente com crianças com o mesmo IMC, mas com baixa ACR.				
		6-13 anos					

Tema Autores-Ano	Tipo de Estudo Métodos	Amostra	Resultados
“Relationship between the intensity of physical activity, inactivity, cardiorespiratory fitness and body composition in -10 year old Dublin Children” Ano:2006 Autores:..Hussey, J, Bell, C., Bennett, K, O’Dwyer, J & Gormly, J. Nota: Artigo completo Estudo Irlandês	Transversal IMC Perímetro da cintura ACR - Fitnessgram Vaivém Percursos 20 m Atividade Física- acelerómetros (100 raparigas e 52 rapazes)	N= 224 Raparigas=140 Rapazes=84 7-10 anos	Resultados: <u>IMC:</u> 20.7% dos raparigas e 20.2% dos rapazes tinham excesso de peso, com 6.3% de obesidade (5% raparigas e 8.3% rapazes). <u>Atividade Física</u> (sedentário, moderada, vigorosa, dura): Há uma diferença significativa entre categorias da composição corporal e o tempo passado em atividades vigorosas nos rapazes Uma diferença significativa, entre géneros, na energia total despendida na atividade física diária. <u>Relação entre IMC, ACR (fitness e atividade física):</u> Correlação inversa significativa entre o tempo despendido em atividade física vigorosa e perímetro da cintura nos rapazes mas não nas raparigas. Em ambos os géneros, há uma correlação inversa significativa entre o VO_{2max} e o perímetro da cintura e o IMC. Conclusão: ACR é maior nos rapazes do que nas raparigas. Há uma diferença significativa entre as 3 divisões da composição corporal e fitness. IMC foi inversamente correlacionado com ACR em ambos os géneros, assim como o perímetro da cintura e a ACR. Existe uma significativa correlação entre o tempo despendido em atividades vigorosas/duras e ACR em ambos os géneros.

Tema Autores-Ano	Tipo de Estudo Métodos	Amostra	Resultados			
			Tabela de comparação rapazes e raparigas ativos e não ativos:			
Adiposity, Physical Activity, and Physical Fitness among Children From Aragón, Spain” <						

Tema Autores-Ano	Tipo de Estudo	Amostra	Resultados						
	Métodos								
“Cardiorespiratory fitness and body mass index of 9-11 year old English children: a serial cross-sectional study from 1998 to 2004” 									

Tema Autores-Ano	Tipo de Estudo	Amostra	Resultados			
Métodos						
“Eight year-old children with high cardiorespiratory fitness have lower overall and abdominal fatness” <						

Média= 8.6 anos

Tema Autores-Ano	Tipo de Estudo Métodos	Amostra	Resultados
“ Correlation between Fitness and Fatness in 6-14 year old Serbian School Children” 			

Tabela3: Apresentação do estudo Coorte, incluído na RSL, realizado fora do contexto europeu.

Tema Autores-Ano	Tipo de Estudo	Amostra	Resultados				
	Métodos		Características do follow-up:				
			Time1		Time 2		
			Normopond erais (n=1538)	Excesso de peso/obesida de (n=257)	Normoponde rais(n=1508)	Excesso de peso/obesida de (n=287)	
“Physical activity cardiorespiratory fitness, and obesity among Chinese children” <							

II.4.2. Estudos Europeus e fora do contexto europeu:

II.4.2.1. Resultados relativos aos valores do excesso de peso e obesidade:

Na Grécia, num estudo com 1362 crianças dos 6 aos 13 anos (842 rapazes e 620 raparigas), 472 crianças apresentavam excesso de peso e obesidade (34.8%), (Nassis, et al 2005).

Na Irlanda, um estudo de Hussey, Bell, Bennett, O'Dwyer & Gormley (2007), com 224 crianças (140 raparigas e 84 rapazes) dos 7 aos 10 anos, 20.7% das raparigas e 20,2% dos rapazes tinham excesso de peso, com 6.3% de obesidade (5% raparigas e 8.3% rapazes).

Em Espanha, estudo de Ara et al (2007), com 1068 crianças dos 7 aos 12 anos, revela que a prevalência da pré-obesidade era de 31% e a de obesidade de 6%, não havendo diferenças significativas entre as crianças do meio rural e as do meio urbano. Os rapazes apresentavam valores para a prevalência da obesidade de 30% e as raparigas de 33%. Os rapazes ativos mostravam uma tendência um pouco maior de excesso de peso e obesidade que os não ativos (32% vs 25% e 6% vs 2%). As raparigas ativas têm taxas de obesidade mais baixas que as fisicamente não ativas (6% vs 10%).

No Reino Unido, um estudo de Stratton et al., (2007), envolveu 15.621 crianças de ambos os géneros, dos 9 aos 11 anos, daquele país entre 1998/9 e 2003/4. A prevalência do IMC, nos rapazes e raparigas pré-obesos e obesos, aumentou de 13% e 16.7% para 23.2% e 29.5%, nos rapazes, e nas raparigas aumentou de 17.8% e 22.1% para 28% e 34.5%.

Na Finlândia, um estudo transversal realizado por Stigman et al (2009), com 304 crianças de 8 anos, deu a conhecer que 17.1% das crianças tinham excesso de peso (17.9% raparigas e 16.3% rapazes) e 2% eram obesos (0.7 raparigas e 3.3 rapazes).

Na Sérvia, um estudo realizado por Ostojic, Stojanovic, Stojanovic, Maric & Njaradi (2011), com 1121 crianças (754 rapazes e 367 raparigas) dos 6 aos 14 anos, concluíram que, a prevalência de excesso de peso era de 32% (raparigas 32.2% e rapazes 31.5%) e da obesidade nas raparigas de 8.2% e nos rapazes 6.8%). Os rapazes mostraram significância com valores mais baixos na composição corporal, IMC, perímetro da cintura, somatório das seis pregas cutâneas e massa gorda comparados com as suas homólogas raparigas.

Todos os estudos foram realizados com valores de corte de Cole et al (2000).
Fora do contexto europeu:

He et al (2011), num estudo Coorte realizado na China, com 1795 crianças, dos 8 aos 13 anos, followed-up por 18 meses, verificaram que o número de crianças com excesso de peso/obesidade aumentou de 257 para 287 (22,5% para 23,9%).

Todos os estudos concluíram que, de uma maneira geral, a prevalência do excesso de peso e obesidade está a aumentar em ambos os sexos, embora em alguns países essa evolução se verifique de forma lenta, apesar de constante, Ara et al., (2007).

II.4.2.2. Resultados relativos à ACR:

Na Europa:

Ara et al., (2007), verificaram que os rapazes e raparigas fisicamente ativos, relativamente aos pouco ativos, apresentaram valores superiores no VO_{2max} em (> 2 ml/kg-1/min-1), quando passaram a realizar mais 2:00h de AF extracurricular, ao longo de um ano escolar.

Hussey et al., (2006), encontraram diferenças significativas entre os géneros na energia total despendida na atividade física diária, sendo que os rapazes despendem mais energia em atividades, assim como a ACR é maior nos rapazes do que nas raparigas.

Segundo Stratton et al., (2007), o número de percursos no Vaivém diminuiu nos rapazes de 47 em 1998/9 para 36 em 2003/4, e nas raparigas de 34 para 26 respetivamente. De 1998 a 2004, observaram uma diminuição nos níveis da ACR, em 23%, no conjunto dos géneros. As raparigas consideradas não aptas aumentaram 23% e os rapazes 50%.

No estudo de Ostojic et al., (2011), as raparigas têm uma ACR inferior, relativamente aos homólogos rapazes, uma vez que estes alcançaram melhor performance no teste de fitnessgram, tendo, portanto, maior VO_{2max} . A média do VO_{2max} foi de 32,9 ml/kg/min ($34,1 \pm 12,4$ nos rapazes vs $30,4 \pm 9,6$ nas raparigas).

De uma maneira geral, os estudos indicam que a ACR diminui com o avanço da idade e que os rapazes têm uma ACR superior à das raparigas.

Os restantes estudos não permitiram retirar informação sobre a ACR, de forma isolada.

II.4.2.3. Resultados relativos à associação entre ACR e excesso de peso e obesidade:

Na Europa:

Nassis et al., (2005), avaliaram o IMC, pregas cutâneas e Fitnessgram - Vaivém, percursos de 20 m. Mostraram, pela primeira vez, o efeito favorável de uma ACR elevada na distribuição da gordura corporal, nas crianças com excesso de peso e obesas. IMC, pregas cutâneas e percentagem de massa gorda eram mais baixas nas crianças com excesso de peso e obesas com elevada ACR comparativamente com crianças com o mesmo IMC, mas com baixa ACR.

Hussey, et al (2007) verificaram diferenças significativas entre categorias da composição corporal e o tempo passado em atividades vigorosas nos rapazes, assim como uma correlação inversa significativa entre o tempo despendido em atividade física vigorosa e o perímetro da cintura nos rapazes, mas não nas raparigas. Em ambos os géneros, há uma correlação inversa significativa entre o VO_{2max} , o perímetro da cintura e o IMC.

No estudo de Ara et al., (2007), os autores procuram avaliar o IMC, dobras cutâneas, níveis de condição Física e Fitnessgram - Vaivém, percursos de 20 m entre outros testes, para avaliar a condição física. Concluíram que, entre todas as variáveis de aptidão física, o VO_{2max} mostrou ter uma relação mais forte com o IMC e a massa gorda avaliados. O estudo mostra que a capacidade aeróbia pode explicar entre 37% a 43% da variabilidade do IMC. Concluíram também que, em crianças dos 7 aos 12 anos de idade, não são apenas os níveis de AF que são importantes, mas que a aptidão aeróbia, (através do VO_{2max}), também pode ser usada como um bom preditor para alguns riscos de saúde em crianças (hiperinsulinemia, hipercolesterolemia, e adiposidade, entre outros). Outra conclusão importante deste estudo é que a inclusão de mais 2:00h de atividade física nas aulas de E.F. teve um efeito significativo positivo no IMC.

No estudo de Stratton et al., (2007) foram avaliados: IMC e ACR – Fitnessgram Vaivém - Percursos 20 m. Os resultados deste estudo sugerem que as crianças que têm IMC superior têm ACR baixa, sendo suscetíveis de aumento do IMC ao longo do tempo. Este estudo aponta a necessidade de estabelecer estratégias de saúde pública para aumentar a atividade física, procurando elevar os níveis de aptidão física. As limitações deste estudo focam-se na motivação das crianças na realização do teste do

vaivém. O ponto forte mais focado foi o de a amostra ser bastante alargada, a estreita faixa etária e o tempo de estudo.

No estudo realizado por Stigman et al., (2009), as crianças foram avaliadas através de IMC, massa Gorda – energy X-ray absorptiometry, ACR através do Fitnessgram Vaivém - Percursos de 20 m e questionários sobre atividade física e sedentarismo. Verificaram que a alta ACR está significativamente associada ao baixo perímetro da cintura, gordura total e abdominal, independentemente da idade, sexo e IMC. As limitações deste estudo passam pelos métodos indiretos na medição da ACR e os pontos fortes, pela estreita faixa etária da amostra e pela medição da composição corporal, através de DXA.

No estudo de Ostojic et al., (2011) foram realizadas medições ao perímetro da cintura, pregas cutâneas e ACR - Fitnessgram Vaivém - Percursos 20 m. Há uma significativa correlação inversa entre o perímetro da cintura e o VO_{2max} , com uma insignificante correlação entre o IMC e o VO_{2max} . A ACR é um indicador da atividade física e está associado ao aumento da adiposidade em crianças. Como limitações, registam-se os métodos indiretos, a interpretação da associação dos resultados, o fitness/ganho de peso, devido a fatores pubertários e ao facto de o IMC não ser a melhor forma de avaliar a composição corporal.

Fora do contexto europeu:

No último estudo de He et al., (2011), a amostra foi avaliada através de IMC, questionário A.F. e ACR - Fitnessgram Vaivém - Percursos 20 m. Os autores concluíram que o nível de ACR inicial é um preditor significativo de ganho de peso. Um aumento da ACR em crianças pode prevenir o excesso de peso e a obesidade. Uma relação inversa de ACR e mudanças no IMC, em ambos os géneros, sugerem que a promoção da atividade física nas crianças pode reduzir o desenvolvimento da obesidade, pelo aumento dos níveis de ACR, resultando em benefício para a saúde pública.

Os resultados demonstram, sobretudo, uma forte associação inversa entre a ACR e a prevalência do excesso de peso e obesidade. Demonstram também que o VO_2 apresenta uma relação mais forte com o IMC e com a massa gorda, concluindo que a aptidão aeróbia é um bom preditor de fatores de risco.

II.5 Discussão:

Esta RSL teve como objetivo analisar aprofundadamente a literatura relacionada com a associação entre a ACR e o IMC em crianças dos 6 aos 12 anos, principalmente nos estudos portugueses.

Deste modo, dos 11 artigos selecionados, todos se associam ao protocolo de intervenção, nomeadamente na associação entre o IMC e a ACR, por diferentes autores, entre os quais se destacam, e.g., Vidal et al., (2010), Mota et al., (2009), Martins et al., (2009), e Mota et al., (2006), com estudos portugueses; Nassis et al., (2005), Hussey et al., (2006) Ara et al., (2007), Stratton et al., (2007), Stigman et al., (2009), Ostojic et al., (2011) com estudos europeus e, fora do contexto europeu He et al., (2011).

Na maioria, os resultados mais evidentes foram:

1. Os alunos apresentam, com o avançar da idade, um IMC mais elevado, assim como um maior perímetro da cintura e percentagem de massa gorda;
2. A ACR é maior nos rapazes que nas raparigas;
3. Os alunos estão cada vez menos aptos relativamente à ACR;
4. Existe uma associação inversa entre a ACR e o excesso de peso e obesidade;
5. Os alunos que realizam atividades extra escolares apresentam maior ACR.

Os estudos que corroboram estas hipóteses:

Relativamente à composição corporal, os estudos nacionais selecionados demonstraram que se tem vindo a registar um aumento da obesidade infantil, tal como refere Mota et al., (2009 e 2006) e que os rapazes apresentam valores superiores aos das raparigas tanto no excesso de peso como na obesidade, com exceção do estudo de Martins et al., (2009) onde as raparigas apresentam um IMC ligeiramente superior ao dos rapazes, em ambas as categorizações.

Estas conclusões vão ao encontro de outros estudos anteriormente citados, tais como Vale et al., (2011), Martins et al., (2010) e Sardinha et al., (2011), que vieram demonstrar uma menor prevalência da pré-obesidade e obesidade nas raparigas relativamente aos rapazes.

Estas conclusões também são apoiadas por estudos da IASO onde, dados de 2002/3, referentes a Portugal, sobre a prevalência do excesso de peso na faixa etária 7-10 anos, assinalavam ser de 28% nos rapazes e de 33% nas raparigas (Padez, Fernandes,

Marques, Moreira & Mourão, 2003). No entanto, num estudo do ano 2008, que envolveu 22048 crianças dos 10-18 anos, a prevalência de excesso de peso foi de 23.5% nos rapazes e 21.6% nas raparigas (IASO, 2011).

Concluimos que a pré-obesidade e a obesidade constituem importantes problemas de saúde em Portugal, exigindo uma estratégia concertada, que inclua a promoção de uma vida mais ativa e de hábitos alimentares saudáveis Teles et al., (2005).

Esta tendência portuguesa segue um pouco o que se passa no resto do Mundo, uma vez que todos os estudos incluídos nesta revisão concluíram que, de uma maneira geral, a prevalência do excesso de peso e obesidade está a aumentar em ambos os sexos, embora em alguns países essa evolução se processe de forma lenta, se bem que constante (Ara et al 2007). Verifica-se, contudo, uma maior prevalência de excesso de peso e obesidade nos rapazes, à exceção do estudo finlandês.

Relativamente à variável ACR, tem-se registado em Portugal uma diminuição da mesma. Verifica-se em todos os estudos, que a prevalência da ACR nas crianças é baixa.

Nos estudos longitudinais, Mota et al., (2009) e Martins et al., (2009) verificaram um decréscimo desta variável, com o decorrer dos anos. No estudo de Vidal et al., 2011, os autores concluíram que as raparigas apresentaram maior ACR que os rapazes, assim como que quem realiza atividades extra curriculares, tem uma maior ACR.

Já num estudo realizado por Ruivo & Palmeira, (2011), na comparação da ACR, na faixa etária entre os 9 e os 11 anos, não se assinalaram diferenças de ACR entre rapazes e raparigas, nas respetivas idades ($p < 0.484$ e $p < 0.188$).

No conjunto dos estudos selecionados, europeus e fora da Europa, de uma maneira geral, concluiu-se que a ACR diminui consoante o avançar da idade e que os rapazes têm uma ACR superior à das raparigas. (e.g. Ara et al., 2007).

Neste caso, concluimos que não existe consenso no que diz respeito à relação entre a ACR e o género, uma vez que a maioria dos autores refere que são os rapazes que têm maior ACR, e.g. Ara et al., (2007), enquanto outros afirmam que são as raparigas (Vidal et al., 2011) e outros ainda não encontram diferenças significativas (Ruivo & Palmeira, 2011).

Relativamente à associação que se pretende verificar neste estudo entre a ACR e o excesso de peso e a obesidade infantil em Portugal, verificámos que esta relação é inversa.

Os estudos longitudinais, realizados por Mota et al., (2009) e Martins et al. (2009) sugerem que é visível um declínio da ACR, em detrimento do aumento do IMC, significando a existência de uma relação inversa, ou seja, crianças com IMC elevado e baixo nível de aptidão cardiorrespiratória são mais propensas a um aumento do IMC, ao longo do tempo.

Vidal et al., (2010) verificaram que em ambos os sexos, um IMC elevado foi associado a uma menor ACR, expresso no VO_{2max} : $r=-0.53$ (nos rapazes) e $r=-0.50$ (nas raparigas), ($p < 0.01$).

Apenas o estudo de Mota et al., (2006) verificou que não existiam diferenças significativas nos rapazes obesos, de acordo com a ACR, e que não foi registada, de forma significativa, uma relação inversa entre a ACR e a obesidade e excesso de peso nos rapazes.

Todos os outros estudos evidenciaram esta associação inversa entre a ACR e o excesso de peso e obesidade em crianças, tanto nos estudos portugueses como nos dos parceiros europeus, bem como no escolhido fora do contexto europeu. Alguns acrescentam ainda que o fator preditor que mais influencia a diminuição do excesso de peso e da obesidade e que melhor se correlaciona com o IMC, em detrimento de outras medidas antropométricas, é a ACR (pelo VO_{2max}). (Ara et al., 2007 e Stratton et al., 2007, respetivamente).

O estudo espanhol, de Ara et al., (2007) vem ainda acrescentar que a inclusão de mais 2 horas de atividade física nas aulas de EF, ou seja, as Atividades de Enriquecimento Curricular (AEC), eleva os níveis de condição física, com particular incidência na melhoria da ACR e na redução do IMC.

A maioria dos estudos refere como limitação o facto de usarem métodos indiretos para a medição do IMC e da ACR, a partir do VO_{2max} .

Relativamente à medição do excesso de peso e da obesidade, os estudos diferem entre si, avaliando a composição corporal, uns apenas com o IMC e outros também com a percentagem de massa gorda, das pregas cutâneas e/ou do perímetro da cintura. Apenas Stigman et al., (2009) usaram um método direto. O facto de algumas avaliações recorrerem apenas ao IMC, torna-as redutoras (uso de uma só variável), pelo que a

informação relativa à percentagem de massa gorda, pregas cutâneas e perímetro da cintura se revelou importante.

O teste do Vaivém, permite avaliar a ACR através da quantidade de oxigénio utilizado (VO_{2max}), estando associado à capacidade funcional do coração, constituindo o instrumento de avaliação da aptidão aeróbia mais adequado de qualquer programa de aptidão física (The Cooper Institute, 2010). Nos estudos incluídos na RSL, apenas os estudos portugueses de Mota et al., (2009 e 2006) não usaram o teste dos percursos dos 20 m do Fitnessgram (usando 9 min andar/correr e teste da milha).

O ponto fraco para os estudos evocados é a escassez de dados relativos à população portuguesa na faixa etária que pretendíamos estudar, assim como a escassez de dados descritivos, objetivos por cada escalão etário quantificáveis, acerca do IMC e da ACR.

Como é evidente, tanto algumas contradições detetadas, como o reduzido número de estudos encontrados, nos levam a desejar aprofundar este tema.

II.5.1. Direções Futuras:

Alguns estudos referenciam a importância de se continuar a estudar este tema, principalmente através de estudos longitudinais e de intervenção, por forma a clarificar estas questões entre a relação destas variáveis.

Esses mesmos estudos dão especial importância à prevenção da obesidade e dos riscos associados à saúde nas idades mais jovens, através da identificação de crianças com excesso de peso e obesidade, assim como com baixa ACR, podendo este trabalho ser efetuado nas Escolas por professores qualificados.

II.6 Conclusão:

Os estudos encontrados na RSL, tanto em Portugal como nos restantes países, vieram comprovar que a obesidade está a aumentar e surge cada vez mais precocemente. Em tempos anteriores, só quando adultos é que as pessoas se tornavam obesas, mas agora as crianças já apresentam percentagens elevadas de obesidade e, se não forem introduzidas estratégias, vão ser obesas quando adultas, conforme Canoy & Buchan, (2007).

Constata-se nestes estudos que houve também um declínio da ACR, nas crianças, dados evidenciados através do VO_{2max} , aquando da realização de menores percursos no Vaivém. Estes dados têm vindo a ser associados à prevalência do excesso de peso e da obesidade e ao aumento do IMC.

Estes valores aceitam-se e explicam-se pelo aumento do sedentarismo, logo, pela falta de atividade física e é neste sentido que podemos manifestar interesse junto da população e nas escolas para que se invertam estes valores.

Alguns estudos apresentam e evidenciam a necessidade de identificar as crianças consideradas não aptas quanto à ACR, em ordem a implementar programas para as ajudar (Mota et al., 2006), assim como referem que se devem estabelecer estratégias de saúde pública para aumentar a atividade física, procurando elevar os níveis de aptidão física, tal como referencia Stratton et al., (2007), uma vez que, e segundo Ostojic et al., (2011), a ACR é um indicador da atividade física e está associada ao aumento da adiposidade nas crianças.

Alguns estudos já efetuados em Portugal merecem referência, como o Programa Pessoa (Martins et al., 2010) e o Livro Verde (Sardinha et al., 2011). Estes estudos consideram que, do ponto de vista estratégico, toda a população portuguesa, incluindo as crianças, devem evitar o sedentarismo. Consideram também que alguma atividade física é melhor do que nenhuma e que, como estratégias de intervenção à Obesidade Infantil em Portugal, se deve incentivar a atividade física e a participação, independentemente da quantidade, uma vez que promove alguns benefícios para a saúde, conforme Sardinha, et al., (2010)

Em suma, esta Revisão Sistemática da Literatura ficou limitada devido ao número reduzido de estudos portugueses publicados em revistas científicas, pelo que se revela importante que a comunidade educativa se debruce sobre estas questões.

II.7 Referências Bibliográficas

- ACSM. (2009). *ACSM's Guidelines for Exercise Testing and Prescription*. (L. W. & Wilkins, Ed.) *World* (8th ed.). Philadelphia, Baltimor.
- Ara, I., Moreno, L., Leiva, M., Gutin, B., & Casajús, J. (2007). Adiposity, physical activity, and physical fitness among children from Aragón, Spain. *Obesity Silver Spring Md*, 15(8), 1918-1924.
- Byrd-Williams, C., Shaibi, G., Sun, P., Lane, C., Ventura, E., Davis, J., Kelly, L., et al. (2008). Cardiorespiratory fitness predicts changes in adiposity in overweight Hispanic boys. *Obesity Silver Spring Md*, 16(5), 1072-1077.
- Campos L.F., Gomes J.M. & Oliveira J.C. (2007). Obesidade infantil, actividade física e sedentarismo em crianças do 1º ciclo do ensino básico de Bragança (6 a 9 anos). *Revista de Desporto e Saúde da Fundação Técnica e Científica de Desporto* 4(3): 17-24
- Canoy, D., & Buchan, I. (2007). Challenges in obesity epidemiology. *Obesity Reviews*. Article first Wiley online Library published: 19 Feb 2007. Volume 8, Issue Supplements1, March 2007: 1-11.
- Cole, T. J., Bellizzi, MC., Flegal, KM., & Dietz, W.H. (2000). Establishing a standard definition for child overweight and obesity worldwide: international survey. *Bmj*, 320(7244): 1240-3. doi: 10.1136/bmj.320.7244.1240.
- Decreto de Lei nº6/2001 de 18 de Janeiro, artigo nº9.
- Dehghan, M., Akhtar-Danesh, N. & Merchant, A. (2005), Childhood obesity, prevalence and prevention, *Nutritional Journal*, 4:24 doi:10.1186/1475-2891-4-24.

Departamento da Educação Básica (2004) Organização Curricular e Programas do Ensino Básico - 1º Ciclo. Editorial do Ministério da Educação. 4ª Edição.

Goran, M.I. (2001) Metabolic precursors and effects of obesity in children: a decade of progress, 1990–1999. *The American Journal of Clinical Nutrition*. 73:158–71.

He, Q., Wong, T., Jiang, L.D., Yu, T.I., Qiu, H., Gao, Y. Liu, W. & Wu, J. (2011). Physical activity, cardiorespiratory fitness, and obesity among Chinese children. *Preventive Medicine* 52: 109-113.

Heggebø, K.L., Andersen, L.B., Wennlof, A.H., Sardinha, L.B., Harro, M., & Froberg, K. (2006). “*Graded associations between cardiorespiratory fitness, fatness, and blood pressure in children and adolescents*”. *Br J Sports Med*;40:25-9.

Hussey, J., Bell, C., Bennett, K., O’Dwyer, J. & Gormley, J. (2007) Relationship between the intensity of physical activity, inactivity, cardiorespiratory fitness and body composition in 7-10 year old Dublin children. *Br J Sports Med* 41:311-316.

International Association for the Study of Obesity [IASO, 2010, November]. <http://www.iaso.org/policy/aboutobesity/>.

International Association for the Study of Obesity [IASO, 2011, April]. http://www.iaso.org/site_media/uploads/Global_Childhood_Overweight_April_2011.pdf.

Jackson-Leach, R. & Lobstein, T. (2006) Estimated burden of paediatric obesity and co-morbidities in Europe. Part 1. The increase in the prevalence of child obesity in Europe is itself increasing. *Int. J. Pediatr Obes*. 1, 26-32.

Lobstein, T., Baur, L., & Uauy, R. (2004). Obesity in children and young people: a crisis in public health. *Obes Rev*, 5 Suppl 1, 4-104.

- Lopes, V.P., Maia, J.A.R., Silva, R.G. , Seabra, A. & Moraes, F.P. (2003) Estudo do nível de desenvolvimento da coordenação motora da população escolar (6 a 10 anos de idade) da Região Autónoma dos Açores. *Revista Portuguesa de Ciências do Desporto*, 2003, vol. 3, nº 1 [47–60].
- Maria, A., & Nunes, M. (2006) *Actividade Física e Desportiva* , 1º Ciclo do Ensino Básico - Orientações Programáticas. Associação Nacional de Municípios Portugueses.
- 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 the official journal of the Human Biology Council*, 21(1), 121-123.
- Martins, S., Minderico, C, S., Palmeira, A., & Sardinha, L, B. (2010). Resultados Preliminares do Programa Pessoa. 14º Congresso Português de Obesidade (SPEO, 26-28 de Novembro de 2010, Porto. Estudo proveniente do Laboratório de Exercício e Saúde da *Faculdade de Motricidade Humana* da Universidade Técnica de Lisboa.Comunicação S11.2. <http://bibliotecadigital.ipb.pt/bitstream/10198/5212/1/Programa-Final-do-14-Congresso-Portugues-de-Obesidade.pdf>.
- McGavock, J.M., Torrance, B.D., Mcguire, K.A., Wozny, P.D. & Lewanczuk, R.Z. (2009). Cardiorespiratory Fitness and teh risk of overweight in youth: the healthy hearts longitudinal study of cardiometabolic health. *Obesityjournal*,17, 1802-1807.
- Mota, J., Flores, L., Flores, L., Ribeiro, J.C. & Santos, M.P. (2006). Relationship of single measures of cardiorespiratory fitness and obesity in young schoolchildren. *American Journal of human biology* 18: 335-341.
- Mota, J., Ribeiro, J.C., Carvalho, J., Santos, M.P. & Martins, J. (2009). Cardiorespiratory fitness status and body mass index change over time: A 2 year

longitudinal study in elementary school children. *International Journal of Pediatric Obesity* 4: 338-342.

Nassis, G., Psarra, G., & Sidossis, L. (2005). Central and total adiposity are lower in overweight and obese children with high cardiorespiratory fitness. *European Journal of Clinical Nutrition*, 59(1), 137-141.

Ortega, F.B., Ruiz, S.M., Castillo, M.J. & Sjostrom, M. (2008). Physical fitness in childhood and adolescence: a powerful marker of health. *International Journal of Obesity* 32, 1–11

Ostojic, S.M., Stojanovic, M.D., Stojanovic, V., Maric, J. & NjAradi, N. (2011). Correlation between Fitness and Fatness in 6-14 year old Serbian School Children. *J. Health Popul Nutr.* 29 (I): 53-60.

Padez C, Fernandes T, Marques V, Moreira P, & Mourao I. (2003) Portuguese prevalence study of obesity in childhood: the role of socio-demographic factors. *Symposium on Childhood Obesity*, Loughborough, UK, December.

Padez, C., Fernandes T, Mourao 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. *Am J Hum Biol.* 2004;16:670-8.

Padez, C., Mourão, I., Moreira, P & Rosado. V. (2005) Prevalence and risk factors for overweight and obesity in Portuguese children. *Acta Pediátrica* Taylor and Francis 94:1550-1557.

Ruivo, E. & Palmeira, A. (2011) Associação entre aptidão cardiorrespiratória, pré-obesidade e obesidade no 4º ano do 1º Ciclo do Ensino Básico. Agrupamento de Escolas Professor Armando Lucena. Mestrado na Universidade Lusófona de Humanidades e Tecnologias.

- Sardinha LB, Santos R; Vale S; Silva AM, Ferreira JP, Raimundo AM; Moreira H, Baptista F & Mota J. (2010) Prevalence of overweight and obesity among Portuguese Youth, a study in a representative sample of 10-18 years-old children and adolescents. *International Journal of Pediatric Obesity*. Vol. 6, 124-128.
- Sardinha, L.B., Santos, R., Vale, S., Silva, A. M., Ferreira, J. P., Raimundo, A. M., Moreira, H., & Batista, F. (2011). *Observatório Nacional da Actividade Física e do Desporto - Livro Verde da Aptidão Física*. Avaliação da aptidão física de crianças e adolescentes, adultos e pessoas idosas. Edição: Instituto do Desporto de Portugal, I.P. ISBN : 978-989-8330-03-1.
- Silveira, D. (2007) *Actividades de Enriquecimento Curricular – Actividade Física Desportiva. Procedimentos para a sua implementação*. Estudo realizado nas escolas do 1º Ciclo no Ensino Básico no concelho de Braga. Faculdade de Desporto, Universidade do Porto.
- 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, L., Taylor, S., Hackett, A., & Buchan, I. (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* 2005, 31(7), 1172-1178.
- Sousa, P. (2006) *Obesidade na adolescência: aspectos psicológicos e rendimento escolar*. Dissertação de Mestrado em Psicologia, área de especialização em Psicologia Pedagógica. Faculdade de Psicologia e de Ciências da Educação, Universidade de Coimbra.

- Teles, A. G., Sérgio, A., Correia, F., Breda, J., Medina, J. L., Carvalheiro, M., Almeida, M. D. V., & Dias, T., (2005). Programa Nacional de Combate À Obesidade. Editor: Direcção-Geral da Saúde, – 24p. ISBN 972-675-128-4. <http://www.dgs.pt/upload/membro.id/ficheiros/i008253.pdf>.
- The Cooper Institute for Aerobics Research [TCIAR, 2010, Dezembro]. FITNESSGRAM *Healthy Fitness Zone Standards*. 1-2. <http://www.cooperinstitute.org/youth/fitnessgram/documents/Standardsv9final.pdf>.
- Treuth M.S., Baggett C.D., Pratt C.A., Going S.B., Elder J.P., Charneco E.Y. & Webber L.S (2009). A Longitudinal Study of Sedentary Behavior and Overweight in Adolescent Girls, *Obesity*; 17(5).
- Vale, S., Santos, R., Miranda, L. S., Rêgo, C., Moreira, P., & Mota, J. (2011). Prevalence of Overweight and Obesity Among Portuguese Preschoolers. *Archives Exercise Health Disease*, 65-68.
- Vidal, P. M., Marcelino, G., Ravasco, P., Oliveira, J. M., & Paccaud, F. (2010). Increased body fat is independently and negatively related with cardiorespiratory fitness levels in children and adolescents with normal weight. *European Journal of Cardiovascular Prevention & Rehabilitation*, 17(6), 649-654. doi: 10.1097/HJR.0b013e328336975e.
- Wadden, T.A., Foster, G.D. & Brownell, K.D. (2002). Obesity: Responding to the Global Epidemic. *Journal of Consulting and Clinical Psychology*. Vol. 70, Nº 3, 510-525.
- WHO (1998) Report of a Preventing and managing the global epidemic. Geneva.
- WHO (2010) Global recommendations on physical activity for health (17).

Capítulo III

Associação entre a aptidão cardiorrespiratória e o estado nutricional, avaliada através do Índice de Massa Corporal, numa amostra do 1º Ciclo do Ensino Básico

III. 1. Resumo

Objetivo: Analisar a associação entre a aptidão cardiorrespiratória (ACR) e o estado nutricional, avaliado através do Índice de Massa Corporal (IMC), numa amostra do 1º Ciclo do Ensino Básico (CEB). Verificar a prevalência de excesso de peso e obesidade, assim como dos níveis de ACR da amostra em questão.

Métodos: Recolheram-se, num estudo observacional, dados físicos e antropométricos (peso, altura, IMC, o Massa Gorda (MG) e ACR (através do Vaivém do Fitnessgram) recolhidos em 12622 alunos (6410 rapazes e 6212 raparigas) dos 6 aos 11 anos de idade, inscritos nas 93 escolas do 1º ciclo do ensino básico aderentes ao projeto Play GYM – Câmara Municipal de Lisboa (2002/2006), coordenado pela Federação de Ginástica de Portugal.

Resultados: Relativamente ao IMC, e utilizando os critérios de Cole, a prevalência do excesso de peso e da obesidade é de 18.9%, sendo de 18.1% nos rapazes e de 19.6% nas raparigas (n.s.). Com os critérios da CDC, a prevalência do excesso de peso e da obesidade é de 39.9%, sendo de 41% nos rapazes e de 38.7% nas raparigas ($p=.015$).

Na ACR as raparigas obtiveram uma melhor performance no teste do vaivém, com um VO_{2max} superior ao dos rapazes ($p< 0.001$). Nas diferentes classificações da ACR, para o mesmo índice de IMC, em ambas as avaliações (Cooper Institute e CDC), verificámos os alunos classificados com composições corporais elevadas têm maior prevalência na zona de alto risco do vaivém do Fitnessgram, do que na zona saudável.

Conclusão: As crianças com maior ACR têm menor IMC. Parece importante adotar medidas de saúde pública para reduzir a obesidade, tal como fomentar o exercício físico, através de atividades que possam aumentar os níveis de ACR entre as crianças, uma vez que foi encontrada esta associação com a obesidade.

Palavras-chave: obesidade, IMC, ACR, crianças.

III.2 Introdução

A obesidade tornou-se um dos grandes desafios da saúde pública do séc. XXI. Considerada como uma das principais causas de morbilidade, incapacidade e morte prematura, aumenta o risco de doenças crónicas, diminuindo a esperança média de vida (WHO, 2004).

Numa avaliação através do IMC, verificou-se que o aumento isolado deste parâmetro foi a causa principal de 2.8 milhões de mortes. Quando combinado com a inatividade física, fez um total de 6 milhões (WHO Global Health Risks Reports, 2004), superando o excesso de mortalidade associada ao tabaco e aproximando-se da pressão arterial alta, considerada a principal causa de morte.

Na maioria dos países europeus da World Health Organization (WHO), a prevalência da obesidade triplicou desde 1980 e os números continuam a subir numa escala alarmante, particularmente entre as crianças. (WHO, 2004). Segundo (IOTF/IASO, 2010), aproximadamente 60% dos adultos e 20% das crianças em idade escolar têm excesso de peso ou são obesos.

Estima-se que, globalmente, perto de 200 milhões de crianças em idade escolar apresentam excesso de peso ou são obesas e, destas, 40 a 50 milhões são classificadas como obesas.

Portugal não é exceção e tem vindo a verificar-se o aumento da obesidade infantil, através de alguns estudos feitos nas diferentes faixas etárias.

Vale et al (2011), numa amostra do pré-escolar, trabalho realizado em creches da área metropolitana do Porto, com 625 crianças pré-escolares, de idades entre os 3 e os 6 anos, revelou que a pré-obesidade e a obesidade nos rapazes ($n=335$) se situava nos 20.3% e 9.3%, respetivamente, enquanto nas raparigas ($n=290$) era de 27.6% e 9.7%, respetivamente.

Rito & Breda (2009), numa amostra de crianças dos 7 aos 9 anos, concluem que 32.9% dos rapazes e 31.0% das raparigas apresentam excesso de peso, sendo obesas 14.5%, de ambos os sexos.

No projeto longitudinal MUNSI de Rito, Silva & Breda (2008/2011), em 468 crianças do 1º ciclo do município do Seixal, 29.7% têm excesso de peso, 17.1% são pré-obesas e 12.6% são obesas, com maior prevalência de excesso de peso nos rapazes (31,2%), comparativamente às raparigas (28%).

No Programa COSI Portugal, (Rito & Breda, 2010), as regiões de Portugal apresentavam, para a faixa etária do 1º CEB, para o excesso de peso e obesidade, os valores seguintes: região Norte (38.6 e 14.3% respetivamente); Centro (37.9 e 15.9% respetivamente); Lisboa e Vale do Tejo (38.1 e 15.8 respetivamente); Alentejo (31.7 e 12.7% respetivamente); Algarve (21.4 e 9.7% respetivamente). Estes valores vão ao encontro do Programa Nacional de Combate à Obesidade, onde a prevalência da pré-obesidade e da obesidade, em Portugal, na escolaridade primária, é de 38.2% de pré-obesos e 12.5% de obesos.

Para este aumento da prevalência do excesso de peso e da obesidade, diversos fatores têm sido apontados, tais como, estilo de vida sedentário, hábitos alimentares pouco saudáveis e desequilibrados. Segundo Treuth et al., (2009), este aumento surge sem dúvida, devido ao declínio da atividade física e ao aumento do sedentarismo entre as crianças e os adolescentes.

Segundo Vale et al., (2011), verifica-se que este declínio da atividade física 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.

A ACR é uma das componentes da promoção da atividade física, fundamental no que diz respeito aos benefícios de saúde. Estudos sobre esta variável, numa perspetiva educacional, num contexto de saúde ou no desporto, têm sido o objetivo de muitas pesquisas. Existem fortes evidências de que a atividade física e a ACR podem proteger adultos do efeito adverso da obesidade na saúde (Ross & Katzmarzyk, 2003). Uma revisão recente mostrou que os níveis da ACR estão associados à adiposidade total e abdominal (Ortega et al., 2008), assim como a fatores de risco, para doenças crónicas fisiológicas, incluindo a pressão arterial alta, hiperinsulinemia, já com evidência da gordura total e adiposidade abdominal, um perfil lipídico aterogénico, resistência à insulina, marcadores inflamatórios, e agrupamento de fatores de risco metabólicos. Contudo, este tipo de estudos, em crianças, tem sido pouco aprofundado.

Alguns estudos são já conhecidos, na Europa: tais como em Espanha, da autoria de Ara, Moreno, Leiva, Gutin & Casajús (2007); em Atenas, neste caso, um estudo observacional realizado por Nassis, Psarra & Sidossis (2005); na Finlândia, por Stigman, et al (2009). Os resultados demonstram, sobretudo, uma forte associação inversa entre a ACR e a prevalência do excesso de peso e obesidade. Concluíram que o

VO₂ apresenta uma relação mais forte com o IMC e a massa gorda, e que a aptidão aeróbia é um bom preditor de fatores de risco, podendo um aumento da ACR prevenir o excesso de peso e a obesidade.

Em estudos fora do contexto europeu, à semelhança de Stratton et al, (2007) no Reino Unido, os resultados apontam para a existência de uma associação inversa entre a ACR e o IMC, tendo-se verificado um declínio da ACR e um aumento do IMC. Também um estudo longitudinal, efetuado no Canadá por McGavock et al., (2009), refere que as crianças com baixa ACR têm um maior perímetro da cintura e um aumento desproporcional de peso, durante os 12 meses de follow-up ($p < 0.05$).

Em Portugal, poucos estudos se conhecem sobre esta temática. Relativamente ao 1º CEB, destacamos estudos que avaliaram a associação entre a ACR e o IMC, um estudo longitudinal de dois anos, realizado por Mota et al., (2009), numa amostra escolar do Fundão, com $n = 135$ crianças (71 rapazes e 64 raparigas) de 7 anos, através do teste 9 min andar/correr (250 m). Concluíram que as crianças com IMC elevado e baixo nível de ACR são mais propensas a um aumento do IMC, ao longo dos 2 anos.

Outro estudo longitudinal de Martins, Ribeiro, Carvalho, Santos & Martins (2009), entre 1998 e 2003, em 153 estudantes (66 rapazes e 87 raparigas), com idades de 8 e 9 anos, avaliados através do IMC, ACR - Fitnessgram - Vaivém Percursos 20 m, concluiu que baixos níveis de ACR na infância podem propiciar elevados níveis de IMC, ao longo do tempo.

Mota, Flores, Flores, Ribeiro & Santos (2006), numa amostra escolar na cidade de Gaia, com 255 crianças saudáveis (127 rapazes e 128 raparigas), num estudo longitudinal, avaliaram o IMC, pregas adiposas – tricípites e gêmeos e ACR através do teste da milha, tendo concluído que existe uma relação entre obesidade e ACR, contudo, apenas encontraram resultados significativos nas raparigas.

Um estudo recente de Ruivo & Palmeira (2011) avaliou a relação da ACR com o IMC, em 143 alunos (70 rapazes e 73 raparigas) do 4º Ano (9-12 anos) do 1º CEB, na região de Lisboa e concluiu que as crianças com maior ACR registaram menor IMC e MG, independentemente da idade e do sexo.

Verificou-se, em todos os estudos, que a prevalência de níveis satisfatórios de ACR nas crianças portuguesas é baixa, que existe uma relação inversa entre a ACR e o excesso de peso e obesidade em ambos os sexos (apenas o de Mota et al (2006) não encontrou significância nos rapazes), que os baixos níveis de ACR na infância podem

propiciar elevados níveis de IMC, ao longo do tempo, e que um IMC elevado e um baixo nível de ACR são mais propensos a um aumento do IMC, ao longo dos anos.

Espera-se, com o presente estudo, verificar um conjunto de hipóteses que nos levem a corroborar a existência de uma associação entre os níveis baixos de ACR e a prevalência da obesidade e pré-obesidade, na faixa etária do 1º CEB, mais concretamente nos alunos do Projeto Play GYM de Lisboa.

Este estudo torna-se pertinente porque relativamente a esta matéria neste ciclo de ensino e em Portugal, poucas investigações se conhecem, lacuna que nos motiva a pretender contribuir para a evolução e compreensão do tema, como indicador de saúde, mas também como processo futuro de intervenção nas escolas e respetivos alunos.

As hipóteses esperadas são: a) Os rapazes têm maior IMC do que as raparigas; b) As raparigas têm maior MG que os rapazes; c) A ACR é baixa, sendo maior nos rapazes; d) Os rapazes encontram-se mais dentro da Zona Saudável do Fitnessgram que as raparigas, quando classificados através do vaivém (VO_{2max}), ou seja, têm maior ACR; e) Os alunos com menores níveis de ACR apresentam maiores graus de obesidade, quando avaliados através do IMC.

III.3 Métodos

III. 3.1. Participantes:

Estudo transversal, com recolha de dados realizada no ano letivo de 2006/2007, com uma amostra de 12622 alunos (6410 rapazes e 6212) dos 6 aos 11 anos de idade, inscritos nas 93 escolas do 1º CEB (do 1º ao 4º ano de escolaridade), aderentes ao projeto Play GYM – Câmara Municipal de Lisboa.

Medidas antropométricas e características físicas estão presentes na tabela seguinte.

Tabela 4.

T-student para comparar géneros e idade no IMC, MG e ACR.

	Masculino			Feminino			T	p
	N	M	DP	N	M	DP		
Idade (N=12622)	6410	8.04± 1.02		6212	8.06 ± 1.02		-0.83	0.405
IMC (N=10528)	5356	18.17±3.34		5172	18.21 ± 3.47		-0.58	0.562
MG (N=178)	90	28.73 ± 13.51		88	27.5 ± 10.02		0.55	0.584
VO _{2max} (N=8016)	4086	42.02 ± 4.99		3930	43.29 ± 4.24		-12.35	<.001

III. 3 Medidas

III. 3.1. Medidas Antropométricas

O peso foi determinado com aproximação a 0.1 Kg, utilizando uma balança digital em todos os registos, com as crianças vestidas com o mínimo de roupa possível. A altura foi medida com uma craveira portátil fixada numa parede lisa, estando o aluno descalço ou de meias, de costas para a parede e encostado a esta, em atitude antropométrica, em apneia inspiratória e com a cabeça paralela ao solo.

O IMC foi calculado dividindo o peso, em quilogramas, pelo quadrado da altura em metros (kg/m²).

As pregas cutâneas tricipital e geminal foram medidas três vezes consecutivas no lado direito do corpo, de acordo com o manual de Fitnessgram. O resultado final consistia na média das três medidas.

Para estas análises, os participantes foram classificados em quatro grupos (magreza, ZSAF, precisa melhorar e alto risco), segundo os pontos de corte de referência do FITNESSGRAM Healthy Fitness Zones do Cooper Institute (2012), e classificados em normoponderais, pré-obesos e obesos de acordo com os critérios de Cole (2012) e em relação aos critérios do Center for Diseases Control and Prevention (CDC, 2002), através dos Percentis 85 e 95 das tabelas, aquelas que igualmente se encontram no Boletim de Saúde Infantil.

III. 3.2. Aptidão Cardiorrespiratória

A ACR (VO_{2max}) foi avaliada através do teste da corrida de Vaivém de 20 metros, conforme procedimentos descritos pelo Cooper Institute, de Califórnia Department of Education, no Fitnessgram Performance Standards. A estimativa do consumo máximo de oxigénio (VO_{2max}) foi determinada por equação específica de $VO_{2max1} = 41.76799 + (0.49261 * Vaivem1) - (0.00290 * (Vaivem1 * Vaivem1)) - (0.61613 * IMC1) + (0.34787 * G\acute{e}nero1 * Idade1)$, de Mahar et al (2011). Deste modo utilizamos a referida equação porque tem um poder de significância ($p < 0.05$), de que o VO_2 se encontra nos intervalos respetivos, da Zona Saudável, standard do *Fitnessgram*.

Para efeito de análise, as crianças foram classificadas em Alto Risco, Fora da Zona Saudável e na Zona Saudável (atenderam ao critério).

III. 3.3. Procedimentos

Segundo indicações/orientações do Projeto Play GYM, antes da colheita dos dados, deu-se a conhecer o procedimento a seguir, a cada escola e a cada professor, através de uma formação sobre o protocolo de realização dos testes, para que os alunos estivessem preparados e conhecedores dos testes a efetuar no momento da observação e recolha dos dados.

Foram medidos o peso e a altura das crianças, em situação idêntica por uma equipa composta por dois professores licenciados em educação física, um responsável pela observação e o outro pelo registo dos dados, estratégia que permitiu a uniformização da recolha e observação, reduzindo o erro ao mínimo.

III. 3.4. Análise estatística

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

As estatísticas descritivas usadas foram a média e o desvio padrão (média $\pm$ dp). Foi estabelecido para nível de significância estatística o $p\ value < 0,05$.

Foi utilizado o Teste-t para comparar as diferenças entre géneros nas classificações do VO_{2max} ; testes do qui-quadrado (χ^2) para comparar a associação entre variáveis categóricas, entre géneros, em função dos resultados da composição corporal, nomeadamente do IMC e da MG e do Vaivém, e comparar as classificações do IMC

com as classificações do Vaivém e a análise estatística ANOVA para relacionar o IMC em função das classificações do Vaivém.

III. 4 Resultados

III. 4.1. Antropometria

Para a análise das hipóteses, “os rapazes têm valores de IMC superiores ao das raparigas” e “as raparigas têm valores de MG superiores aos dos rapazes”, foi efetuada a análise estatística t-test para verificar as diferenças destas variáveis, por género e por ano escolar, mostradas nas tabelas 5 e 6.

Tabela5.

T-test para comparar géneros com o IMC e a MG.

	Masculino N (5356)		Feminino N (5172)				
	M	DP	M	DP	t	P	ES
IMC (kg/m²)	18.17 ± 3.34		18.21 ± 3.47		-0.58	0.562	-0.01
	Masculino N (90)		Feminino N (88)				
	M	DP	M	DP	t	P	ES
MG (%)	28.73 ± 13.51		27.74 ± 10.02		0.54	0.584	0.08

IMC – Índice de Massa Corporal; MG – Massa Gorda

Os nossos resultados mostram que não existem diferenças significativas entre géneros, nos indicadores de obesidade IMC e MG. (tabela 5).

O mesmo se pode verificar por ano escolar (tabela 6): não se verificam diferenças significativas entre os géneros para estas duas variáveis, contudo, verifica-se uma tendência de maiores valores de IMC nas raparigas no 3º ano de escolaridade $t(2951) = (-1.848)$, $p=0.065$ enquanto no 4º ano de escolaridade, esta tendência é maior nos rapazes $t(1488) = 1.928$, $p = 0.054$.

Tabela6.

T-test para comparar indicadores de obesidade IMC e MG por género em cada um dos anos escolares.

		IMC(Kg/m ²)					MG (%)					VO _{2max} %							
		N	M	DP	T	p	ES	N	M	DP	T	p	ES	N	M	DP	t	p	ES
1° ANO	Masculino	1319	17.19 ± 2.56		0.29	0.772	0.01	32	25.88 ± 12.72		0.50	0.617	0.14	4080	42.02 ± 4,90		-9.27	p≤ 0.001	-0.28
	Feminino	1264	17.16 ± 2.86					25	24.42 ± 7.82					3930	43.29 ± 4.24				
2° ANO	Masculino	1825	17.83 ± 3.04		-0.06	0.952	-0.00	15	32.91 ± 16.24		0.56	0.581	0.19	1444	41.87 ± 4.66		-8.40	p≤ 0.001	-0.87
	Feminino	1677	17.84 ± 3.16					20	30.19 ± 12.69					1289	43.24 ± 3.85				
3° ANO	Masculino	1455	18.81 ± 3.75		-1.85	0.065	-0.07	31	26.86 ± 12.15		-0.31	0.758	- 0.08	1106	43.21 ± 5.51		-3.29	P=0.001	-0.14
	Feminino	1498	19.07 ± 3.93					35	27.64 ± 8.22					1106	43.93 ± 4.74				
4° ANO	Masculino	757	19.46 ± 3.74		1.93	0.054	0.09	12	35.93 ± 12.93		0.56	0.586	0.25	545	43.33 ± 5.68		-5.76	p≤ 0.001	0.18
	Feminino	733	19.10 ± 3.48					8	32.57 ± 13.75					540	45.123 ± 4.49				

III. 4.1.1. Prevalência de excesso de peso e obesidade

Para avaliar a prevalência do excesso de peso e da obesidade, foi efetuada a análise do teste estatístico χ^2 , através da classificação do IMC e da MG, por géneros, segundo os critérios de Cooper Institute – FITNESSGRAM (tabela 7) e dos critérios de Cole e CDC (tabela 8).

Tabela 7.

χ^2 para comparar géneros em função das classificações do Fitnessgram – Cooper Institute para o IMC e MG.

	IMC					MG				
	Masculino		Feminino		P	Masculino		Feminino		P
	N	%	N	%		N	%	N	%	
Magreza	106	2.0	147	2.8		1	0.6	0	0	
ZSAF	3190	59.6	2879	55.7	χ^2	30	33.7	29	35.6	χ^2
Precisa melhorar	634	11.8	574	11.1	40.53,	23	25.8	25	28.1	1.14,
Alto risco	1426	26.6	1572	30.4	$p \leq 0.001$	36	40.5	34	38.2	$p = 0.769$

Verifica-se que, em 10524 alunos, no indicador de composição corporal conforme os critérios de Cooper Institute, a percentagem de alunos que se encontram acima da ZSAF, relativamente ao IMC, é de 39.9% e não varia entre rapazes e raparigas (38.4 e 41.5% respetivamente).

Relativamente à MG, num total de 178 alunos (avaliados nesta amostra, relativamente a este indicador), a prevalência da pré obesidade e obesidade em ambos os sexos é de 66.3%, contudo, na zona de alto risco, são os rapazes que apresentam percentagem mais elevada.

Tabela 8. **χ^2 para comparar géneros em função das classificações de Cole (2012) e CDC (2002) para o IMC**

	IMC COLE					IMC CDC				
	Masculino		Feminino		P	Masculino		Feminino		p
	N	%	N	%		N	%	N	%	
Normoponderais	4388	81.9	4155	80.3		3112	58.9	3115	61.3	
Pré obesidade	732	13.7	777	15.0	χ^2 4.52,	1164	22.0	1008	19.8	χ^2 8.47
Obesidade	236	4.4	240	4.6	p = 0.105	1006	19.0	960	18.9	p = 0.015

Relativamente aos critérios de Cole, a prevalência do excesso de peso e da obesidade é de 18.9%, sendo de 18.1% nos rapazes e de 19.6% nas raparigas. Analisando através dos testes “post hoc”, verificamos que existem diferenças nas classificações normoponderal e pré-obesidade, uma vez que são as raparigas que apresentam valores superiores aos dos rapazes, sendo que na classificação de obesidade são os rapazes que apresentam valores superiores aos das raparigas, não apresentando valores significativos.

Relativamente aos critérios da CDC, a prevalência do excesso de peso e da obesidade é de 39.9%, sendo de 41% nos rapazes e de 38.7% nas raparigas.

A diferença entre os três critérios verifica-se em todas as categorizações do IMC, notando-se maiores diferenças na categorização da obesidade, uma vez que, no critério de Cooper Institute, são as raparigas que apresentam um IMC maior que os rapazes (30.4% e 26.6% respetivamente), já nos critérios de Cole, não existem diferenças significativas em todas as categorizações, enquanto nos critérios CDC são os rapazes que apresentam uma percentagem maior com 12.2% e 19.0% respetivamente contra 5.1% e 18.9% respetivamente.

III.4.2. Aptidão Cardiorrespiratória

Quanto à hipótese, “a ACR é baixa em ambos os sexos, sendo maior nos rapazes quando comparados através do vaivém (VO_{2max})”, os nossos resultados são evidenciados na tabela 9, com a análise estatística t-test.

Tabela 9.Comparação dos géneros relativamente à ACR (VO_{2max}).

	Masculino N (4086)		Feminino N (3930)		t	P	ES
	M	DP	M	DP			
VO_{2max} (ml.kg-1.min-1)	42.02 ± 4.99		43.29 ± 4.24		- 12,35	≤ 0.001	-0.27

Os resultados demonstram, tendo em conta também a tabela 6 que, a ACR é elevada, embora verifiquemos que existem diferenças significativas entre géneros nesta variável; contudo, a hipótese não se verifica: os nossos resultados indicam que as raparigas obtiveram uma melhor performance no teste do vaivém e têm, por isso, um VO_{2max} superior ao dos rapazes ($p \leq 0.001$).

Para a análise da hipótese, “os rapazes encontram-se mais dentro da Zona Saudável do Fitnessgram que as raparigas, quando classificados através do vaivém (VO_{2max})”, foi efetuado um teste de χ^2 (tabela 10). Esta análise foi efetuada apenas para os participantes com 10 anos ou mais, visto que apenas a partir desta idade existem valores de corte.

Tabela 10.Géneros em função das classificações do vaivém, para alunos com idade ≥ 10 anos.

Fitnessgram – Vaivém	Masculino (N=226)		Feminino (N=210)		P
	N	%	N	%	
Alto Risco	36	15.9	8	3.8	$\chi^2 = 18.14$ $p \leq 0.001$
Fora da Zona Saudável	19	8.4	16	7.6	
Zona Saudável	171	75.7	186	88.6	

Os resultados mostram que na generalidade, os alunos se encontram dentro da Zona Saudável da ACR; contudo, a hipótese não se verifica, uma vez que são as raparigas que se apresentam mais dentro da Zona Saudável, comparativamente aos

rapazes (88.6% e 75.7% respetivamente). Os testes “post-hoc” confirmam esta diferença significativa, assim como existem diferenças significativas na classificação de Alto Risco (15.9% dos rapazes e 3.8% das raparigas), $p \leq 0.001$

Quando avaliamos o risco, verificamos que os rapazes apresentam um total de 24.3% e as raparigas de 11.4%.

Para a análise da hipótese “os alunos com menores níveis de ACR apresentam maiores graus de obesidade quando avaliados através do IMC”, chegámos à tabela seguinte através da análise estatística ANOVA.

Tabela 11.

ANOVA para relacionar o IMC em função das classificações do vaivém em alunos com idade ≥ 10 anos.

	Alto Risco		Fora da Zona Saudável		Zona Saudável				
	N = 44		N = 35		N = 357				
	M	DP	M	DP	M	DP	F	p	ES
IMC	26.36 ± 4.51		22.15 ± 2.98		17.57 ± 2.23		252.81	≤ 0.001	0.73

A média e o desvio padrão dos resultados para cada uma das categorizações confirmam a hipótese: os alunos com menor ACR têm maiores índices de IMC (26.36 ± 4.51). Existe uma relação inversa significativa entre estas duas variáveis $r(434) = -0.54$, $p \leq 0.001$

Na análise dos testes “post-hoc”, verificou-se ainda que o IMC é significativamente maior no grupo de alto risco e fora da zona saudável quando comparado com os valores do grupo de alunos da zona saudável ($p \leq 0.01$).

Para avaliar a distribuição das classificações da ACR, nos diferentes níveis de IMC pelos critérios de Cooper Institute e pelos critérios CDC (2002), foi usada a análise estatística χ^2 .

Tabela 12.

χ^2 para comparar classificações do VO_{2max} e classificações do IMC.

	Cooper Institute – FITNESSGRAM (IMC)					CDC (2002)				
	Precisa melhorar		Alto risco		P	Pré obesidade		Obesidade		P
	N	%	N	%		N	%	N	%	
Alto Risco	3	4.8	41	46.6	χ^2 =47.79, $p \leq$ 0.001	6	17.1	289	81	χ^2 =263.37 $p \leq$ 0.001
Fora da Zona Saudável	7	11.1	22	25.0		13	37.1	58	16.2	
Zona Saudável	53	84.1	25	28.4		16	45.7	2	2.8	

Verificamos que existem diferenças significativas nas diversas classificações da ACR, para o mesmo índice de IMC em ambas as avaliações (Cooper Institute e CDC), ou seja, alunos considerados no alto risco do IMC e considerados obesos têm maior prevalência para a zona de alto risco do vaivém do Fitnessgram (46.6% e 81% respetivamente), do que para a zona saudável (28.4% e 2.8% respetivamente).

Diferenças significativas também foram encontradas nos alunos que precisam de melhorar o seu IMC na avaliação de Cooper Institute, contudo, existem mais alunos dentro da zona saudável (84.1%) do que fora da zona saudável e na zona de alto risco (11.1% e 4.8% respetivamente). Resultados diferentes são encontrados na avaliação de CDC, nos alunos categorizados na pré-obesidade, onde encontramos mais alunos fora da zona saudável e na zona de alto risco (51.4% e 27.3%) do que dentro da zona saudável (15.7%).

III. 5 Discussão

O objetivo do nosso estudo foi analisar a associação entre a ACR e o estado nutricional, avaliada através do IMC, numa amostra do 1º CEB, assim como verificar a prevalência de excesso de peso e obesidade e os níveis de ACR da amostra em questão.

O resultado primordial deste estudo indica-nos que existe uma relação inversa entre a ACR e a pré-obesidade e obesidade, o que significa que as crianças com maior ACR têm menor IMC.

Poucos estudos se conhecem sobre esta associação para esta faixa etária. Estudos europeus de autores como Nassis et al., (2005), Hussey et al., (2006) Ara et al., (2007) e Stigman et al., (2009) concluíram que crianças com excesso de peso e obesas são geralmente menos aptas, e Stratton et al., (2007) revelam ainda que existe uma forte associação inversa entre a ACR e a prevalência do excesso de peso e obesidade e que o VO₂ apresenta uma relação mais forte com o IMC e a massa gorda, sendo a aptidão aeróbia um bom preditor de fatores de risco, pelo que um aumento da ACR pode prevenir o excesso de peso e obesidade.

Em Portugal, autores como Vidal et al., (2010), Mota et al., (2009), Martins et al., (2009) e Mota et al., (2006) verificaram a mesma associação em ambos os sexos, e os estudos longitudinais concluíram ainda que baixos níveis de ACR, na infância, podem propiciar elevados níveis de IMC ao longo do tempo e que um IMC elevado e baixo nível de aptidão cardiorrespiratória são mais propensos a um aumento do IMC ao longo dos anos. Outro estudo semelhante ao nosso, de Ruivo & Palmeira, (2011), também efetuado em alunos das atividades extra curriculares, concluiu que, independentemente do género, existe uma relação inversa entre a aptidão cardiorrespiratória e a pré-obesidade e a obesidade em crianças do 1º CEB.

Estes estudos indicam que existe uma diminuição de atividade física através da baixa prevalência de ACR e um aumento do sedentarismo, o que leva a um aumento do IMC e consequentes fatores de risco para diversas doenças. Contudo, o nosso estudo revela que os alunos, na sua maioria, estão mais aptos (82.2%), existindo apenas 17.8% de alunos não aptos na ACR, sendo que as amostras são diferenciadas, uma vez que a nossa amostra faz parte de um projeto de atividades de enriquecimento curricular, assim como representa uma faixa etária mais velha e mais alargada.

Mas os nossos resultados também indicam que o IMC é significativamente maior nos grupos de alto risco e fora da zona saudável de ACR, quando comparada com os valores do grupo de alunos da zona saudável, ou seja, alunos considerados no alto risco do IMC pelo Cooper Institute e considerados obesos pelo CDC têm maior prevalência para a zona de alto risco do vaivém do Fitnessgram (46.6% e 81% respetivamente), do que para a zona saudável (28.4% e 2.8% respetivamente).

Estes resultados remetem-nos para o paradigma de fitness versus fatness de Steven Blair, epidemiologista do Cooper Institute que salientou que a obesidade não aumenta o risco de mortalidade em homens fit (que apresentam bons indicadores de aptidão cardiorrespiratória) e que os benefícios de saúde de ser magro estão limitados aos que são fit (Prentice & Jebb, 2001). Contudo no nosso estudo, os alunos obesos têm maioritariamente menor ACR, assinalando portanto que este paradigma poderá não ser aplicável neste escalão etário.

Apesar da falta de consenso, acredita-se que o fatness é o aspeto mais importante para o aumento de fatores de risco de mortalidade e morbilidade, mas os indivíduos fit têm maior longevidade, independentemente do seu IMC (Sui, et al 2007).

Diferentes autores têm procurado encontrar relações associadas à obesidade, que expliquem a existência de influências do fitness ou da atividade física na diminuição de fatores de risco. Eisenmann (2007) sugere que o fitness é um mecanismo pelo qual o IMC influencia a síndrome metabólica. Quaresma et al (2009) sugerem que o aumento do IMC leva a um decréscimo do VO_2 , afirmando que o fitness é um mecanismo pelo qual o IMC influencia a qualidade de vida.

Segundo Wei et al (2005), a realização de atividade física regular é um grande determinante do *fitness*, ou seja, a inatividade física, além de originar um balanço energético positivo, também contribui para o decréscimo da ACR. Concluímos que a ACR é uma das componentes da promoção da atividade física, fundamental no que diz respeito aos benefícios de saúde e que valores baixos da mesma são preditores fortes e independentes de várias causas de mortalidade.

Contudo, sabemos que existem outros fatores que também influenciam o IMC, nomeadamente os nutricionais. Larson-Meyer, Redman, Heilbronn, Martin & Ravussin (2010) referem que, para além de mudanças na gordura, é importante combinar restrição calórica com exercício aeróbio, otimizando melhorias nos fatores de risco cardiovasculares, diabetes, incluindo melhorias na sensibilidade à insulina, LDL-colesterol e pressão arterial diastólica, que estão além do peso corporal/ redução da massa gorda por si só.

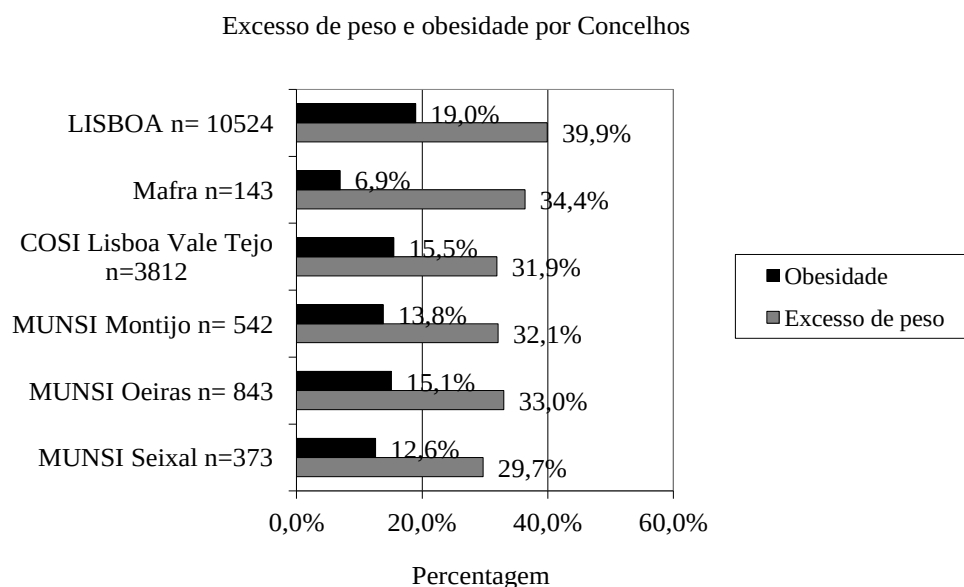
Dados como a prevalência do excesso de peso e obesidade revelam-se importantes neste estudo. Verificámos que, em 10524 alunos, no indicador de composição corporal relativamente aos critérios enunciados, a percentagem de alunos que se encontram acima da ZSAF, relativamente ao IMC, é alta e não varia entre

rapazes e raparigas. Relativamente à prevalência do excesso de peso e da obesidade, segundo os critérios de Cole et al (2012) e CDC (2002), vão ao encontro de outros estudos realizados em Portugal, (Mota et al (2009), por Mota, et al (2006) e Vidal (2010)), em que são os rapazes que apresentam valores superiores aos das raparigas, com valores significativos. Mas ainda não existe consenso, uma vez que outros estudos indicam o contrário. Ruivo & Palmeira (2011) não encontraram diferenças significativas e Martins et al., (2009) concluíram que são os rapazes que apresentam um IMC ligeiramente abaixo do das raparigas.

Outros estudos têm sido realizados (figura 2). Projeto MUNSI e COSI, o nosso estudo (LISBOA) e um estudo realizado num concelho limítrofe de Lisboa, por Ruivo & Palmeira, (2011), avaliados através de critérios CDC.

Concluimos que os critérios do CDC estão mais adaptados à realidade portuguesa.

Figura 2: **Excesso de peso e obesidade infantil por concelhos**



Os dados indicam que a região de Lisboa segue as tendências de Portugal e da UE, tal como estimaram Jackson-Leach e Lobstein (2006) ao afirmarem que, em 2010, o número de casos de excesso de peso e de obesidade iria atingir aproximadamente 1.3 milhões de crianças por ano, e 0.3 milhões de crianças obesas.

Deste modo, consideramos, tal como Teles et al., (2005), que a pré-obesidade e a obesidade constituem importantes problemas de saúde em Portugal, exigindo uma estratégia concertada, que inclua a promoção de uma vida mais ativa e de hábitos alimentares saudáveis.

Outro parâmetro a avaliar é a ACR. Os nossos resultados mostram que na generalidade, os alunos se encontram dentro da Zona Saudável da ACR. Verificou-se que existem diferenças significativas entre géneros nesta variável, sendo as raparigas que apresentam uma melhor performance no teste do vaivém e têm, por isso, um VO_{2max} superior ao dos rapazes.

Na avaliação do risco, verificamos que os rapazes apresentam valores superiores aos das raparigas. Os nossos resultados vão ao encontro do estudo de Vidal et al., (2010), onde a ACR nas raparigas foi de 47%, superior à dos rapazes que foi de 39%, contudo a sua amostra era dos 10 aos 18 anos.

Um estudo recente de Ruivo & Palmeira, (2011), na comparação da ACR em idades dos 9 aos 11 anos, concluiu que não existem diferenças na ACR entre rapazes e raparigas. Por outro lado, estudos europeus, tais como os de Hussey et al (2006), Ara et al (2007) e Ostojic et al (2011), revelaram que são os rapazes que apresentam melhor ACR.

Segundo a literatura existente, até aos 12 anos de idade, as curvas de crescimento de consumo de oxigénio não apresentam diferenças significativas de perfil entre os sexos, embora os rapazes obtenham valores superiores desde os cinco anos de idade, Mirwald, Bailey, Cameron & Rasmussen (1981). Uma revisão de Borms (1986) refere que um potencial efeito de programas de treino de resistência no VO_2 não é consistente em estudos que envolvem crianças. Refere que o treino de resistência não afeta a capacidade aeróbia antes dos 11 anos.

Contudo, InBar & Bar-Or (1986), referem que numerosos estudos têm mostrado que o consumo de oxigénio pelos homens, quando expresso em $mm.kg.min^{-1}$, é virtualmente independente da idade, dentro da faixa etária dos oito aos dezoito anos; contudo, entre as mulheres, é até mais alto antes da fase da pré-puberdade do que durante a puberdade ou pós-puberdade. O consumo de oxigénio por quilograma de peso corporal, no sexo masculino, permanece virtualmente sem alterações da infância até à idade adulta e entre as mulheres é até mais alto na fase da pré-puberdade. (Filho e Tourinho, 1998), situação que ocorreu no nosso estudo, onde as raparigas estavam, em

princípio, na fase pré-pubertária, o que explica o facto de apresentarem valores superiores aos dos rapazes.

Este estudo vem complementar a informação até agora conhecida acerca da associação entre a ACR e a obesidade, fornecendo informações importantes sobre a quase totalidade de alunos do 1º CEB da zona de Lisboa.

Os nossos resultados vieram comprovar que a obesidade está a aumentar, e que surge cada vez mais precocemente pelo que, senão forem introduzidas estratégias, estas crianças virão a ser adultos obesos (Canoy & Buchan, 2007). Estes dados remetem-nos para o facto de Lisboa ser um centro urbano, mais propenso a estilos de vida menos saudáveis.

Concluimos que uma das formas de alterar estes valores, passa pelo aumento da ACR, sem, contudo, esquecer outras variáveis tais como os aspetos nutricionais e a fase de maturação.

Algumas destas crianças estão fora da ZSAF, com excesso de peso ou ambas. Estes grupos necessitam de ser identificados e devem ser implementados programas para os ajudar. Como tal e uma vez verificada a importância da ACR relativamente à obesidade, a implementação de atividades de exercício físico nas escolas, como forma de prevenção, torna-se de extrema importância para se obterem efeitos benéficos na saúde pública.

Em Portugal, poucos estudos se conhecem com esta dimensão e nestas faixas etárias, tornando-se evidente a necessidade de identificar, nas escolas, as crianças consideradas não aptas quanto à ACR, a fim de implementar programas (Mota et al., 2006), como forma de prevenção, para estabelecer estratégias de saúde pública, procurando elevar os níveis de aptidão física, tal como referencia Stratton et al., (2007).

Apesar dos resultados, o nosso estudo ficou limitado pelo uso de índices antropométricos. Métodos altamente sofisticados como tomografia e ressonância magnética, podiam adicionar melhores informações, contudo, esses métodos não são comportáveis para estudos em larga escala como o nosso. Outra limitação deveu-se ao facto de não haver medidas objetivas de VO_{2max} , nem zonas definidas para ACR para idades <10 anos, limitando a avaliação nas restantes idades. Propomos um estudo futuro que avalie parte da amostra estudada com estes métodos e cruze os resultados com os métodos indiretos para avaliar a qualidade da recolha.

III. 6 Referências Bibliográficas

- ACSM. (2009). *ACSM's Guidelines for Exercise Testing and Prescription*. (L. W. & Wilkins, Ed.) *World* (8th ed.). Philadelphia, Baltimor.
- Ara, I., Moreno, L., Leiva, M., Gutin, B., & Casajús, J. (2007). Adiposity, physical activity, and physical fitness among children from Aragón, Spain. *Obesity Silver Spring Md*, 15(8), 1918-1924.
- Bovet P, Auguste, R. & Burdette, H. (2007) Strong inverse association between physical fitness and overweight in adolescents: a large school-based survey. *Int J Behav Nutr Phys Act*.;4:24.
- Byrd-Williams, C., Shaibi, G., Sun, P., Lane, C., Ventura, E., Davis, J., Kelly, L., et al. (2008). Cardiorespiratory fitness predicts changes in adiposity in overweight Hispanic boys. *Obesity Silver Spring Md*, 16(5), 1072-1077.
- Campos L.F., Gomes J.M. & Oliveira J.C. (2007). Obesidade infantil, actividade física e sedentarismo em crianças do 1º ciclo do ensino básico de Bragança (6 a 9 anos). *Revista de Desporto e Saúde da Fundação Técnica e Científica de Desporto* 4(3): 17-24
- Canoy, D., & Buchan, I. (2007). Challenges in obesity epidemiology. *Obesity Reviews*. Article first Wiley online Library published: 19 Feb 2007. Volume 8, Issue Supplements1, March 2007: 1-11.
- Cole, T. J., Bellizzi, MC., Flegal, KM., & Dietz, W,H. (2000). Establishing a standard definition for child overweight and obesity worldwide: international survey. *Bmj*, 320(7244): 1240-3. doi: 10.1136/bmj.320.7244.1240.
- Dehghan, Danesh & Merchant (2005), Childhood obesity, prevalence and prevention, *Nutritional Journal*, 4:24 doi:10.1186/1475-2891-4-24

Department of health and human services (2002) 2000 CDC Growth Charts for THE United States: Methods and Development.. Series 11 number 246.

Eisenmann JC. (2007). Aerobic fitness, fatness and the metabolic syndrome in children and adolescents. *Acta Paediatr.* ;96(12):1723-9. Epub 2007 Oct 30.

Ekelund, U., Anderssen, S.A., Froberg, k., e Sardinha, L. B., Andersen, L.B., Brage, S. & European Youth Heart Study Group (2007). Independent associations of physical activity and cardiorespiratory fitness with metabolic risk factors in children: the European youth heart study. *Diabetologia* 50:1832–1840.

Froberg K. & Andersen LB. (2005) Mini review: physical activity and fitness and its relations to cardiovascular disease risk factors in children. *Int J Obes.*;29 Suppl 2:S34-9.

Goran, M.I. (2001) Metabolic precursors and effects of obesity in children: a decade of progress, 1990–1999. *The American Journal of Clinical Nutrition.* 73:158–71

Heggebø, K.L., Andersen, L.B., Wennlof, A.H., Sardinha, L.B., Harro, M., & Froberg, K. (2006). “*Graded associations between cardiorespiratory fitness, fatness, and blood pressure in children and adolescents.* *Br J Sports Med*;40:25-9.

Hussey, J., Bell, C., Bennett, K., O’Dwyer, J. & Gormley, J. (2007) Relationship between the intensity of physical activity, inactivity, cardiorespiratory fitness and body composition in 7-10 year old Dublin children. *Br J Sports Med* 41:311-316

International Association for the Study of Obesity [IASO, 2010, November].
<http://www.iaso.org/policy/aboutobesity/>.

International Association for the Study of Obesity [IASO, 2011, April].
http://www.iaso.org/site_media/uploads/Global_Childhood_Overweight_April_2011.pdf.

- Jackson-Leach, R. & Lobstein, T. (2006) Estimated burden of pediatric obesity and co-morbidities in Europe. Part 1. The increase in the prevalence of child obesity in Europe is itself increasing. *Int. J. Pediatr Obes.* 1, 26-32.
- Kohl III, H.W. & Hobbs, K.E. (1998) Development of physical activity behaviors among children and adolescents. *Pediatrics*;101:549-54.
- Larson-Meyer, D.E. Redman, L., Heilbronn, L.K., Martin, C.K., Ravussin, E. & The Pennington CALERIE Team. (2010) Caloric Restriction with or without Exercise: The Fitness vs. Fatness Debate. *Med Sci Sports Exerc.*
- Lee, C.D., Blair, S.N. & Jackson, A.S. (1999) Cardiorespiratory fitness, body composition, and all-cause and cardiovascular disease mortality in men. *Am J Clin Nutr.* 1999;69:373-80.
- Lobstein, T., Baur, L., & Uauy, R. (2004). Obesity in children and young people: a crisis in public health. *Obes Rev*, 5 Suppl 1, 4-104.
- Mahar MT, Guerieri AM, Hanna MS. & Kemble CD.(2011) Estimation of aerobic fitness from 20-m multistage shuttle run test performance. *AM J Prev Med*; 41(4 Suppl 2):S117-23.
- 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 the official journal of the Human Biology Council*, 21(1), 121-123.
- McGavock, J.M., Torrance, B.D., McGuire, K.A., Wozny, P.D. & Lewanczuk, R.Z. (2009). Cardiorespiratory Fitness and the risk of overweight in youth: the healthy hearts longitudinal study of cardiometabolic health. *Obesityjournal*,17, 1802-1807.

- Mota, J., Flores, L., Flores, L., Ribeiro, J.C. & Santos, M.P. (2006). Relationship of single measures of cardiorespiratory fitness and obesity in young schoolchildren. *American Journal of human biology* 18: 335-341.
- Mota, J., Ribeiro, J.C., Carvalho, J., Santos, M.P. & Martins, J. (2009). Cardiorespiratory fitness status and body mass index change over time: A 2 year longitudinal study in elementary school children. *International Journal of Pediatric Obesity* 4: 338-342.
- Nassis, G., Psarra, G., & Sidossis, L. (2005). Central and total adiposity are lower in overweight and obese children with high cardiorespiratory fitness. *European Journal of Clinical Nutrition*, 59(1), 137-141.
- Ortega, F.B., Ruiz, S.M., Castillo, M.J. & Sjostrom, M. (2008). Physical fitness in childhood and adolescence: a powerful marker of health. *International Journal of Obesity* 32, 1–11.
- Ostojic, S.M., Stojanovic, M.D., Stojanovic, V., Maric, j. & NjAradi, N. Correlation between Fitness and Fatness in 6-14 year old Serbian School Children.(2011) *J. Health Popul Nutr.* 29 (I): 53-60.
- Padez, C., Fernandes T, Mourao 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. *Am J Hum Biol.* 2004;16:670-8.
- Padez, C., Mourão, I., Moreira, P & Rosado. V. (2005) Prevalence and risk factors for overweight and obesity in Portuguese children. *Acta Pediátrica* Taylor and Francis 94:1550-1557.
- Prentice, AM e Jebb SA (2001) Beyond body mass index. *Obes Review.* 2: 141-7.
- Quaresma, A., Palmeira, A.L., Martins, S. S., Veloso, Susana, F. H. & Gaspar de Matos, M. (2009) Análise do paradigma fitness versus fatness na qualidade de vida:

influência da aptidão cardiorrespiratória no impacto do peso na qualidade de vida de adolescentes *Fitness & Performance Journal*, Vol. 8, Núm. 4.

- Rito, A., Wijnhoven, T. M. A., Rutter, H., Carvalho, M. A., Paixão, E., Ramos, C., Claudio, D., Espanca, R., Sancho, T., Cerqueira, Z., Carvalho, R., Faria, C., Feliciano, E. & Breda, J. (2012), Prevalence of obesity among Portuguese children (6–8 years old) using three definition criteria: COSI Portugal, 2008. *Pediatric Obesity*. doi: 10.1111/j.2047-6310.2012.00068.
- Rowlands, A.V., Eston, R.G. & E Kinglelew, D.K. (1999) Relationship between activity levels, aerobic fitness, and body fat in 8- to 10-yr-old children . *School of Sport, Health, and Physical Education Sciences, University of Wales*.
- Ruiz, J.R., Rizzo, N.S., *Hurtig-Wennlöf, A. & Ortega, F.B., Waörnberg, J. e Sjöström, M. (2006)* Relations of total physical activity and intensity to fitness and fatness in children: the European Youth Heart Study. *Am J Clin Nutr* 2006;84:299–303
- Ruivo, E. & Palmeira, A. (2011) Associação entre aptidão cardiorrespiratória, pré-obesidade e obesidade no 4º ano do 1º Ciclo do Ensino Básico. Agrupamento de Escolas Professor Armando Lucena. Mestrado na Universidade Lusófona de Humanidades e Tecnologias.
- 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, L., Taylor, S., Hackett, A., & Buchan, I. (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* 2005, 31(7), 1172-1178.

- Sui, X., LaMonte, M.J. & Blair, S.N. (2007) Cardiorespiratory fitness as a predictor of nonfatal cardiovascular events in asymptomatic women and men. *Am J Epidemiol.* 165:1413-23.
- Sui, X., LaMonte, M.J., Laditka, J.N., Hardin, J.W., Nancy, Chase, B.S., Hooker, S.P., *et al* (2007) Cardiorespiratory fitness and adiposity as mortality predictors in older adults. *JAMA.* 298:2507-16.
- Teles, A, G., Sérgio, A., Correia, F., Breda, J., Medina, J, L., Carvalheiro, M., Almeida, M, D, V., & Dias, T., (2005). Programa Nacional de Combate À Obesidade. Editor: Direcção-Geral da Saúde, – 24p. ISBN 972-675-128-4. <http://www.dgs.pt/upload/membro.id/ficheiros/i008253.pdf>.
- The Cooper Institute for Aerobics Research [TCIAR, 2010, Dezembro]. FITNESSGRAM *Healthy Fitness Zone Standards.* 1-2. <http://www.cooperinstitute.org/youth/fitnessgram/documents/Standardsv9final.pdf>
- Treuth M.S., Baggett C.D., Pratt C.A., Going S.B., Elder J.P., Charneco E.Y. & Webber L.S (2009). A Longitudinal Study of Sedentary Behavior and Overweight in Adolescent Girls, *Obesity*; 17(5)
- Vale, S., Santos, R., Miranda, L, S., Rêgo, C., Moreira, P., & Mota, J. (2011). Prevalence of Overweight and Obesity Among Portuguese Preschoolers. *Archives Exercise Health Disease*, 65-68.
- Vidal, P, M., Marcelino, G., Ravasco, P., Oliveira, J. M., & Paccaud, F. (2010). Increased body fat is independently and negatively related with cardiorespiratory fitness levels in children and adolescents with normal weight. *European Journal of Cardiovascular Prevention & Rehabilitation*, 17(6), 649-654. doi: 10.1097/HJR.0b013e328336975e.

Wadden, T.A., Foster, G.D. & Brownell, K.D.(2002). Obesity: Responding to the Global Epidemic. *Journal of Consulting and Clinical Psychology*. Vol. 70, Nº 3, 510-525.

Wei, M., Kampert, J.B., Barlow, C.E., Nichaman, M.Z., Gibbons, L.W., Paffenbarger, R.S. Jr, *et al.* (1999). Relationship between low cardiorespiratory fitness and mortality in normal-weight, overweight, and obese men. *JAMA*. 282:1547-53.

WHO (1998) Report of a Preventing and managing the global epidemic. Geneva.

WHO (2010) Global recommendations on physical activity for health (17).

Capítulo IV – Discussão Geral

O primeiro objetivo deste trabalho foi sumariar os estudos encontrados sobre a associação entre a ACR, e a prevalência da obesidade e pré-obesidade em crianças, recolhendo principalmente a informação pertinente relativa a Portugal. Posteriormente, analisámos a associação entre o IMC e a ACR através de um estudo observacional, numa amostra de alunos do 1º CEB do concelho de Lisboa, colocando a hipótese de que existe uma associação entre estas duas variáveis.

Concluimos que existe uma associação inversa entre a ACR e o IMC, resultado que vem corroborar os estudos enunciados na RSL, tais como Nassis, et al (2005); Ara, et al (2007); Stigman, et al (2009); Martins et al, (2009); Mota, et al, (2009) e Ruivo & Palmeira, (2011) entre outros.

Os nossos resultados demonstraram que a população estudada possui níveis elevados de obesidade, indo ao encontro da tendência de Portugal e da UE, assim como da estimativa Jackson-Leach e Lobstein (2006) que calcularam que, em 2010, o número de casos de excesso de peso e de obesidade iria atingir aproximadamente 1.3 milhões de crianças por ano, e de 0.3 milhões de crianças obesas.

Centrámos também a nossa investigação na ACR, uma vez que é uma das componentes da promoção da atividade física, fundamental no que diz respeito aos benefícios de saúde e através da qual vários estudos concluíram que o VO₂ apresenta uma relação forte com o IMC e a massa gorda e que a aptidão aeróbia é um bom preditor de fatores de risco, onde o aumento da ACR pode prevenir o excesso de peso e obesidade, centrando-nos assim na perspetiva do modelo de Fitness.

Verificámos que a maior parte das crianças avaliadas se encontram dentro da ZSAF, sendo que os valores da ACR são maiores nas raparigas que nos rapazes.

A justificação encontrada, para ambas as hipóteses, passa por sabermos que estilos de vida modernos e urbanos aumentam os níveis de obesidade, assim como diminuem as oportunidades de atividade física para as crianças e os adolescentes. Contudo, as nossas crianças apresentam níveis elevados de ACR, talvez porque fazem parte de programas estruturados de AEC. Estas atividades, assim como a Expressão físico-motora e a Educação Física, fornecem um contexto único onde todas as crianças podem adquirir benefícios para a sua saúde, através do exercício físico.

No nosso caso, o projeto Play GYM, por ser um projeto de AEC valorizado, bem estruturado e conduzido, com professores qualificados, pode ter influenciado positivamente os resultados da ACR. O facto de lecionarem as atividades físicas de uma

vertente mais global das aprendizagens, não se centrando apenas nos jogos desportivos coletivos, pode também ter tido influência no resultado favorável das raparigas na ACR.

Porém, o papel da educação para a saúde e para o físico depende muito dos professores e das escolas, por desempenharem um papel importante na aquisição de hábitos saudáveis e no gosto pelas atividades físicas.

A realidade é que existe a expressão físico-motora como componente curricular, com programa definido pelo Ministério da Educação, e existem também as AEC, mas de carácter facultativo. A realidade que se verifica nas escolas é que a expressão físico-motora nem sempre é lecionada, valorizando-se apenas o desenvolvimento dito intelectual (Azevedo, M.. 2006). Por seu lado, as AEC (consideradas de forma errada pelos professores como substituto da expressão físico-motora) mais não são do que um complemento da formação das crianças para o desenvolvimento integral e harmonioso, orientado para a saúde. Esse complemento encontra apoio no estudo espanhol de Ara et al., (2007) que acrescenta que a inclusão de mais duas horas de atividade física às aulas de EF, ou seja, as AEC, com predominância nas atividades físicas de incidência cardiorrespiratória, eleva os níveis de condição física, com particular incidência na melhoria da ACR e na redução do IMC.

Concluimos que a realidade portuguesa não está em consonância com estudos/resultados científicos que comprovam os benefícios da atividade física na saúde. Em Portugal, por questões de ordem política, tomam-se medidas como a diminuição da carga horária para a Educação Física e para o Desporto Escolar, o fim das AEC em alguns municípios, adotando uma estratégia que, a longo prazo, só trará implicações negativas ao nível da saúde, logo, mais custos, quando se deviam implementar estratégias que prevenissem ou reduzissem a incidência e prevalência da obesidade.

Os resultados do presente trabalho pretenderam fornecer suporte às investigações já conhecidas, ampliando o número de estudos em Portugal, e alertar para as consequências da falta de exercício na prevalência da obesidade. As limitações e sugestões foram sendo apresentadas nos diferentes capítulos; contudo, salientamos o facto de esta revisão se ter baseado maioritariamente em estudos observacionais de vários autores internacionais e em muito poucos estudos portugueses.

Propomos que sejam efetuadas mais pesquisa sobre esta temática, sendo essencial, em futuras investigações, realizar mais pesquisas com outro tipo de desenhos

de estudo, principalmente estudos experimentais, randomized control trial e coorte, para demonstrar os efeitos de programas de atividade física com especial influência da ACR no excesso de peso e obesidade ao longo do tempo, em crianças. Propomos também estudos através de parcerias de escolas com unidades de saúde e os seus profissionais, realizando programas de prevenção para os problemas de saúde associados à falta de exercício e do subsequente aumento da obesidade.

Consideramos que, num estudo futuro, se poderá avaliar parte da amostra estudada, reencontrando os seus elementos e cruzando-os com métodos indiretos para avaliar a qualidade da recolha.

Consideramos igualmente que este estudo, constituiu um enorme desafio e responsabilidade, com uma amostra/população muito importante, sobre a qual recai um futuro, mas que em Portugal tem sido pouco estudada. A escolha do tema, sobretudo sobre a potencialização da ACR na saúde, nomeadamente nas questões do excesso de peso e obesidade, não poderia fazer mais sentido. Estudos revelam que o exercício físico através da ACR previne doenças, o governo sabe através do Ministério da Saúde, que a população infantil está cada vez mais com excesso de peso e obesa, esperava-se que com estas informações as medidas a adotar fossem no sentido de valorizar e potencializar a importância da Educação Física a começar na infância. Contudo, o governo, decidiu limitar o trabalho dos professores de Educação Física através da diminuição da carga horária desta disciplina.

Como profissionais do exercício, esperamos que este trabalho complemente e alerte a quem tem evidentemente desvalorizado a área do exercício e saúde tanto nas escolas como fora delas.

Referências (todas)

- ACSM. (2009). *ACSM's Guidelines for Exercise Testing and Prescription*. (L. W. & Wilkins, Ed.) *World* (8th ed.). Philadelphia, Baltimor.
- Ara, I., Moreno, L., Leiva, M., Gutin, B., & Casajús, J. (2007). Adiposity, physical activity, and physical fitness among children from Aragón, Spain. *Obesity Silver Spring Md*, 15(8), 1918-1924.
- Azevedo, M. (2006). A Educação Física Segundo a opinião dos professores do 1º Ciclo do Ensino Básico (CEB) no concelho de Alcanena. Monografia não publicada da Universidade Lusófona de Humanidades e Tecnologias.
- Bovet P, Auguste R. & Burdette H. (2007) Strong inverse association between physical fitness and overweight in adolescents: a large school-based survey. *Int J Behav Nutr Phys Act.*;4:24.
- British Medical Association Board of Science.(2005) Preventing childhood obesity.
- Byrd-Williams, C., Shaibi, G., Sun, P., Lane, C., Ventura, E., Davis, J., Kelly, L., et al. (2008). Cardiorespiratory fitness predicts changes in adiposity in overweight Hispanic boys. *Obesity Silver Spring Md*, 16(5), 1072-1077.
- Campos L.F., Gomes J.M. & Oliveira J.C. (2007). Obesidade infantil, actividade física e sedentarismo em crianças do 1º ciclo do ensino básico de Bragança (6 a 9 anos). *Revista de Desporto e Saúde da Fundação Técnica e Científica de Desporto* 4(3): 17-24
- Canoy, D., & Buchan, I. (2007). Challenges in obesity epidemiology. *Obesity Reviews*. Article first Wiley online Library published: 19 Feb 2007. Volume 8, Issue Supplements1, March 2007: 1-11.

Cole, T. J., Bellizzi, MC., Flegal, KM., & Dietz, W.H. (2000). Establishing a standard definition for child overweight and obesity worldwide: international survey. *Bmj*, 320(7244): 1240-3. doi: 10.1136/bmj.320.7244.1240.

Decreto de Lei nº6/2001 de 18 de Janeiro, artigo nº9.

Dehghan, M., Akhtar-Danesh, N. & Merchant, A. (2005), Childhood obesity, prevalence and prevention, *Nutritional Journal*, 4:24 doi:10.1186/1475-2891-4-24.

Department of health and human services (2002) 2000 CDC Growth Charts for THE United States: Methods and Development.. Series 11 number 246.

Departamento da Educação Básica (2004) Organização Curricular e Programas do Ensino Básico - 1º Ciclo. Editorial do Ministério da Educação. 4ª Edição.

Eisenmann, J.C. (2007). Aerobic fitness, fatness and the metabolic syndrome in children and adolescents. *Acta Paediatr.* ;96(12):1723-9. Epub 2007 Oct 30.

Ekelund, U., Anderssen, S.A., Froberg, k., Sardinha, L. B., Andersen, L.B., Brage, S. & European Youth Heart Study Group (2007). Independent associations of physical activity and cardiorespiratory fitness with metabolic risk factors in children: the European youth heart study. *Diabetologia* 50:1832–1840.

Epstein, L.H. & Goldfield, G.S. (1999). Physical activity in the treatment of childhood overweight and obesity: current evidence and research issues. *Med Sci Sports Exerc.*;31(11 Suppl):S553-9.

Froberg K. & Andersen LB.(2005) Mini review: physical activity and fitness and its relations to cardiovascular disease risk factors in children. *Int J Obes.*;29 Suppl 2:S34-9.

Goran, M.I. (2001) Metabolic precursors and effects of obesity in children: a decade of progress, 1990–1999. *The American Journal of Clinical Nutrition*. 73:158–71.

- He, Q., Wong, T., Jiang, L.D., Yu, T.I., Qiu, H., Gao, Y. Liu, W. & Wu, J. (2011). Physical activity, cardiorespiratory fitness, and obesity among Chinese children. *Preventive Medicine* 52: 109-113.
- Heggebø, K.L., Andersen, L.B., Wennlof, A.H., Sardinha, L.B., Harro, M., & Froberg, K. (2006). “*Graded associations between cardiorespiratory fitness, fatness, and blood pressure in children and adolescents*”. *Br J Sports Med*;40:25-9.
- Hu FB, Willett WC, Li T, Stampfer MJ, Colditz GA. & Manson JE.(2004). Adiposity as compared with physical activity in predicting mortality among women. *N Engl J Med*;351(26):2694–703.
- Hussey, J., Bell, C., Bennett, K., O’Dwyer, J. & Gormley, J. (2007) Relationship between the intensity of physical activity, inactivity, cardiorespiratory fitness and body composition in 7-10 year old Dublin children. *Br J Sports Med* 41:311-316.
- International Association for the Study of Obesity [IASO, 2010, November]. <http://www.iaso.org/policy/aboutobesity/>.
- International Association for the Study of Obesity [IASO, 2011, April]. http://www.iaso.org/site_media/uploads/Global_Childhood_Overweight_April_2011.pdf.
- Jackson-Leach, R. & Lobstein, T. (2006) Estimated burden of paediatric obesity and co-morbidities in Europe. Part 1. The increase in the prevalence of child obesity in Europe is itself increasing. *Int. J. Pediatr Obes.* 1, 26-32.
- Kohl III, H.W. & Hobbs, K.E. (1998) Development of physical activity behaviors among children and adolescents. *Pediatrics*;101:549-54.

- Larson-Meyer, D.E. Redman, L., Heilbronn, L.K., Martin, C.K., Ravussin, E. & The Pennington CALERIE Team. (2010) Caloric Restriction with or without Exercise: The Fitness vs. Fatness Debate. *Med Sci Sports Exerc.*
- Lee, C.D., Blair, S.N. & Jackson, A.S. (1999) Cardiorespiratory fitness, body composition, and all-cause and cardiovascular disease mortality in men. *Am J Clin Nutr.* 1999;69:373-80.
- Lobstein, T., Baur, L., & Uauy, R. (2004). Obesity in children and young people: a crisis in public health. *Obes Rev*, 5 Suppl 1, 4-104.
- Lopes, V.P., Maia, J.A.R., Silva, R.G. Seabra, A. & Morais, F.P. (2003) Estudo do nível de desenvolvimento da coordenação motora da população escolar (6 a 10 anos de idade) da Região Autónoma dos Açores. *Revista Portuguesa de Ciências do Desporto*, 2003, vol. 3, nº 1 [47–60].
- Mahar MT, Guerieri AM, Hanna MS. & Kemble CD.(2011) Estimation of aerobic fitness from 20-m multistage shuttle run test performance. *AM J Prev Med*; 41(4 Suppl 2):S117-23.
- Maria, A., Nunes, M. (2006) *Actividade Física e Desportiva , 1º Ciclo do Ensino Básico - Orientações Programáticas.* Associação Nacional de Municípios Portugueses.
- 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 the official journal of the Human Biology Council*, 21(1), 121-123.
- Martins, S., Minderico, C, S., Palmeira, A., & Sardinha, L, B. (2010). Resultados Preliminares do Programa Pessoa. 14º Congresso Português de Obesidade (SPEO, 26-28 de Novembro de 2010, Porto. Estudo proveniente do Laboratório de Exercício e Saúde da *Faculdade de Motricidade Humana* da Universidade

Técnica de Lisboa. Comunicação S11.2.
<http://bibliotecadigital.ipb.pt/bitstream/10198/5212/1/Programa-Final-do-14-Congresso-Portugues-de-Obesidade.pdf>.

McGavock, J.M., Torrance, B.D., McGuire, K.A., Wozny, P.D. & Lewanczuk, R.Z. (2009). Cardiorespiratory Fitness and the risk of overweight in youth: the healthy hearts longitudinal study of cardiometabolic health. *Obesity journal*, 17, 1802-1807.

Mota, J., Flores, L., Flores, L., Ribeiro, J.C. & Santos, M.P. (2006). Relationship of single measures of cardiorespiratory fitness and obesity in young schoolchildren. *American Journal of human biology* 18: 335-341.

Mota, J., Ribeiro, J.C., Carvalho, J., Santos, M.P. & Martins, J. (2009). Cardiorespiratory fitness status and body mass index change over time: A 2 year longitudinal study in elementary school children. *International Journal of Pediatric Obesity* 4: 338-342.

Nassis, G., Psarra, G., & Sidossis, L. (2005). Central and total adiposity are lower in overweight and obese children with high cardiorespiratory fitness. *European Journal of Clinical Nutrition*, 59(1), 137-141.

Ortega, F.B., Ruiz, S.M., Castillo, M.J. & Sjostrom, M. (2008). Physical fitness in childhood and adolescence: a powerful marker of health. *International Journal of Obesity* 32, 1–11

Ostojic, S.M., Stojanovic, M.D., Stojanovic, V., Maric, j. & NjAradi, N. (2011). Correlation between Fitness and Fatness in 6-14 year old Serbian School Children. *J. Health Popul Nutr.* 29 (I): 53-60.

- Padez C, Fernandes T, Marques V, Moreira P. & Mourao I. (2003) Portuguese prevalence study of obesity in childhood: the role of socio-demographic factors. *Symposium on Childhood Obesity*, Loughborough, UK, December.
- Padez, C., Fernandes T, Mourao 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. *Am J Hum Biol.* 2004;16:670-8.
- Padez, C., Mourão, I., Moreira, P & Rosado. V. (2005) Prevalence and risk factors for overweight and obesity in Portuguese children. *Acta Pediátrica Taylor and Francis* 94:1550-1557.
- Prentice, AM & Jebb SA (2001) Beyond body mass index. *Obes Review.* 2: 141-7.
- Quaresma, A., Palmeira, A.L., Martins, S. S., Veloso, Susana, F. H. & Gaspar de Matos, M. (2009) Análise do paradigma fitness versus fatness na qualidade de vida: influência da aptidão cardiorrespiratória no impacto do peso na qualidade de vida de adolescentes *Fitness & Performance Journal*, Vol. 8, Núm. 4.
- Rito, A., Wijnhoven, T. M. A., Rutter, H., Carvalho, M. A., Paixão, E., Ramos, C., Claudio, D., Espanca, R., Sancho, T., Cerqueira, Z., Carvalho, R., Faria, C., Feliciano, E. & Breda, J. (2012), Prevalence of obesity among Portuguese children (6–8 years old) using three definition criteria: COSI Portugal, 2008. *Pediatric Obesity*. doi: 10.1111/j.2047-6310.2012.00068.
- Rowlands, A.V., Eston, R.G., & Kingledew, D.K. (1999) Relationship between activity levels, aerobic fitness, and body fat in 8- to 10-yr-old children . *School of Sport, Health, and Physical Education Sciences, University of Wales*.
- Ruivo, E. & Palmeira, A. (2011) Associação entre aptidão cardiorrespiratória, pré-obesidade e obesidade no 4º ano do 1º Ciclo do Ensino Básico. Agrupamento de Escolas Professor Armando Lucena. Mestrado na Universidade Lusófona de Humanidades e Tecnologias.

- Ruiz, J.R., Rizzo, N.S., *Hurtig-Wennlöf, A., Ortega, F.B., Waernberg, J. & Sjöström, M. (2006)* Relations of total physical activity and intensity to fitness and fatness in children: the European Youth Heart Study. *Am J Clin Nutr* 2006;84:299–303
- Sardinha LB, Santos R; Vale S; Silva AM, Ferreira JP, Raimundo AM; Moreira H, Baptista F & Mota J (2010) Prevalence of overweight and obesity among Portuguese Youth, a study in a representative sample of 10-18 years-old children and adolescents. *International Journal of Pediatric Obesity*. Vol. 6, 124-128.
- Sardinha, L.B., Santos, R., Vale, S., Silva, A. M., Ferreira, J. P., Raimundo, A. M., Moreira, H., & Batista, F. (2011). *Observatório Nacional da Actividade Física e do Desporto - Livro Verde da Aptidão Física*. Avaliação da aptidão física de crianças e adolescentes, adultos e pessoas idosas. Edição: Instituto do Desporto de Portugal, I.P. ISBN : 978-989-8330-03-1.
- Silveira, D. (2007) *Actividades de Enriquecimento Curricular – Actividade Física Desportiva*. Procedimentos para a sua implementação. Estudo realizado nas escolas do 1º Ciclo no Ensino Básico no concelho de Braga. Faculdade de Desporto, Universidade do Porto.
- Stevens J, Cai J, Evenson KR. & Thomas R.(2002). Fitness and fatness as predictors of mortality from all causes and from cardiovascular disease in men and women in the lipid research clinics study. *Am J Epidemiol*, 156(9):832–41.
- 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, L., Taylor, S., Hackett, A., & Buchan, I. (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* 2005, 31(7), 1172-1178.

Sousa, P. (2006) Obesidade na adolescência: aspectos psicológicos e rendimento escolar. Dissertação de Mestrado em Psicologia, área de especialização em Psicologia Pedagógica. Faculdade de Psicologia e de Ciências da Educação, Universidade de Coimbra.

Sui, X., LaMonte, M.J. & Blair, S.N. (2007) Cardiorespiratory fitness as a predictor of nonfatal cardiovascular events in asymptomatic women and men. *Am J Epidemiol.* 165:1413-23.

Sui, X., LaMonte, M.J., Laditka, J.N., Hardin, J.W., Nancy, Chase, B.S., Hooker, S.P., *et al.* (2007) Cardiorespiratory fitness and adiposity as mortality predictors in older adults. *JAMA.* 298:2507-16.

Teles, A, G., Sérgio, A., Correia, F., Breda, J., Medina, J, L., Carvalheiro, M., Almeida, M, D, V., & Dias, T., (2005). Programa Nacional de Combate À Obesidade. Editor: Direcção-Geral da Saúde, – 24p.. ISBN 972-675-128-4. <http://www.dgs.pt/upload/membro.id/ficheiros/i008253.pdf>.

The Cooper Institute for Aerobics Research [TCIAR, 2010, Dezembro]. FITNESSGRAM *Healthy Fitness Zone Standards.* 1-2. <http://www.cooperinstitute.org/youth/fitnessgram/documents/Standardsv9final.pdf>.

Treuth M.S., Baggett C.D., Pratt C.A., Going S.B., Elder J.P., Charneco E.Y. & Webber L.S (2009). A Longitudinal Study of Sedentary Behavior and Overweight in Adolescent Girls, *Obesity*; 17(5).

Vale, S., Santos, R., Miranda, L, S., Rêgo, C., Moreira, P., & Mota, J. (2011). Prevalence of Overweight and Obesity Among Portuguese Preschoolers. *Archives Exercise Health Disease*, 65-68.

- Vidal, P, M., Marcelino, G., Ravasco, P., Oliveira, J. M., & Paccaud, F. (2010). Increased body fat is independently and negatively related with cardiorespiratory fitness levels in children and adolescents with normal weight. *European Journal of Cardiovascular Prevention & Rehabilitation*, 17(6), 649-654. doi: 10.1097/HJR.0b013e328336975e.
- Wadden, T.A., Foster, G.D. & Brownell, K.D. (2002). Obesity: Responding to the Global Epidemic. *Journal of Consulting and Clinical Psychology*. Vol. 70, Nº 3, 510-525.
- Wei, M., Kampert, J.B., Barlow, C.E., Nichaman, M.Z., Gibbons, L.W., Paffenbarger, R.S. Jr, *et al.* (1999). Relationship between low cardiorespiratory fitness and mortality in normal-weight, overweight, and obese men. *JAMA*. 282:1547-53.
- WHO (1998) Report of a Preventing and managing the global epidemic. Geneva.
- WHO (2010) Global recommendations on physical activity for health (17).
- Wing, R. Jakicic J, Neiberg R, Lang W, Blair SN, Cooper L, Hill JO, Johnson KC. & Lewis CE.(2007) Fitness, fatness, and cardiovascular risk factors in type 2 diabetes: look ahead study. *Med Sci Sports Exerc*;39(12):2107–16. [PubMed: 18046181]