

Catarina Margarida da Silva Vasques

ATIVIDADE FÍSICA EM CRIANÇAS COM EXCESSO DE PESO
Efeitos de um programa de intervenção



UNIVERSIDADE DE TRÁS-OS-MONTES E ALTO DOURO
Vila Real, Portugal, 2012

Ficha de catalogação:

Vasques, C. (2012). **Atividade física em crianças com excesso de peso. Efeitos de um programa de intervenção.** *Tese de Doutoramento em Ciências do Desporto*. Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro. Vila Real.

Palavras-chave: Obesidade infantil; programas de intervenção; IMC; aptidão física; coordenação motora.

Tese apresentada com vista à
obtenção do grau de Doutor em
Ciências do Desporto de acordo com
o Decreto-Lei Português 107/2008
de 25 de junho.

Financiamento

A presente tese foi apoiada pela Fundação para a Ciência e a Tecnologia (FCT) no âmbito do Programa especial de apoio à formação avançada de docentes do Ensino Superior Politécnico (PROTEC).



Ao meu filho Rodrigo

Agradecimentos

A concretização deste trabalho não seria possível sem o apoio, incentivo e colaboração de inúmeras pessoas, às quais pretendo aqui deixar bem patente o meu mais sincero agradecimento.

Ao Professor Doutor Vítor Pires Lopes, pela sua capacidade científica, pelo rigor com que sempre pautou as suas sugestões e correções, e acima de tudo pela sua constante disponibilidade. Pela excelência na orientação deste trabalho, o meu muito obrigada.

À Professora Doutora Maria Paula Mota, pelo encorajamento constate, pelas sugestões e correções efetuadas, por toda a compreensão e ajuda prestada, e especialmente pelo seu lado humano. Sem ela tudo seria mais difícil de alcançar.

À Escola Superior de Educação de Bragança, pelo apoio concedido.

À Elisabete e à Dominique pela revisão da tradução do resumo.

Aos colegas e companheiros do Departamento de Ciências do Desporto e Educação Física, pelo incentivo, ajuda e esclarecimento de algumas matérias. Um especial agradecimento ao Pedro Magalhães e ao João Camões pela colaboração na leitura de alguns documentos; à Carolina Vila-Chã, um “eterno” obrigada, pela ajuda na leitura e formatação do trabalho; à Celina Gonçalves pela leitura do texto final, pelo constante incentivo e compreensão e ao Miguel Monteiro pelo companheirismo.

Aos Concelhos Executivos das Escolas do 1º, 2º e 3º ciclos do Ensino Básico e Secundário do Conselho de Bragança e Macedo de Cavaleiros, pela colaboração e apoio prestado.

A todos os professores de Educação Física das referidas escolas, assim como, aos alunos e Encarregados de Educação, sobretudo aqueles que mostraram interesse em participar no programa Proactivos, pois sem eles a realização deste trabalho não seria possível.

Aos estagiários do curso de Ciências do Desporto e Educação Física da Escola Superior de Educação de Bragança: Daniel Santos, Teresa Leite, Luís

Rodrigues, Hugo Moscatel, Tiago Alves e Pedro Jacinto, pela preocupação e apoio prestado na recolha dos dados.

Aos amigos incondicionais: Tânia, David, Sandra, Vítor, Rosa, Arlindo, Lucinda e Paulo pelo forte laço de amizade, carinho e preocupação que sempre demonstraram nutrir por mim, assim como, pela ajuda na tradução de alguns textos.

Aos meus familiares em geral e em particular, aos meus avós pelo imenso carinho e pela presença sempre constante ao longo da minha vida; aos meus pais pela pessoa que sou hoje, por todo o amor que sempre me dedicaram e pela confiança que depositam diariamente em mim e aos meus irmãos por terem estado sempre presentes.

Ao Válter, pelo amor, carinho, dedicação e paciência que sempre demonstrou mesmo quando se sentiu privado da minha presença. É bom ter-te sempre ao meu lado.

Ao meu filho Rodrigo, razão do meu viver.

A todos o meu muito obrigada.

Índice Analítico

<i>Índice de Figuras</i>	<i>XI</i>
<i>Índice de Tabelas</i>	<i>XIII</i>
<i>Lista de Abreviaturas</i>	<i>XV</i>
<i>Resumo</i>	<i>XVII</i>
<i>Abstract</i>	<i>XIX</i>
<i>Résumé</i>	<i>XXI</i>
INTRODUÇÃO GERAL	1
1. CAPÍTULO I	11
2. CAPÍTULO II	27
3. CAPÍTULO III	49
4. CAPÍTULO IV	93
5. CAPÍTULO V	109
6. CAPÍTULO VI	135
DISCUSSÃO E CONCLUSÕES GERAIS	159
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	167
ANEXOS	171

Índice de Figuras

Figura 1.1. Prevalência de sobrepeso e obesidade em crianças de acordo com os valores de referência da IOTF (Cole et al., 2000) para o sexo e idade.....	18
Figura 1.2. Prevalência de crianças que usaram o carro (carro) para se deslocarem de casa para a escola e da escola para casa, que foram e voltaram a pé ou de bicicleta (pé), ou que usaram o carro para ir para a escola e voltaram a pé para casa (carro/pé) e vice-versa, por sexo e idade.	19
Figura 1.3. Valor médio em horas despendidas a ver televisão e a jogar videojogos (TVPC), durante os dias de semana e de fim de semana, por sexo e idade.	20
Figura 2.1. Valores médios e respetivos desvios padrão da média diária de minutos despendidos em atividade sedentária (SD), por sexo e faixa etária. * Diferenças significativas entre os sexos ($p \leq 0,05$).....	35
Figura 2.2. Valores médios e respetivos desvios padrão da média diária de minutos despendidos em atividade física leve (AFL), atividade física moderada (AFM) e atividade física vigorosa (AFV) por sexo e faixa etária. * Diferenças significativas entre os sexos ($p \leq 0,05$); ** Diferenças significativas entre faixas etárias ($p \leq 0,05$).....	36
Figura 2.3. Valores médios e respetivos desvios padrão do número médio de períodos contínuos de 5, 10, 15 e 20 minutos/dia em atividade física leve (AFL), por sexo e faixas etárias. * Diferenças significativas entre os sexos ($p \leq 0,05$).	38
Figura 2.4. Valores médios e respetivos desvios padrão do número médio de períodos contínuos de 5, 10, 15 e 20 minutos/dia em atividade física moderada (AFM), por sexo e faixas etárias.....	39
Figura 3.1. Diferença média ponderada da alteração da composição corporal entre o grupo de intervenção e o grupo de controlo. O tamanho de cada marcador de dados indica o peso atribuído a cada estudo individualmente. Este peso é proporcional ao inverso da variância para cada estudo. Estudos maiores tendem a ter menor variância (por causa do tamanho da amostra) e, portanto, é-lhes atribuído maior peso. IC= intervalo de confiança.	74
Figura 3.2. Gráfico de funil dos estudos incluídos na análise.....	75
Figura 5.1. Momentos de recolha de dados relativos aos parâmetros avaliados.....	116

Figura 6.1. <i>Valores médios e respetivos desvios padrão da prova de Curl-up (CU) por grupo: [intervenção (GI) e controlo (GC)] e por sexo: feminino (0) e masculino (1), ao longo dos 6 momentos de avaliação.</i>	148
Figura 6.2. <i>Valores médios e respetivos desvios padrão da prova de Push-up (PU) por grupo: [intervenção (GI) e controlo (GC)] e por sexo: feminino (0) e masculino (1), ao longo dos 6 momentos de avaliação.</i>	148
Figura 6.3. <i>Valores médios e respetivos desvios padrão da prova de Trunk-lift (TL) por grupo: [intervenção (GI) e controlo (GC)] e por sexo: feminino (0) e masculino (1), ao longo dos 6 momentos de avaliação.</i>	149
Figura 6.4. <i>Valores médios e respetivos desvios padrão da prova da Corrida/marcha da milha (CMM) por grupo: [intervenção (GI) e controlo (GC)] e por sexo: feminino (0) e masculino (1) e ao longo dos 6 momentos de avaliação.</i>	149
Figura 6.5. <i>Valores médios e respetivos desvios padrão do quociente motor (QM) por grupo: [intervenção (GI) e controlo (GC)] e por sexo: feminino (0) e masculino (1), ao longo dos 6 momentos de avaliação.</i>	150

Índice de Tabelas

Tabela 1.1. <i>Valor médio e respetivos desvios padrão da massa corporal (kg), estatura (cm) e do índice de massa corporal (kg/cm²), por sexo e idades.</i>	18
Tabela 2.1. <i>Valores médios e respetivos desvios padrão das medidas somáticas das crianças por sexo e faixa etária.</i>	35
Tabela 3.1. <i>Síntese dos estudos incluídos na análise.</i>	64
Tabela 3.2. <i>Análise do efeito fixo das variáveis moderadoras.</i>	76
Tabela 4.1. <i>Valores médios e respetivos desvios padrão do tempo despendido em minutos em atividade física moderada (AFM), atividade física vigorosa (AFV), atividade física muito vigorosa (AFMV) e da energia despendida em METs, para cada sessão de exercício físico.</i>	102
Tabela 5.1. <i>Erro técnico de medida (ETM) dos dados antropométricos avaliados nos 6 momentos de avaliação.</i>	119
Tabela 5.2. <i>Valores médios e respetivos desvios padrão da participação dos elementos do grupo de intervenção, entre os seis momentos de avaliação.</i>	120
Tabela 5.3. <i>Valores médios e respetivos desvios padrão das medidas somáticas do grupo de intervenção (GI) e grupo de controlo (GC) por sexo, ao longo dos 6 momentos de avaliação.</i>	122
Tabela 5.4. <i>Especificação dos parâmetros no 2º modelo, com apresentação dos valores estimados, respetivos erros padrão (EP) e intervalo de confiança (IC 95%).</i>	123
Tabela 5.5. <i>Especificação dos parâmetros do modelo final, com apresentação dos valores estimados, respetivos erros padrão (EP) e intervalo de confiança (IC 95%).</i>	124
Tabela 6.1. <i>Coeficiente de correlação intraclasse das provas: Curl-up; Push-up; Trunk-lift, Corrida/marcha da milha e quociente motor, no 1º momento de avaliação do 1º ano (1) e no 1º momento de avaliação do 2º ano (4) e respetivo intervalo de confiança (IC 95%), por grupo [intervenção (GI) e controlo (GC)].</i>	145
Tabela 6.2. <i>Especificação dos parâmetros no modelo final, com apresentação dos valores estimados, respetivos erros padrão (EP) e intervalo de confiança (IC 95%).</i>	151

Lista de Abreviaturas

- EXF** – exercício físico
- AF** – atividade física
- METs** – unidade de medida de dispêndio energético
- ApF** – aptidão física
- TVPC** – ver televisão e jogar videogames
- EST** - estatura
- MC** – massa corporal
- IMC** – índice de massa corporal
- N** – número de sujeitos
- AFL** – atividade física leve
- AFM** – atividade física moderada
- AFV** – atividade física vigorosa
- AFMV** – atividade física muito vigorosa
- SD** – atividade sedentária
- AFH** – atividade física habitual
- IMC z score** – *score z* do índice de massa corporal
- D** - dieta
- EV** – estilo de vida
- GC**- grupo de controlo
- GI** – grupo de intervenção
- PT** – prega tricipital
- PSB** – prega subescapular
- PSP** – prega supraíliaca
- PG** – prega geminal
- PC** – perímetro da cintura
- SP** – somatório de pregas
- Rácio** – rácio da cintura/estatura
- ETM** – erro técnico de medida
- EP** – erro padrão
- IC** – intervalo de confiança
- MHL** - modelação hierárquica linear
- CU** – *curl-up*
- PU** – *push-up*
- TL** – *trunk-lift*
- CMM** – corrida/marcha da milha

CM – coordenação motora

QM – quociente motor

Resumo

A prevalência mundial de sobrepeso e obesidade infantil têm vindo a aumentar de forma preocupante nas últimas décadas. Portugal tem acompanhado essa tendência, apresentando-se como um dos países da Europa com maior percentagem de crianças com obesidade. Estes resultados têm suscitado um crescente interesse em estudar a problemática da obesidade infantil, no sentido de conhecer a realidade deste problema e intervir na tentativa de inverter esta tendência. Assim sendo, foram objetivos da presente pesquisa conhecer a prevalência de sobrepeso e obesidade, caracterizar os níveis de atividade física habitual das crianças da cidade de Bragança e Macedo de Cavaleiros, assim como averiguar sobre os efeitos de um programa de intervenção na composição corporal, aptidão física e coordenação motora. Esta tese divide-se em seis capítulos independentes que contêm seis estudos que procuram responder ao propósito referido. O primeiro capítulo centra-se no estudo da prevalência de sobrepeso e obesidade em crianças e a sua associação com comportamentos sedentários. O segundo capítulo caracteriza os níveis de atividade física habitual de crianças com sobrepeso e obesidade. O terceiro capítulo contém um estudo de meta-análise que teve como objetivo estimar o tamanho do efeito de programas de intervenção na escola e fora do ambiente escolar, no índice de massa corporal de crianças e jovens. No quarto capítulo descreve-se e caracteriza-se o programa de intervenção com exercício físico. O quinto capítulo centra-se no estudo dos efeitos do programa de intervenção com exercício físico na composição corporal de crianças com sobrepeso e obesidade. No sexto capítulo são apresentados os efeitos do programa de intervenção com exercício físico na aptidão física e coordenação motora de crianças com sobrepeso e obesidade. Perante os resultados obtidos no presente trabalho pode concluir-se que, a prevalência de sobrepeso e obesidade em crianças atinge os 32%, sendo que a maioria das crianças usou o carro para ir para a escola e apenas 12,2% gastaram menos de 1,5 horas a ver televisão e/ou jogar videojogos. As crianças com excesso de peso não apresentaram níveis adequados de atividade física. Os programas de intervenção apresentaram um efeito positivo, embora de baixa magnitude, na redução dos índices de obesidade em crianças e não se verificaram diferenças

significativas entre os que são aplicados na escola ou fora do contexto escolar. O programa de intervenção aplicado surtiu um efeito positivo na diminuição dos *score z* do índice de massa corporal das crianças, revelando-se também eficaz na melhoria da aptidão física, nomeadamente na prova de *push-up* e corrida/marcha da milha. Contudo, nas restantes provas de aptidão física e coordenação motora não se verificou um efeito significativo do programa de intervenção.

Palavras-chave: Obesidade infantil; programas de intervenção; IMC; aptidão física; coordenação motora.

Abstract

The prevalence of overweight and child obesity has risen alarmingly over the last decades. Portugal has also accompanied this trend, being one of the European countries with a larger percentage of obese children. These results have raised interest in the study of child obesity, in order to know the reality of this problem in an attempt to reverse this trend. Therefore, the current research aimed at knowing the prevalence of overweight and obesity, characterising the typical physical activity levels of children from the towns of Bragança and Macedo de Cavaleiros, as well as determining the effects of an intervention programme on body composition, physical fitness and motor coordination.

This thesis contains six independent chapters which seek to provide a satisfactory response to the set objectives. The first chapter focuses on the study of the prevalence of overweight and child obesity and its association with a sedentary lifestyle. In the second chapter the common physical activities of overweight and obese children are classified. The third chapter, sustained on a meta-analysis study, estimates the size of the effect of intervention programmes on the body mass index (BMI) of children and youngsters in school and outside it. The fourth chapter describes and categorises the physical exercise intervention programme. The fifth chapter focuses on the study of the effects of the physical exercise intervention programme on the body composition of overweight and obese children. The sixth chapter presents the effects of the physical activity intervention programme on the physical fitness and motor coordination of overweight and obese children. In the light of the results obtained in this study, one can conclude that the prevalence of child overweight and obesity reaches 32% with most children using the car to go to school and only 12.2% spending less than 1.5 watching television and/or playing videogames. Overweight children didn't show adequate levels of physical activity.

The intervention programmes, although of low extent, have presented a positive effect on the reduction of the child obesity levels and significant differences were not detected when comparing the ones that are implemented in school with the ones outside school. The intervention programme applied had positive

effects on the reduction of the score z in the body mass index of children, improving also physical fitness, namely in the push-up test and in the mile run/walk. However, there was no substantial effect of the intervention programme on the remaining physical fitness and motor coordination tests.

Keywords: Child obesity; intervention programmes; BMI; physical fitness and motor coordination

Résumé

La prévalence mondiale du surpoids et de l'obésité infantile a augmenté d'une manière préoccupante ces dernières décennies. Le Portugal a accompagné cette tendance, se présentant comme un des pays de l'Europe au plus grand pourcentage d'enfants souffrant d'obésité. Ces résultats ont suscité un intérêt croissant pour l'étude du problème de l'obésité infantile, dans le sens de connaître la réalité de ce problème et d'intervenir pour essayer d'inverser cette tendance. Ainsi, c'est l'objectif de la présente recherche de connaître la prévalence du surpoids et de l'obésité, de caractériser les niveaux de l'activité physique habituelle chez les enfants de la ville de Bragança et de Macedo de Cavaleiros, ainsi que de vérifier les effets d'un programme d'intervention dans la composition corporelle, l'aptitude physique et la coordination motrice. Cette thèse se divise en six chapitres indépendants qui contiennent six études qui cherchent à répondre à l'objectif référé. Le premier chapitre est centré sur l'étude de la prévalence du surpoids et de l'obésité chez les enfants et son association à des comportements sédentaires. Le deuxième chapitre caractérise les niveaux d'activité physique habituelle chez les enfants souffrant de surpoids et d'obésité. Le troisième chapitre contient une étude de méta-analyse qui a comme objectif d'estimer l'impact de l'effet des programmes d'intervention dans l'école et à l'extérieur de l'environnement scolaire, au niveau de l'indice de masse corporelle des enfants et des jeunes. Dans le quatrième chapitre, on décrit et caractérise le programme d'intervention au moyen de l'exercice physique. Le cinquième chapitre est centré sur l'étude des effets du programme d'intervention au moyen de l'exercice physique dans la composition corporelle des enfants souffrant de surpoids et d'obésité. Dans le sixième chapitre, sont présentés les effets du programme d'intervention au moyen de l'exercice physique dans l'aptitude physique et la coordination motrice des enfants souffrant de surpoids et d'obésité. Devant les résultats obtenus dans le présent travail, on peut conclure que, la prévalence du surpoids et de l'obésité chez les enfants atteint les 32%, vu que la majorité des enfants utilise la voiture pour aller à l'école et seulement 12,2% ont passé moins de 1,5 heures à regarder la télévision et/ou à jouer à des jeux vidéo. Les enfants souffrant de surpoids n'ont pas présenté de niveaux adéquats d'activité physique. Les

programmes d'intervention ont présenté un effet positif, bien que de faible magnitude, dans la réduction des indices d'obésité chez les enfants et on n'a pas vérifié de différences significatives entre ceux appliqués à l'école ou en dehors du contexte scolaire. Le programme d'intervention appliqué a eu un effet positif dans la diminution des résultats de l'indice de masse corporelle des enfants, se révélant également efficace dans l'amélioration de l'aptitude physique, particulièrement dans l'épreuve de *push-up* et la course/marche du mille. Cependant, dans les autres épreuves d'aptitude physique et de coordination motrice, on n'a pas vérifié d'effet significatif du programme d'intervention.

Mots clés: Obésité infantile; programmes d'intervention; IMC; aptitude physique ; coordination motrice.

INTRODUÇÃO GERAL

INTRODUÇÃO GERAL

A mudança de comportamentos é um dos aspetos que hoje, mais caracteriza a sociedade contemporânea. Os avanços nos processos tecnológicos e científicos, entre outros, têm desencadeado a criação de novos contextos sociais, económicos e culturais com repercussões ao nível do estilo de vida.

Entre as principais alterações nos padrões de comportamento da sociedade atual, emerge o aumento dos níveis de sedentarismo e as dietas hipercalóricas, em detrimento da prática do exercício físico (EXF) e de hábitos alimentares saudáveis.

A existência de um balanço energético positivo (consumo excessivo de calorias e baixo dispêndio energético) tem contribuído de forma alarmante, para o aumento dos índices de obesidade na população mundial. Tendo em consideração a gravidade do problema, a Organização Mundial de Saúde classificou o aumento da prevalência de excesso de peso como a “Epidemia do século XXI” (WHO, 1997). Já não se trata por isso, apenas de um problema dos países desenvolvidos, tendo-se tornado nas últimas décadas um problema de saúde pública (Lobstein, 2004) também em países em desenvolvimento (Figura 1).

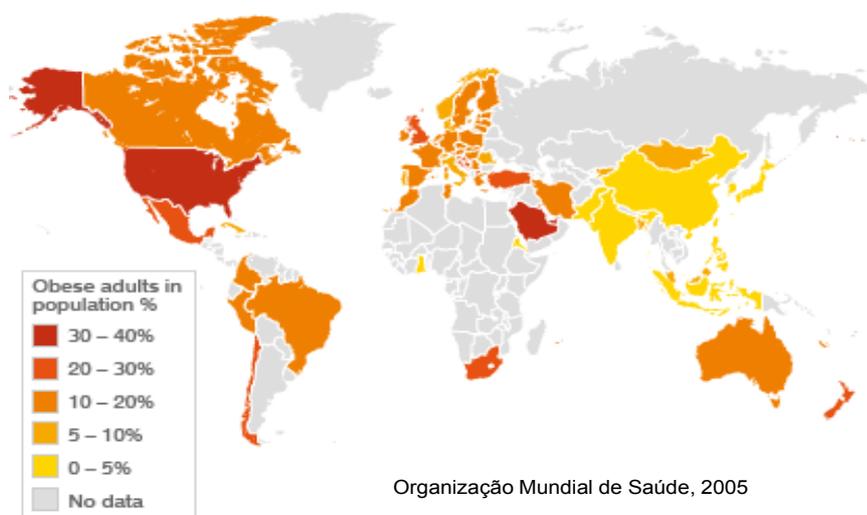


Figura 1. Mapa-mundo da prevalência de obesidade.

Segundo a Organização Mundial de Saúde, mais de 1 bilhão de pessoas no mundo têm problemas de excesso de peso, e se as tendências atuais continuarem, esse número aumentará para 1,5 bilhões até 2015 (WHO, 2005). As crianças não se encontram imunes a este problema e em 2010 eram já 43 milhões (35 milhões nos países em desenvolvimento) as que tinham sobrepeso ou eram obesas e 92 milhões estavam em risco de sobrepeso (de Onis et al., 2010). A prevalência mundial de sobrepeso e obesidade infantil aumentou de 4,2% em 1990 para 6,7% em 2010, e estima-se que em 2020 chegue aos 60 milhões (de Onis et al., 2010).

Portugal tem acompanhado essa tendência, sendo que os valores de prevalência de sobrepeso em crianças encontram-se entre os 13 e os 30%, e entre os 4 e os 14% para a obesidade (Moreira, 2007; Padez et al., 2004). Estes valores colocam Portugal no segundo lugar dos países da Europa com maior percentagem de crianças com obesidade (Figura 2).

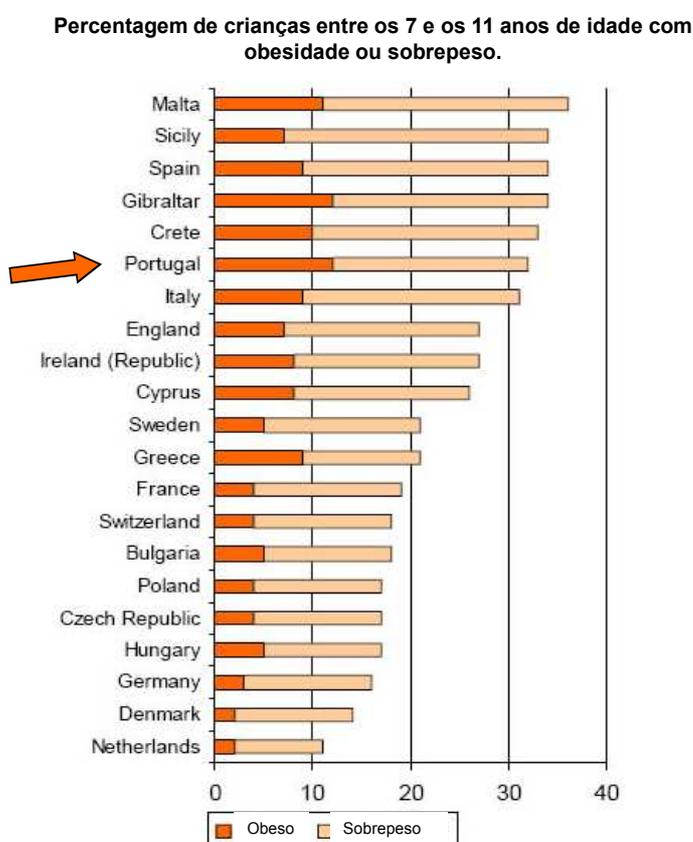


Figura 2. Percentagem de crianças (7 aos 11 anos) com obesidade e sobrepeso na Europa (Lobstein, 2004).

Sendo esta uma doença que mesmo durante a infância está intimamente relacionada com o aumento do risco de doenças cardiovasculares, diabetes *mellitus* não insulino-dependentes, hipertensão, entre outros (Reilly et al., 2003), o aumento da sua prevalência, sobretudo nas idades mais jovens e considerando os seus riscos concomitantes para a saúde, justificam a junção de esforços no sentido da sua prevenção e tratamento.

Contudo, antes de qualquer intervenção é necessário conhecer quais os fatores que mais influenciam o incremento dos valores de adiposidade em crianças.

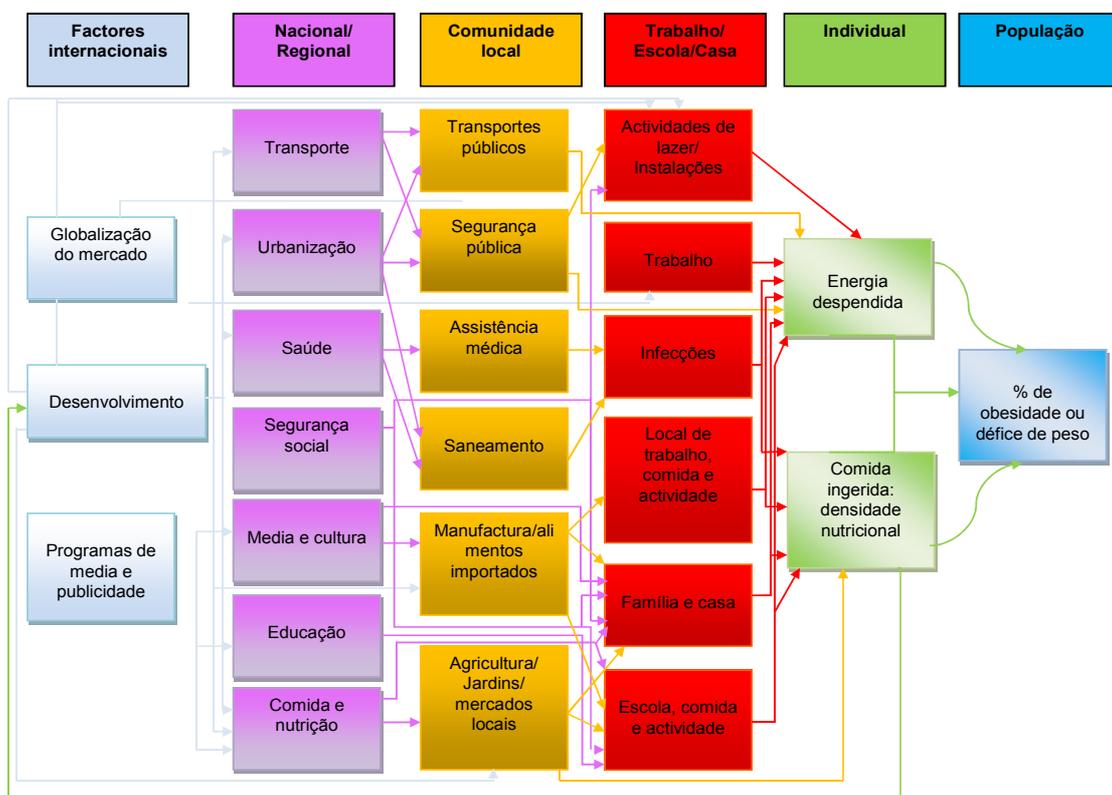


Figura 3. Rede causal de influências da sociedade na etiologia e prevalência da obesidade (Fonte: IOTF, adaptado de Ritenbaugh et al. 1999: <http://www.ietf.org>).

A obesidade tem por natureza, uma etiologia complexa e multidimensional (Figura 3) que resulta da interação de diversos fatores (fatores genéticos e fatores ambientais, tais como hábitos alimentares, hábitos comportamentais e estilo de vida dos pais).

Fica por isso dificultada a tarefa de identificação das principais causas desta epidemia. Ainda assim, é consensual que os baixos níveis de atividade física (AF) aliados a dietas hipercalóricas, são considerados como os principais fatores que levam à alteração da composição corporal em crianças e jovens (Crespo et al., 2001; Mendonca & dos Anjos, 2004; Tang et al., 2010).

Embora as crianças sejam intrinsecamente ativas, estudos recentes têm demonstrado que a população infantil das sociedades contemporâneas apresenta baixos níveis de participação em AF regular (Baptista et al., 2012; Lopes et al., 2007). De facto, o estilo de vida sedentário desenvolvido entre as crianças e as suas famílias, nomeadamente o número de horas que passam a ver televisão ou a jogar videojogos, está fortemente relacionado com o aumento da prevalência da obesidade (Fulton et al., 2009; Rey-Lopez et al., 2008). Sendo que, as crianças que passam mais tempo a ver televisão, apresentam um decréscimo no tempo despendido em AF e maior probabilidade (8 vezes maior) de se tornarem obesas (Gupta et al., 1994). O estudo realizado por Hernandez et al. (1999), com crianças e adolescentes entre os nove e os dezasseis anos de idade, demonstrou que o risco de obesidade nas crianças e adolescentes era 12% superior por cada hora que passavam por dia a ver televisão e 10% menor por cada hora de AF moderada ou vigorosa praticada por dia.

Neste contexto, torna-se fundamental intervir no sentido de diminuir os comportamentos sedentários, promovendo o aumento da prática de AF regular.

Com base na análise sistemática do efeito que a prática de EXF tem na saúde das crianças e jovens, surge em 1994 a recomendação de que os adolescentes devem realizar 3 ou mais sessões semanais de atividade, de pelo menos 20 minutos, de intensidade moderada a vigorosa (Sallis & Patrick, 1994). Posteriormente, em 2005, é recomendado que as crianças devem praticar 60 minutos diários de AF moderada a vigorosa (Strong et al., 2005). No entanto, o que se tem verificado é que estas recomendações não têm surtido o efeito desejado, uma vez que os níveis de AF das crianças se encontram abaixo do recomendado (Baptista et al., 2012; Troiano et al., 2008). Sendo ainda mais

preocupante a situação das crianças obesas, uma vez que estas em geral, são fisicamente menos ativas do que as não obesas (Mota et al., 2002). Contudo, devido ao seu peso em excesso verifica-se que o seu gasto energético total diário é superior em 21% à energia gasta pelos seus pares não obesos ao realizarem a mesma atividade (Maffeis et al., 1994). Assim sendo, a prática regular de AF tem sido uma das componentes mais utilizadas nos programas de combate à obesidade infantil.

A sua eficácia na redução da gordura corporal em crianças e jovens com excesso de peso tem sido demonstrada em vários estudos (Alves et al., 2008; Dziewaltowski et al., 2010; Economos et al., 2007; Edwards, 2005; Goldfield et al., 2006), que têm promovido a AF através da implementação de programas de intervenção com a aplicação de sessões de EXF, entre outras componentes, tais como a redução de comportamentos sedentários, acompanhamento nutricional e alteração de estilos de vida.

Porém a fraca adesão das crianças obesas a este tipo de programas originou recomendações específicas, sendo que, para este estrato populacional o suporte motivacional e encorajamento individual são essenciais (Gately et al., 2000). Chegando os autores a sugerir que, os programas para evitarem o abandono precoce dos seus participantes, devem incluir: exercícios lúdicos, jogos de grupo onde as crianças possam experimentar sensações de sucesso, evitar os tempos de espera entre as atividades, emitir constantemente incentivos positivos e encorajadores e proporcionar diferentes níveis de intensidade ao longo de cada sessão (Gutin et al., 1999).

Apesar das indicações proferidas por Gutin et al. (1999), são poucas as pesquisas que permitem identificar qual a intensidade e volume da carga dos exercícios aplicados em cada uma das sessões de EXF.

De acordo com as indicações de Gutin (2011) as sessões de EXF aplicadas a crianças com excesso de peso devem incidir em intensidades vigorosas, pois deste modo, para além de poderem obter resultados benéficos na diminuição

da gordura corporal, poderão também proporcionar a melhoria da sua aptidão física (ApF) (Strong et al., 2005).

Sendo a ApF um conjunto de atributos que estão relacionados com a saúde (aptidão cardiovascular, flexibilidade, força e resistência muscular e composição corporal), que favorece o baixo risco de desenvolvimento de doenças hipocinéticas (Maia et al., 2001) e a capacidade funcional para a execução de tarefas (equilíbrio, agilidade, potência, tempo de reação e coordenação) (Cavill et al., 2001), torna-se preponderante estimular a sua melhoria, sobretudo em crianças e jovens com excesso de peso.

De acordo com Stodden et al. (2008) existe uma relação dinâmica e recíproca entre a obesidade, a AF a ApF, a proficiência motora (habilidade motora/coordenação motora) e a competência motora percebida (Figura 4).

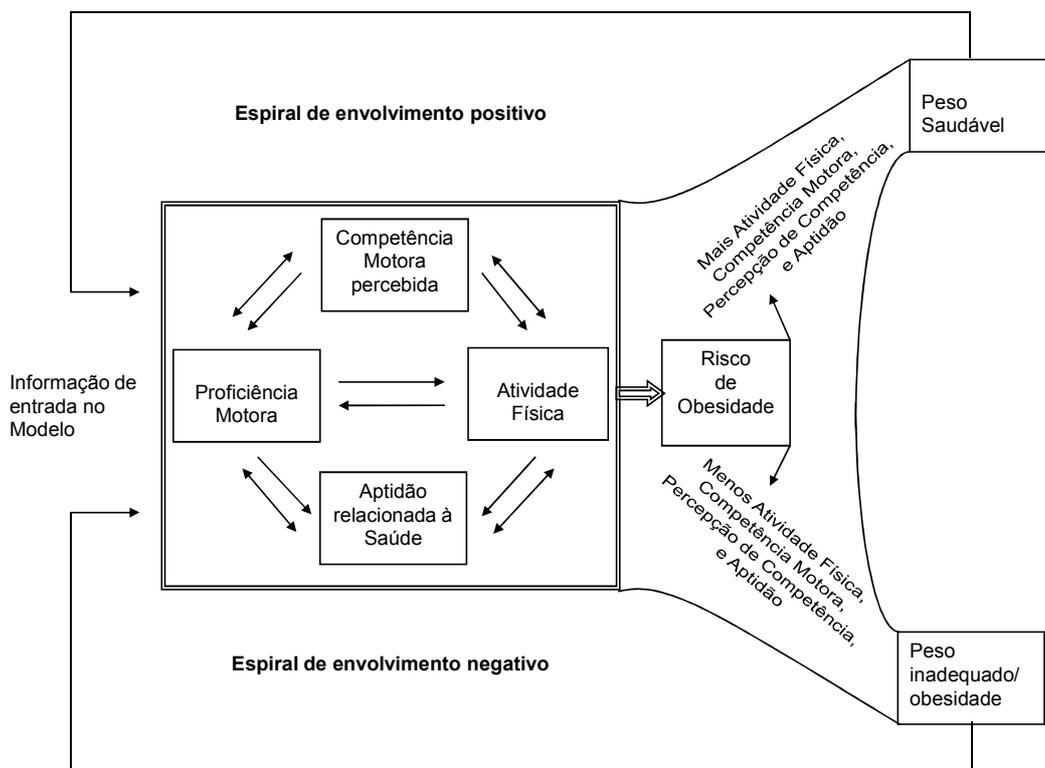


Figura 4. Mecanismos de desenvolvimento que influenciam a trajetória da atividade física das crianças (adaptado de Stodden et al. 2008).

Deste modo, existem diferentes trajetórias que as crianças podem seguir ao longo da espiral do seu desenvolvimento motor, baseadas em parte, em restrições individuais e oportunidades ambientais. Elevados níveis de AF durante a primeira infância oferecem maiores oportunidades para promover o desenvolvimento neuromotor, que por sua vez, promove o desenvolvimento das habilidades motoras fundamentais (Fisher et al., 2005).

Neste contexto, quando as crianças se percebem como proficientes devido aos seus níveis mais elevados de competências motora, tendem a repetir as situações de sucesso na realização de EXF. Favorecendo deste modo o aumento dos seus níveis de AF, que por sua vez influenciarão os seus níveis de ApF e conduzirão à obtenção de um peso saudável. Por outro lado, as crianças que apresentam uma baixa percepção da sua competência motora, devido, em parte, aos seus baixos níveis de ApF e proficiência motora, tendem a diminuir a sua adesão à prática de AF, promovendo assim o risco de obesidade (Stodden et al., 2008).

A criação de oportunidades/motivação/encorajamento para a realização de uma prática regular de AF logo durante a primeira infância, é o meio mais promissor para o favorável desenvolvimento da criança tanto a nível motor (Fisher et al., 2005) como em termos psicológicos (sentido de competência, autoconfiança, autonomia, objetivos pessoais) (Cavill et al., 2001), o que terá implicações a curto e a longo prazo. Isto é, as crianças para usufruírem de uma vida saudável devem ser ativos e manter os seus elevados níveis de AF ao longo da vida (Trost, 2001).

Este parece ser o caminho mais adequado a seguir, na tentativa de prevenir/combater o excesso de peso em crianças e jovens.

No sentido de conhecer a realidade do problema da obesidade infantil na população do Nordeste de Portugal (Bragança), dada a escassez de estudos sobre esta temática na região, e tendo em conta que as cidades do interior podem apresentar características díspares das grandes cidades já estudadas, nomeadamente, no que diz respeito à segurança pública, saúde pública,

transportes públicos, proximidade, espaços de lazer, densidade de escolas, apoio familiar, entre outras, o que de certa forma pode influenciar o padrão de comportamento das crianças e das suas famílias, assim como, intervir na tentativa de inverter a tendência crescente dos índices de sobrepeso e obesidade infantil, fomentou a necessidade de encontrar resposta para as seguintes questões:

1. Qual a prevalência de sobrepeso/obesidade em crianças entre os 6 e os 13 anos de idade na região do interior transmontano?
2. Que padrões de atividade física habitual apresentam as crianças com sobrepeso e obesidade, com idades entre os 6 e os 14 anos da cidade de Bragança?
3. Que magnitude apresentarão os efeitos dos programas de intervenção aplicados no ambiente escola e fora da escola, na composição corporal de crianças e jovens?
4. Será que o programa de intervenção com exercício físico surtirá efeito na alteração da composição corporal de crianças com sobrepeso e obesidade?
5. Terá o programa de intervenção com exercício físico aplicado a crianças com sobrepeso e obesidade, efeito sobre os seus níveis de aptidão física e coordenação motora?

É pois no contexto destas interrogações que surge a presente pesquisa.

Estrutura e objetivos do estudo

Relativamente à estrutura do presente estudo importa salientar que se encontra dividida em 6 capítulos entre os quais se podem encontrar 6 estudos com diferentes enquadramentos, ao contrário do que é convencional. No entanto, estes emergem de uma linha única de estudo, a problemática do excesso de peso em crianças e jovens e o efeito do exercício físico na sua redução.

Assim sendo, a estrutura deste trabalho é a seguinte:

Capítulo I- Aborda a temática da prevalência de excesso de peso em crianças. O estudo foi realizado em crianças estudantes das escolas públicas da região de Bragança e Macedo de Cavaleiros, tendo como propósito determinar a prevalência de sobrepeso e obesidade e a sua associação com comportamentos sedentários. Este trabalho foi submetido e aceite para publicação na Revista Portuguesa de Cardiologia.

Em anexo encontra-se a versão que será publicada em idioma Inglês.

Capítulo II- Pretende conhecer os padrões de atividade física habitual das crianças com sobrepeso e obesidade, com idades entre os 6 e os 14 anos e estudantes da cidade de Bragança.

Capítulo III- Apresenta um trabalho de meta-análise que teve como objetivo estimar o tamanho do efeito de programas de intervenção na escola e fora do ambiente escolar, incluindo a correlação entre algumas variáveis moderadoras, no índice de massa corporal de crianças e jovens. Este estudo foi aceite para publicação no *Journal Physical Activity & Health*. Em anexo encontra-se a versão que será publicada em idioma Inglês.

Capítulo IV- Neste capítulo encontra-se uma descrição detalhada das características do programa de intervenção com exercício físico aplicado a crianças e jovens com sobrepeso e obesidade – Proactivos.

Capítulo V- Apresenta uma pesquisa que teve como objetivo fundamental, o estudo dos efeitos de um programa de intervenção com exercício físico extracurricular, na composição corporal de crianças com sobrepeso e obesidade.

Capítulo VI- O estudo dos efeitos de um programa de intervenção com exercício físico extracurricular, na aptidão física e coordenação motora de crianças com sobrepeso e obesidade, foi o principal objetivo da pesquisa que se encontra neste capítulo.

CAPÍTULO I

Prevalência de sobrepeso e obesidade em crianças e a sua associação com
comportamentos sedentários

RESUMO

Objetivo: Determinar a prevalência de sobrepeso e obesidade em crianças da região do nordeste de Portugal, e analisar a sua associação com comportamentos sedentários.

Métodos: A amostra foi constituída por 1,786 crianças (n=907 meninos e meninas n=879) com idades entre os 6 e 13 anos. O índice de massa corporal foi calculado a partir da estatura e massa corporal [massa corporal (kg)/estatura²(cm)] objetivamente medidos. O sobrepeso e obesidade foram determinados usando os valores de referência da *Internatinal Obesity Taskforce*. O comportamento sedentário foi avaliado tendo em conta: o meio de transporte usado para ir e voltar da escola e o tempo gasto a ver televisão/jogar videojogos (TVPC). Para estimar a associação entre o sobrepeso e obesidade e o tempo despendido em TVPC e transporte, foi usado a regressão logística separadamente para cada sexo, controlando o efeito da idade e obter o *odd ratio* ajustado (OR)

Resultados: A prevalência de sobrepeso e obesidade foi de 22,6% e 9,4%, respetivamente. As diferenças entre os sexos, tanto para o sobrepeso como para a obesidade, não foram significativas. A maioria das crianças usou o automóvel (78,4%) para ir para a escola. Os meninos gastaram mais tempo em TVPC que as meninas, tanto durante a semana como nos fins de semana. O modelo de regressão logística indicou um efeito significativo de 1,5 horas de TVPC para os meninos, durante a semana (OR=0,246; p=0,015). Os meninos que gastaram menos de 1,5 horas durante a semana em atividades de TVPC foram 75,4% menos propensos a serem obesos do que aqueles que gastaram mais de 1,5 horas.

Conclusão: A prevalência de sobrepeso e obesidade em crianças atinge os 32%. Apenas 12,2% gastaram menos de 1,5 horas em TVPC. Os meninos que passaram menos de 1,5 horas em TVPC são 75,4% menos propensos a ter sobrepeso/obesidade do que aqueles que gastaram mais de 1,5 horas.

Palavras-chave: IMC, atividade física, fatores de risco, tempo a ver televisão, transporte.

INTRODUÇÃO

A maioria dos países desenvolvidos e em desenvolvimento têm sofrido um aumento na prevalência da obesidade infantil (Lobstein et al., 2004). Em 1997, a obesidade foi considerada um problema de saúde pública tanto em adultos como em jovens (WHO, 1997).

Associado a este problema, está um vasto grupo de doenças crónicas, como doenças cardiovasculares, diabetes *mellitus* não insulino-dependentes e hipertensão, entre outros (Reilly et al., 2003; Zametkin et al., 2004).

As principais causas da obesidade estão essencialmente relacionadas com baixos níveis de atividade física (AF) diária e à ingestão excessiva de alimentos e bebidas com elevado teor calórico (Baba et al., 2009), o que provoca um desequilíbrio que, obviamente, estimula o aumento da massa gorda corporal. Além disso, este é um problema que tem várias dimensões, nomeadamente biológica, social e psicossocial e afeta todas as faixas etárias, sexos e níveis sócio-económicos (Wu et al., 2003).

Vários estudos realizados em Portugal (Papandreou et al., 2008; Pereira et al., 2010; Rito, 2006) em crianças com idade entre 3 e 14 anos revelaram a dimensão real deste problema. Para além das características biológicas e culturais das amostras, os valores de excesso de peso variaram entre 13 e 30%, e a prevalência da obesidade variou entre 4 e 14%. Estes estudos também indicaram que os indivíduos do sexo feminino sejam adultos ou crianças, são mais afetados por esta epidemia.

Apesar desta tendência nacional, a situação relacionada com esta realidade na região nordeste de Portugal é ainda desconhecida. Assim, o objetivo principal deste estudo foi determinar a prevalência de sobrepeso e obesidade e a sua associação com comportamentos sedentários, nomeadamente o tipo de transporte utilizado para se deslocarem para a escola e da escola para casa, bem como o tempo despendido a ver televisão e a jogar videojogos (TVPC), em crianças da região nordeste de Portugal.

METODOLOGIA

Amostra

A amostra foi composta por 1,786 sujeitos, dos quais 879 eram de sexo feminino e tinham a idade média de $9,61 \pm 1,92$ anos, e 907 do sexo masculino com a idade média de $9,72 \pm 1,92$ anos. O número de indivíduos avaliados corresponde à totalidade das crianças estudantes das escolas públicas das cidades de Bragança e de Macedo de Cavaleiros, na região nordeste de Portugal. Apenas as crianças que não foram à escola nos dias de recolha de dados não foram incluídas.

Os dados foram recolhidos durante o ano letivo de 2007/2008, mediante o consentimento informado das crianças e dos seus pais/encarregados de educação. O estudo foi aprovado pelas autoridades locais de educação.

Avaliações

Variáveis antropométricas

Todos os indivíduos foram medidos sem sapatos e com o menor número de peças de roupa (*t-shirt* e calções). A balança SECA, modelo 885 foi usada para medir a massa corporal e o valor foi registado em quilogramas com aproximação ao hectograma. A estatura foi medida com um estadiómetro fixo a uma parede e o resultado foi registado em centímetros.

O índice de massa corporal (IMC) [$\text{massa corporal}(\text{kg})/\text{estatura}^2(\text{cm})$] foi calculado e utilizado para a classificação de sobrepeso e obesidade mediante os valores de referência da *International Obesity Taskforce* (Cole et al., 2000).

Comportamentos sedentários

Do total da amostra, apenas 203 indivíduos responderam a um questionário sobre o transporte utilizado para ir para a escola e voltar para casa e o tempo despendido a ver televisão e a jogar videojogos (TVPC). Foi-lhes perguntado

se foram para a escola a pé ou de bicicleta ou se utilizaram o carro/autocarro. Foram também questionados sobre o período de tempo que gastaram com TVPC durante a semana e fins de semana. As crianças foram ajudadas pela equipa de investigação na interpretação e preenchimento dos questionários.

Procedimentos estatísticos

Em primeiro lugar, efetuou-se uma análise dos dados para identificar possíveis erros de entrada da informação, bem como a presença de anormalidade das distribuições (teste de *Kolmogorov-Smirnov*).

Foram calculadas estatísticas descritivas para massa corporal, estatura e IMC (médias e desvios padrão). Além disso, foi realizada uma análise sobre a percentagem relativa da utilização do transporte e do número de horas de uso de TVPC.

Como as variáveis não apresentaram normalidade nas suas distribuições, foi utilizado o teste *Kruskal-Wallis* para analisar as diferenças entre faixas etárias e sexos.

Para estimar a associação entre o sobrepeso e obesidade e o tempo despendido em TVPC e transporte, foi usado a regressão logística separadamente para cada sexo, controlando o efeito da idade e obter o *odd ratio* ajustado (OR). Para isso, a variável TVPC foi categorizada de acordo com o número de horas gastas durante a semana e nos fins de semana (até 1,5; 2,5; 3,5; 4,5; 5,5; 6,5 e 7,5 horas).

O nível de significância foi definido em $p \leq 0,05$.

RESULTADOS

A Tabela 1.1 apresenta as médias e respetivos desvios padrão das características da amostra: massa corporal (MC), estatura (EST) e índice de massa corporal (IMC), por idade e sexo.

Tabela 1.1. Valor médio e respectivos desvios padrão da massa corporal (kg), estatura (cm) e do índice de massa corporal (kg/cm²), por sexo e idades.

Idade		Feminino			Masculino			
Anos	N	MC (kg)	EST (cm)	IMC (kg/cm ²)	N	MC (kg)	EST (cm)	IMC (kg/cm ²)
6	98	26,0±5,4	122,0±4,7	17,4±3,0	77	26,1±4,9	122,0±5,3	17,4±2,4
7	137	28,0±5,8	126,7±4,9	17,4±3,0	149	28,0±5,3	127,9±5,6	17,0±2,4
8	127	31,2±5,9	132,1±5,7	17,8±2,7	131	32,4±6,5	133,1±6,3	18,1±2,7
9	135	35,0±8,1	137,7±6,5	18,3±3,3	130	35,2±6,8	137,2±6,1	18,6±2,8
10	125	39,7±8,4	143,7±7,3	19,1±3,1	138	39,7±7,7	142,6±7,7	19,4±3,5
11	137	45,8±10,3	150,3±8,1	20,1±3,6	154	43,2±11,2	148,1±7,4	19,5±4,0
12	79	48,0±9,1	154,0±6,4	20,1±3,0	93	48,8±10,4	154,2±7,1	20,5±3,8
13	40	54,9±12,6	157,7±6,3	21,9±4,1	31	50,1±10,8	160,0±9,0	19,4±3,1

N – número de sujeitos; MC – massa corporal; EST – estatura; IMC – índice de massa corporal.

A Figura 1.1 apresenta a prevalência de sobrepeso e obesidade de acordo com sexo e idade. A prevalência de sobrepeso e obesidade na totalidade da amostra foi de 22,6% e 9,4%, respectivamente. Nos meninos, a prevalência de sobrepeso foi de 23,2% e de obesidade foi de 8,7%. Nas meninas, a prevalência de sobrepeso foi de 22,1% e de obesidade foi de 10,0% (Figura 1.1).

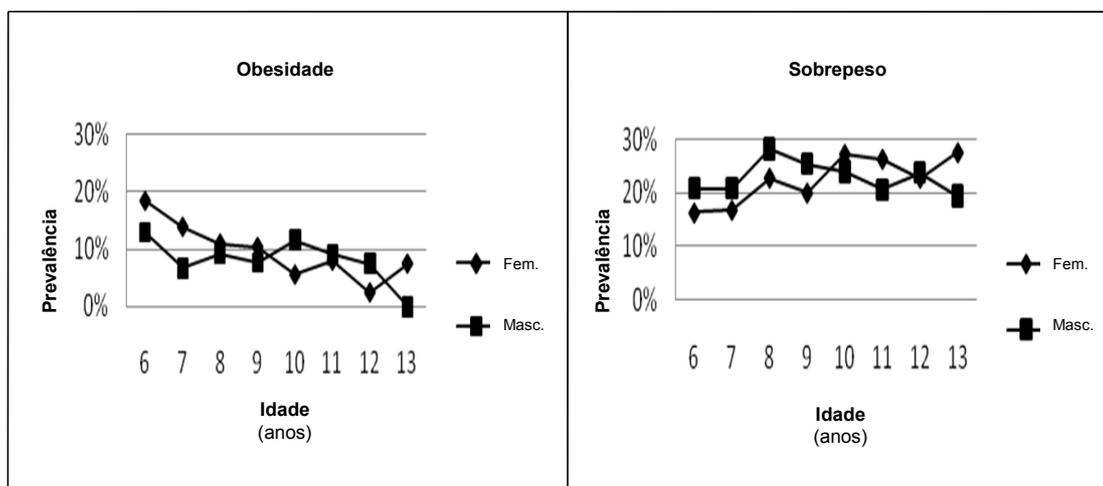


Figura 1.1. Prevalência de sobrepeso e obesidade em crianças de acordo com os valores de referência da IOTF (Cole et al., 2000) para o sexo e idade.

Embora não tivessem ocorrido diferenças significativas entre sexos nos valores de prevalência de sobrepeso e obesidade, houve uma tendência geral nos meninos para terem maior prevalência de sobrepeso na generalidade das idades, exceto nas idades de 10, 11 e 13 anos. Em relação à prevalência da

obesidade, ocorre o inverso: as meninas apresentaram valores mais elevados do que os meninos na maioria das idades, à exceção dos 10, 11 e 12 anos.

Não ocorreram diferenças significativas entre as idades para os valores de sobrepeso e obesidade, ainda assim, as crianças mais velhas apresentaram menor prevalência de obesidade. Quanto à prevalência de sobrepeso, os valores são muito próximos em todas as idades.

Os valores percentuais por sexo e idade das crianças que usaram o carro para ir para a escola e voltarem para casa (carro), aqueles que foram e voltaram a pé ou de bicicleta (pé), assim como os que foram para a escola de carro mas voltaram a pé e vice-versa, são apresentados na Figura 1.2.

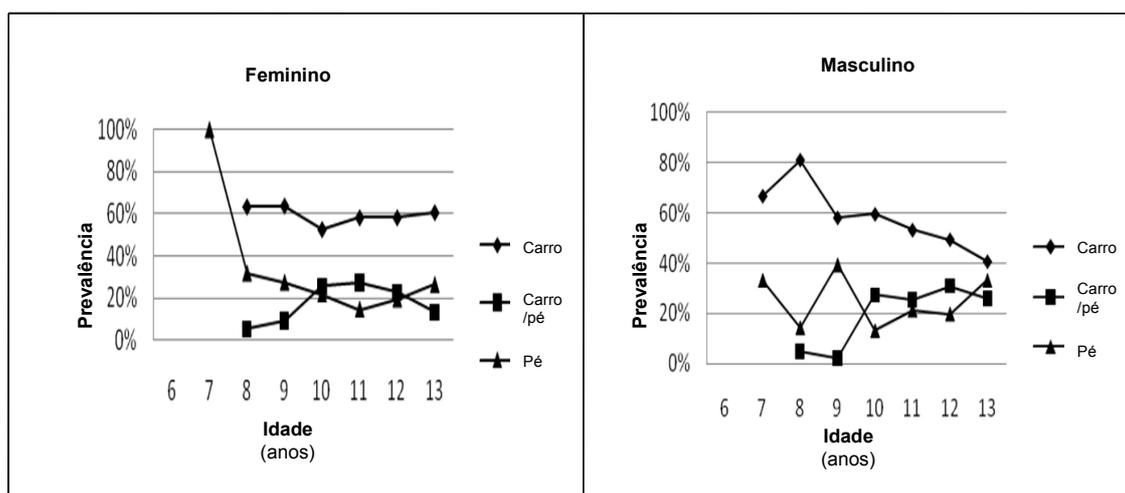


Figura 1.2. Prevalência de crianças que usaram o carro (carro) para se deslocarem de casa para a escola e da escola para casa, que foram e voltaram a pé ou de bicicleta (pé), ou que usaram o carro para ir para a escola e voltaram a pé para casa (carro/pé) e vice-versa, por sexo e idade.

O carro foi utilizado por 78,4% das 203 crianças consideradas. Apenas 21,6% dos sujeitos iam para a escola a pé. O carro foi também um dos meios de transporte mais utilizados em pelo menos um dos deslocamentos diários para a escola (56,3%). As diferenças entre os sexos não foram significativas. Realizarem a viagem de e para a escola a pé foi menos comum em ambos os sexos, sendo de 10,3% nas meninas e 11,3% nos meninos.

A análise da diferença entre as idades, em relação ao transporte utilizado, só indicou diferenças significativas quando as crianças usaram o mesmo tipo de

transporte para se deslocarem ($\chi^2_{(7)} Z=14,688$; $p=0,040$). As crianças mais velhas viajaram menos de carro.

A Figura 1.3 apresenta os valores médios em horas, que as crianças despenderam por dia, durante a semana e no fim de semana, a ver televisão e a jogar videojogos (TVPC), por idade e sexo.

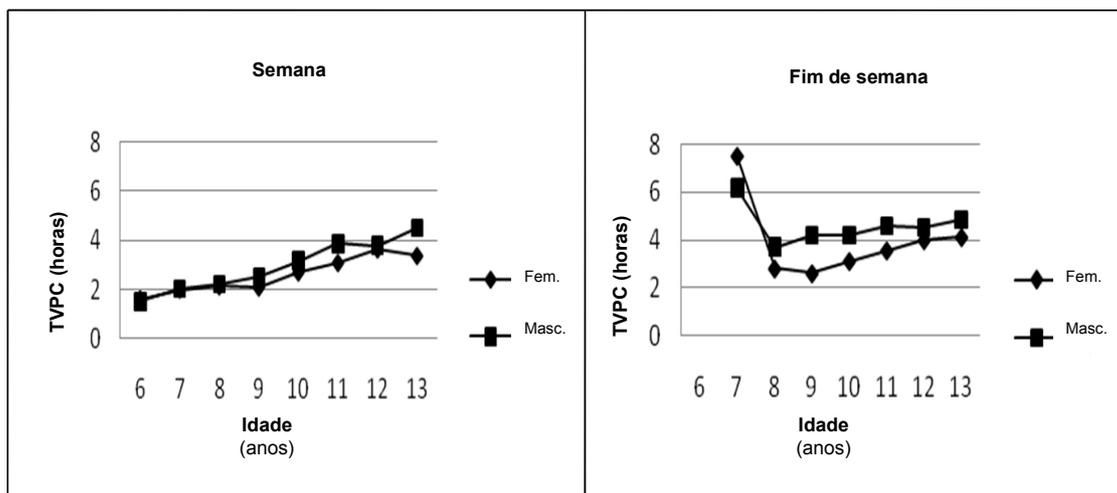


Figura 1.3. Valor médio em horas despendidas a ver televisão e a jogar videojogos (TVPC), durante os dias de semana e de fim de semana, por sexo e idade.

Nas 203 crianças consideradas, os valores médios em horas despendidas em TVPC foram mais baixos, durante a semana, especialmente para os indivíduos de sexo masculino (3 horas e 1 minuto para as meninas e 3 horas e 38 minutos para meninos), do que os valores no fim de semana (3 horas e 30 minutos para as meninas e 4 horas e 26 minutos para os meninos).

Os meninos passaram mais tempo do que as meninas em atividades sedentárias (TVPC), tanto durante a semana ($\chi^2_{(1)} Z=11,647$; $p=0,001$) como nos fins de semana ($\chi^2_{(1)} Z=7,817$; $p=0,005$).

As crianças mais velhas passaram mais tempo do que as crianças mais novas em TVPC tanto durante a semana ($\chi^2_{(7)} Z=30,740$; $p=0,000$) como nos fins de semana ($\chi^2_{(7)} Z=25,495$; $p=0,001$), com exceção das crianças com sete anos de idade aos fins de semana.

Tendo em consideração a totalidade da amostra, apenas 12,2% das crianças gastaram menos de 1,5 horas no TVPC, nos dias de semana.

O modelo de regressão logística não indicou um efeito significativo da variável "transporte", este só indicou um efeito significativo de 1,5 horas de TVPC para indivíduos do sexo masculino durante os dias de semana (OR=0,246; p=0,015), o que significa que os meninos que passaram menos de 1,5 horas durante a semana a assistir televisão ou a jogar videojogos são 75,4% menos propensos a ter sobrepeso/obesidade do que aqueles que gastaram mais de 1,5 horas.

DISCUSSÃO

O objetivo deste estudo foi determinar a prevalência de sobrepeso e obesidade e a sua associação com comportamentos sedentários, nomeadamente o tipo de transporte utilizado para ir e voltar da escola e o tempo despendido a ver televisão e a jogar videojogos, em crianças da região nordeste de Portugal. A classificação de sobrepeso e obesidade foi determinada através do IMC, utilizando os valores de referência da *International Obesity Taskforce* (Cole et al., 2000).

A amostra não foi aleatória, nem se pretendeu encontrar uma amostra representativa de crianças na região, foram sim avaliadas todas as crianças (dos 6 aos 13 anos) estudantes das escolas públicas nas cidades de Bragança e de Macedo de Cavaleiros. Apenas não foram incluídas as crianças que faltaram à escola nos dias de recolha de dados.

A prevalência de sobrepeso e obesidade em crianças desta região de Portugal foi de 22,6% e 9,4%, respetivamente. Estes resultados estão em conformidade com os resultados obtidos a partir de outros estudos realizados em Portugal (Carvalho et al., 2007; Padez et al., 2005) que indicaram uma prevalência de sobrepeso e obesidade de cerca de 30%.

Alguns estudos (Manios et al., 2010; Moreira, 2007) indicaram uma maior prevalência de sobrepeso e obesidade no sexo feminino comparativamente ao sexo masculino. Na presente pesquisa, as meninas apresentaram maior prevalência de obesidade do que os rapazes na maioria das idades

consideradas (6, 7, 8, 9 e 13 anos); já a prevalência de sobrepeso foi maior nos meninos, quando comparados com as meninas, embora essa diferença não seja significativa.

Neste estudo, foi determinado o tempo despendido em TVPC, bem como o meio de transporte utilizado pelas crianças para se deslocarem de casa para a escola e da escola para casa, tendo-se verificado, tal como era esperado, que as crianças gastaram mais tempo em TVPC aos fins de semana do que durante a semana. Os meninos passaram mais tempo em ambas as atividades do que as meninas. Também foi possível verificar que as crianças mais novas, de ambos os sexos, passaram menos tempo neste tipo de atividades (TVPC) do que as mais velhas.

O estilo de vida sedentário, verificado neste estudo, corrobora com os resultados de outras pesquisas (Hernandez et al., 1999; Ma et al., 2002), particularmente no que diz respeito à importância da inatividade como fator de risco associado à obesidade em crianças.

Vários estudos (Arluk et al., 2003; Bukara-Radujkovic & Zdravkovic, 2009) referem a existência de associação entre o excesso de peso e algumas atividades sedentárias, como ver televisão. Na verdade, o tempo despendido com este tipo de atividades pode revelar-se um concorrente da AF (Mota et al., 2007), levando à redução dos níveis de AF das crianças (Goldfield, 2009; Pate et al., 1997). Além disso a associação entre o tempo despendido com este tipo de atividades e o sobrepeso/obesidade, aliada à ingestão de alimentos e bebidas hipercalóricas, pode tornar essa associação ainda mais significativa (Chaput & Tremblay, 2009).

Em crianças mais jovens, o sobrepeso/obesidade parece estar também relacionado com comportamentos familiares (Magarey et al., 2003). O padrão diário de inatividade/AF dos pais pode influenciar o comportamento de seus filhos. Em idades mais avançadas, como as crianças se tornam mais independentes, as suas escolhas são muitas vezes mais influenciadas pelos seus colegas do que pelos comportamentos parentais (Berndt, 1992).

O tempo despendido a ver televisão é frequentemente utilizado como um indicador de inatividade em estudos epidemiológicos e de intervenção (Grund et al., 2001), uma vez que este parâmetro tem mostrado uma forte correlação com a obesidade infantil (Andersen et al., 1998; DuRant et al., 1994). Na presente pesquisa, também foi identificado nos sujeitos do sexo masculino, um efeito significativo do tempo despendido em TVPC (1,5 horas) durante a semana, revelando que os meninos que passaram menos de 1,5 horas durante a semana em TVPC são 75,4% menos propensos a terem sobrepeso/obesidade do que aqueles que gastaram mais de 1,5 horas. Nas meninas, não se verificou qualquer associação significativa.

Duas explicações principais podem ser avançadas para este resultado: (i) as meninas, geralmente, passam o seu tempo livre em atividades que exigem menor dispêndio energético do que os meninos (Crespo et al., 2001), o que pode ter contribuído para a maior incidência de obesidade nas meninas, e (ii), embora os principais comportamentos sedentários tenham sido avaliados, outros hábitos, possivelmente mais relacionados com as escolhas das meninas, não foram considerados neste estudo. Assim, algumas questões relacionadas com a mensurabilidade dos comportamentos sedentários podem explicar porque motivo, neste estudo, as meninas parecem ser menos inativas mas mais obesas.

Uma vez que as crianças passam tanto tempo em TVPC, seria benéfico que pais e educadores disponibilizassem às crianças jogos interativos. Embora não esteja provado, parece haver uma correlação entre o uso de videogames e obesidade, sendo que alguns autores (Maddison et al., 2007) referem que o uso destes proporciona um dispêndio energético semelhante ao da caminhada e corrida. Jogar regularmente videogames interativos pode mesmo surtir efeitos positivos nos níveis de AF habitual das crianças (Ni Mhurchu et al., 2008).

As deslocções de e para a escola podem também ser consideradas AF, desde que as crianças se desloquem a pé ou de bicicleta, mas no presente estudo, o carro foi o tipo de transporte mais utilizado. As crianças mais jovens deslocaram-se a pé para a escola com menos frequência do que crianças mais

velhas. Nas idades mais jovens, geralmente são os pais que transportam os seus filhos para a escola, usando principalmente o automóvel. O uso frequente de meios de transporte motorizados para ir para a escola está associado a um menor nível de dispêndio energético, podendo contribuir para o aumento de sobrepeso e obesidade em crianças. No entanto, os resultados do presente estudo não mostraram uma associação significativa entre o tipo de transporte utilizado e os níveis de sobrepeso/obesidade.

O facto de se ter avaliado os parâmetros TVPC e o tipo de transporte utilizado através de um questionário e não por observação direta, é uma limitação deste estudo que pode ter influenciado os resultados da associação entre essas variáveis e o sobrepeso/obesidade. Isto porque, por vezes as crianças têm dificuldades em responder adequadamente a questionários, e a sua competência para se lembrar da ocorrência de alguns factos é limitada (Wallace, 1985). No entanto, dado o tamanho da amostra, era impraticável realizar este estudo utilizando observação direta.

CONCLUSÕES

A prevalência de sobrepeso e obesidade em crianças dos 6 aos 13 anos de idade na região nordeste de Portugal é elevada, atingindo os 32%.

A maioria das crianças usaram o carro para ir para a escola, e apenas 12,2% gastaram menos de 1,5 horas a ver televisão e/ou a jogar videojogos. Os meninos que passaram menos de 1,5 horas a ver televisão e/ou a jogar videojogos são 75,4% menos propensos a terem sobrepeso/obesidade do que aqueles que gastaram mais de 1,5 horas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Andersen, R. E., Crespo, C. J., Bartlett, S. J., Cheskin, L. J., & Pratt, M. (1998). Relationship of Physical Activity and Television Watching With Body Weight and Level of Fatness Among Children: Results From the Third National Health and Nutrition Examination Survey. *JAMA*, *279*, 938-942.
- Arluk, S. L., Branch, J. D., Swain, D. P., & Dowling, E. A. (2003). Childhood obesity's relationship to time spent in sedentary behavior. *Mil Med*, *168*(7), 583-586.
- Baba, R., Koketsu, M., Nagashima, M., & Inasaka, H. (2009). Role of exercise in the prevention of obesity and hemodynamic abnormalities in adolescents. *Pediatr Int.*, *51*(3), 359-363.
- Berndt, T. J. (1992). Friendship and Friends' Influence in Adolescence. *Current Directions in Psychological Science*, *1*(5), 156-159.
- Bukara-Radujkovic, G., & Zdravkovic, D. (2009). Physical activity as an important determinant in developing childhood obesity. *Med Pregl*, *62*(3-4), 107-113.
- Carvalho, M. M., Padez, M. C., Moreira, P. A., & Rosado, V. M. (2007). Overweight and obesity related to activities in Portuguese children, 7-9 years. *Eur J Public Health*, *17*(1), 42-46.
- Chaput, J. P., & Tremblay, A. (2009). Obesity and Physical Inactivity: The Relevance of Reconsidering the Notion of Sedentariness. *Obes Facts*, *2*(4), 249-254.
- Cole, T. J., Bellizzi, M. C., Flegal, K. M., & Dietz, W. H. (2000). Establishing a standard definition for child overweight and obesity worldwide: international survey. *BMJ*, *320*, 1240-1243.
- Crespo, C. J., Smit, E., Troiano, R. P., Bartlett, S. J., Macera, C. A., & Andersen, R. E. (2001). Television watching, energy intake, and obesity in US children: results from the third National Health and Nutrition Examination Survey, 1988-1994. *Arch Pediatr Adolesc Med*, *155*(3), 360-365.
- DuRant, R. H., Baranowski, T., Johnson, M., & Thompson, W. O. (1994). The Relationship Among Television Watching, Physical Activity, and Body Composition of Young Children. *Pediatrics*, *94*, 449-455.
- Goldfield, G. S. (2009). Predictors of response to an intervention modifying physical activity and sedentary behavior in overweight/obese children: attitudes vs. behavior. *J Phys Act Health*, *6*(4), 463-466.
- Grund, A., Krause, H., Siewers, M., Rieckert, H., & Muller, M. (2001). Is TV viewing an index of physical activity and fitness in overweight and normal weight children? *Public Health Nutrition*, *4*, 1245-1251.
- Hernandez, B., Gortmaker, S. L., Colditz, G. A., Peterson, K. E., Laird, N. M., & Parra-Cabrera, S. (1999). Association of obesity with physical activity, television programs and other forms of video viewing among children in Mexico city. *Int J Obes Relat Metab Disord*, *23*(8), 845-854.
- Lobstein, T. B., L.; Uauy, R. (2004). Obesity in children and young people: a crisis in public health. *Obes Rev*, *5 Suppl 1*, 4-104.
- Ma, G. S., Li, Y. P., Hu, X. Q., Ma, W. J., & Wu, J. (2002). Effect of television viewing on pediatric obesity. *Biomed Environ Sci*, *15*(4), 291-297.
- Maddison, R., Mhurchu, C. N., Jull, A., Jiang, Y., Prapavessis, H., & Rodgers, A. (2007). Energy expended playing video console games: an opportunity to increase children's physical activity? *Pediatr Exerc Sci*, *19*(3), 334-343.
- Magarey, A. M., Daniels, L. A., Boulton, T. J., & Cockington, R. A. (2003). Predicting obesity in early adulthood from childhood and parental obesity. *Int J Obes Relat Metab Disord*, *27*(4), 505-513.
- Manios, Y., Angelopoulos, P. D., Kourlaba, G., Kolotourou, M., Grammatikaki, E., Cook, T. L., et al. (2010). Prevalence of obesity and body mass index correlates in a representative sample of Cretan school children. *Int J Pediatr Obes*, *6*(2), 135-141.

- Moreira, P. (2007). Overweight and obesity in Portuguese children and adolescents. *J Public Health, 15*, 155–161.
- Mota, J., Gomes, H., Almeida, M., Ribeiro, J. C., & Santos, M. P. (2007). Leisure time physical activity, screen time, social background, and environmental variables in adolescents. *Pediatr Exerc Sci, 19*(3), 279-290.
- Ni Mhurchu, C., Maddison, R., Jiang, Y., Jull, A., Prapavessis, H., & Rodgers, A. (2008). Couch potatoes to jumping beans: A pilot study of the effect of active video games on physical activity in children. *Int J Behav Nutr Phys Act, 5*, 8.
- Padez, C. M., I.; Moreira, P.; Rosado, V. (2005). Prevalence and risk factors for overweight and obesity in Portuguese children. *Acta Paediatrica, 94*, 1550-1507.
- Papandreou, C., Mourad, T. A., Jildeh, C., Abdeen, Z., Philalithis, A., & Tzanakis, N. (2008). Obesity in Mediterranean region (1997-2007): a systematic review. *Obes Rev, 9*(5), 389-399.
- Pate, R. R., Trost, S. G., Felton, G. M., Ward, D. S., Dowda, M., & Saunders, R. (1997). Correlates of physical activity behavior in rural youth. *Res Q Exerc Sport, 68*(3), 241-248.
- Pereira, S. A., Seabra, A. T., Silva, R. G., Katzmarzyk, P. T., Beunen, G. P., & Maia, J. A. (2010). Prevalence of overweight, obesity and physical activity levels in children from Azores Islands. *Ann Hum Biol, 37*(5), 682-691.
- Reilly, J. J., Methven, E., McDowell, Z. C., Hacking, B., Alexander, D., Stewart, L., et al. (2003). Health consequences of obesity. *Arch Dis Child, 88*(9), 748-752.
- Rito, A. (2006). Overweight and obesity in the preschool children of Coimbra. *Obesity Reviews 7*(2), 366.
- Wallace, J. P. M., T. L.; R., N. P. (1985). Observed vs. Recalled exercise behavior: A validation of a seven day exercise recall for boys 11 to 13 years old. *Research Quarterly for Exercise and Sport, 52*(2), 161-165.
- WHO (1997). Obesity. Preventing and managing the global epidemic: Report of WHO consultation group on obesity. Geneva: WHO.
- Wu, D. M. H., Y.; Sun, C. A.; Sung, P. K.; Rao, D. C.; Chu, N. F. (2003). Familial resemblance of adiposity-related parameters: Results from a health check-up population in taiwan. . *European Journal of Epidemiology, 18*(3), 221-226.
- Zametkin, A. J., Zoon, C. K., Klein, H. W., & Munson, S. (2004). Psychiatric aspects of child and adolescent obesity: a review of the past 10 years. *J Am Acad Child Adolesc Psychiatry, 43*(2), 134-150.

CAPÍTULO II

Caracterização dos níveis de atividade física habitual de crianças com
sobrepeso e obesidade

RESUMO

Objetivo: O presente estudo teve como objetivo caracterizar os níveis de atividade física habitual (AFH) de crianças com sobrepeso e obesidade, durante um período de 7 dias.

Métodos: A amostra foi constituída por 39 crianças com sobrepeso e obesidade, sendo a idade média das meninas de $11,25 \pm 2,27$ anos (min e máx) e dos meninos de $10,89 \pm 2,13$ anos (min e máx). A AFH das crianças foi medida utilizando o MTI *Actigraph* modelo 7164 (*Manufacturing Technology, Inc., Fort Walton Beach, FL, EUA*) ao longo de 7 dias. Os dados obtidos do MTI *Actigraph* foram tratados com *software MAHUFFe Analyser* versão 1.9.0.3. Foi contabilizada a média em minutos/dia que as crianças despenderam em atividades sedentárias, atividade física leve (AFL), moderada (AFM) e vigorosa (AFV), assim como os períodos contínuos de 5, 10, 15 e 20 minutos/dia que passaram em atividades físicas daquelas intensidades.

Resultados: Os rapazes despendem mais tempo em qualquer uma das intensidades de atividade física (AF), seja leve, moderada ou vigorosa, do que as meninas. Foram as crianças mais novas que despenderam mais tempo diário em AFL. Para os períodos contínuos de 5, 10, 15 e 20 minutos/dia em AFL, tanto nas crianças mais novas como nas mais velhas, foram os meninos que despenderam mais tempo em períodos contínuos desta intensidade de AF, quando comparados com as meninas. No entanto, para períodos contínuos de 15 minutos/dia não se verificou uma diferença estatisticamente significativa entre sexos para a faixa etária entre os 10 e os 14 anos de idade. Na AFM, não se encontraram diferenças estatisticamente significativas, nem entre faixas etárias nem entre sexos, para qualquer um dos períodos contínuos de AF desta intensidade. Na AFV a média de tempo despendido na totalidade dos períodos contínuos (5, 10, 15 e 20 minutos/dia) considerados foi de zero, tanto para meninas como para meninos e em ambas as faixas etárias.

Conclusões: Os meninos despenderam mais tempo diário em AFL, AFM e AFV do que as meninas, no entanto não cumprem a recomendação dos 60 minutos diários em AFM a vigorosa.

Considerando os períodos contínuos (5, 10, 15 e 20 minutos/dia) em AFM e AFV, as crianças da presente amostra também não apresentaram níveis adequados de AF. Assim sendo, é importante intervir no sentido de promover a prática de AF em crianças com sobrepeso e obesidade.

Palavras-chave: Obesidade, atividade física habitual, crianças, períodos contínuos de atividade física

INTRODUÇÃO

A comunidade científica é unânime no que diz respeito à importância da prática de atividade física (AF) regular como fator de promoção de estilos de vida saudáveis (Brown et al., 2004; Strong et al., 2005). No entanto, as crianças tendem, atualmente, a passar a maior parte do seu tempo livre em atividades sedentárias (Reilly et al., 2004).

Os baixos níveis de AF aliados ao excesso de ingestão calórica são as principais causas da obesidade em crianças (Baba et al., 2009). Contudo, o impacto da AF na massa gorda corporal está dependente não só do volume total, mas também da sua intensidade e frequência (Teixeira et al., 2006). Assim sendo, é fundamental quantificar para além da duração, a intensidade e frequência da AF, pois deste modo será possível identificar de forma objetiva o padrão de atividade física habitual (AFH) das crianças. Assim como, averiguar se cumprem a recomendação de 60 minutos diários de atividade física moderada (AFM) a vigorosa que foi definida com base na análise sistemática do efeito que a prática de AF regular tem na saúde das crianças e jovens, nomeadamente na melhoria dos seus níveis de aptidão cardiovascular, força e resistência muscular (Strong et al., 2005).

Contudo, a ideia subjacente é a de que as crianças entre os 6 e os 18 anos de idade parecem ser menos ativas do que o recomendado.

Dados recentes obtidos por acelerometria em amostras representativas dos Estados Unidos indicaram que apenas cerca de 8% dos adolescentes entre os 12 e os 19 anos de idade cumprem aquela recomendação (Troiano et al., 2008). Numa pesquisa realizada em Portugal por Baptista et al. (2012) com 2714 crianças entre os 10 e os 17 anos de idade, os autores constataram que os níveis de AF decrescem com o aumento da idade em ambos os sexos, e apenas 36% dos sujeitos entre os 10 e os 11 anos e 4% dos jovens de idades entre os 16 e os 17 anos, cumpriram a recomendação dos 60 minutos/dia em AFM ou vigorosa, tendo os sujeitos do sexo masculino um maior grau de cumprimento das recomendações.

Resultados semelhantes foram obtidos no estudo levado a cabo por Lopes et al. (2007) que ao avaliarem por acelerometria a AFH de 503 crianças entre os 6 e os 18 anos de idade, concluíram também que os níveis de AF diminuíram com o aumento da idade, e foram os meninos que passaram o maior número de minutos diários em atividade física vigorosa (AFV) e muito vigorosa. Ao contrário do estudo anterior, neste caso as crianças entre os 6 e os 15 anos de idade cumpriram a recomendação dos 60 minutos diários em AFM a vigorosa.

Têm sido realizadas algumas pesquisas em Portugal (Baptista et al., 2012; Carvalho, 2002; Lopes et al., 2007) com o objetivo de caracterizar os padrões de AFH de crianças utilizando os acelerómetros como instrumento de avaliação, sendo a maioria delas realizadas nos grandes centros e englobando na amostra tanto crianças normoponderais como com excesso de peso. Com efeito, não temos conhecimento de nenhum estudo que tenha monitorizado exclusivamente sujeitos com sobrepeso e obesidade, nomeadamente na população infantojuvenil de Bragança, Nordeste de Portugal. Assim a presente pesquisa tem como objetivo avaliar a AFH de crianças com sobrepeso e obesidade desta região, durante o período de 7 dias.

METODOLOGIA

Amostra

A amostra foi constituída por 39 crianças de ambos os sexos, com sobrepeso e obesidade, tendo sido selecionadas de acordo com os valores de referência de Cole et al. (2000). A idade média das meninas foi de $11,25 \pm 2,27$ anos e dos meninos de $10,89 \pm 2,13$ anos. Para a apresentação dos resultados, a amostra foi estratificada por idades: dos 6 aos 10 anos inclusive (6 – 10), maiores de 10 anos e menores de 14 anos inclusive (10 – 14), e a sua inclusão no estudo só foi efetuada mediante o seu consentimento informado e o dos seus responsáveis legais.

Avaliações

As avaliações foram realizadas durante a primeira e segunda semana do mês de outubro de 2009.

Todas as crianças foram pesadas numa balança SECA modelo 885 em *t-shirt* e calções; o valor foi registado em quilogramas com aproximação ao hectograma. A estatura (cm) foi medida com um estadiómetro digital SECA modelo 242, fixo a uma parede, e posteriormente foi calculado o índice de massa corporal [massa corporal(kg)/estatura²(cm)].

Os sujeitos foram monitorizados durante 7 dias consecutivos utilizando o monitor de AF MTI *Actigraph* modelo 7164 (*Manufacturing Technology, Inc., Fort Walton Beach, FL, EUA*), anteriormente designado por CSA. As crianças foram instruídas a usar o monitor de AF durante as horas em que estivessem acordados. Os monitores foram colocados num cinto elástico e apertados firmemente na anca direita. Os sujeitos foram instruídos a não remover o dispositivo, exceto para tomar banho, nadar ou dormir. Na mesma data, foi entregue a cada um dos encarregados de educação dos participantes um documento esclarecedor sobre as regras e conselhos de utilização dos aparelhos em causa (Ward et al., 2005), bem como uma tabela de registo dos momentos em que, a cada dia, retiravam e tornavam a colocar o acelerómetro.

A ativação do aparelho e a transferência de dados foram realizadas utilizando o *interface* disponível para o modelo MTI *Actigraph*. Os registos das contagens foram realizados em períodos (*épocs*) de 1 minuto.

O processamento dos dados foi realizado utilizando o programa MAHUFFe *Analyser* versão 1.9.0.3 (disponível a partir de www.mrc-epid.cam.ac.uk).

Foi calculado o valor médio das contagens registadas a cada dia no acelerómetro correspondentes a atividades sedentárias (SD), AF de intensidade leve (AFL), moderada (AFM) e vigorosa (AFV). Também foram determinados os períodos contínuos de 5, 10, 15 e 20 minutos/dia o tempo despendido pelas crianças nas mesmas intensidades de AF (AFL, AFM e AFV).

Para quantificar a intensidade da AF foram utilizados os valores de referência de Puyau et al. (2002) (SD<800 contagens por minuto, AFL=800 a 3199 contagens por minuto, AFM=3200 a 8199 contagens por minuto e AFV≥8200 contagens por minuto).

Procedimentos estatísticos

Efetuuou-se uma análise exploratória com o objetivo de verificar eventuais erros de entrada da informação, a presença de *outliers* e a normalidade das distribuições (teste de *Kolmogorov-Smirnov*), para $p \leq 0,05$.

A descrição das variáveis foi feita a partir das medidas descritivas básicas: a média e o desvio padrão.

Para o índice de massa corporal (IMC) foi efetuada uma análise entre sexos e faixas etárias (ANOVA). Para testar o fator sexo e idade foi realizada uma ANOVA fatorial a dois fatores (faixa etária x sexo). Nas variáveis (períodos contínuos de 5, 10, 15 e 20 minutos/dia em AF pelo menos leve e AF pelo menos moderada) cujas distribuições apresentaram uma diferença significativa da distribuição normal, utilizou-se um teste não paramétrico (*Mann-Whitney U*).

Os cálculos estatísticos foram realizados no *software* estatístico SPSS 16.0.

RESULTADOS

Na Tabela 2.1 são apresentados os valores médios e respectivos desvios padrão das características somáticas: estatura (EST), massa corporal (MC), índice de massa corporal (IMC), por idades: dos 6 aos 10 anos inclusive (6 – 10), maiores de 10 anos e menores de 14 anos inclusive (10 – 14) e por sexo.

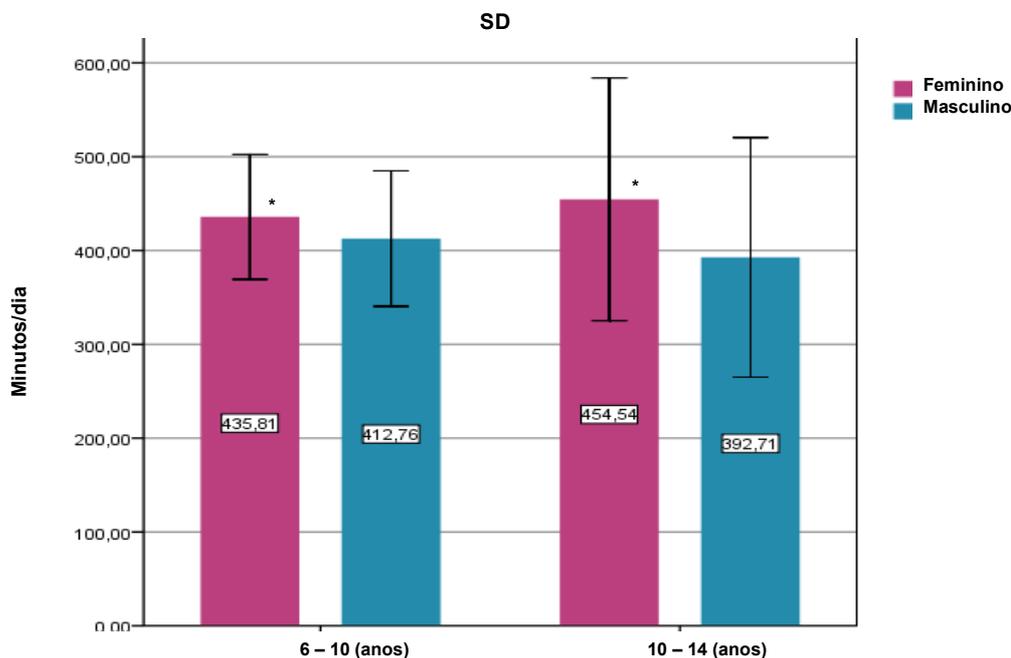
Tabela 2.1. Valores médios e respectivos desvios padrão das medidas somáticas das crianças por sexo e faixa etária.

Idade (anos)	EST (cm)		MC (kg)		IMC (kg/m ²)	
	Masculino	Feminino	Masculino	Feminino	Masculino	Feminino
6 - 10	132,15±9,22	133,73±5,74	44,73±9,34	48,90±5,75	25,42±3,23*	21,64±1,53
10 - 14	152,78±9,07	152,42±7,80	60,82±17,34	62,36±10,00	25,62±5,53	26,67±3,02

*Diferenças significativas entre os sexos para o IMC ($p \leq 0,05$); EST – estatura; MC – massa corporal, IMC – índice de massa corporal.

Considerando os valores médios das medidas descritivas, foram encontradas diferenças significativas entre os sexos, apenas no IMC ($p=0,02$), sendo que, os elementos mais novos do sexo masculino apresentaram valores médios superiores às meninas.

Nas Figuras 2.1 e 2.2 são apresentados os valores médios e respectivos desvios padrão da média diária de minutos despendidos pelas crianças em SD, AFL, AFM e AFV por sexo e faixa etária: dos 6 aos 10 anos inclusive (6 – 10), maiores de 10 anos e menores de 14 anos inclusive (10 – 14).

**Figura 2.1.** Valores médios e respectivos desvios padrão da média diária de minutos despendidos em atividade sedentária (SD), por sexo e faixa etária. * Diferenças significativas entre os sexos ($p \leq 0,05$).

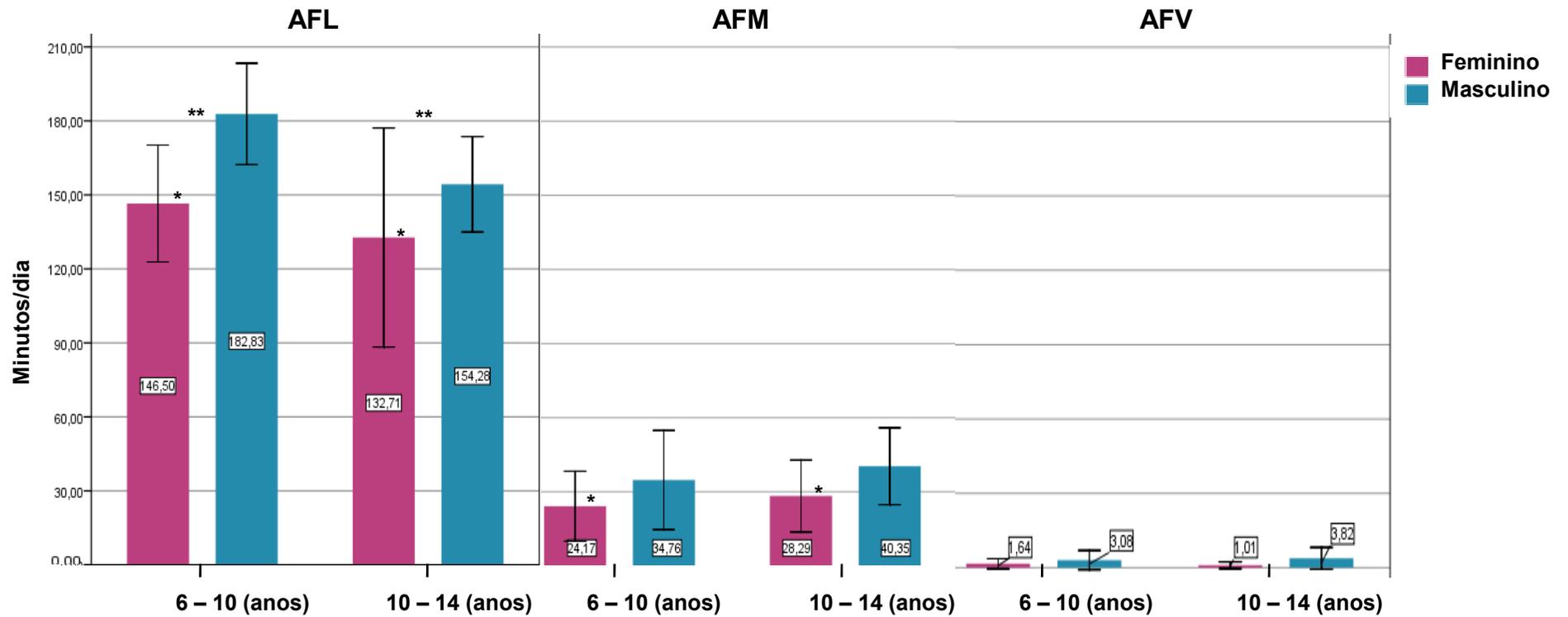


Figura 2.2. Valores médios e respectivos desvios padrão da média diária de minutos despendidos em atividade física leve (AFL), atividade física moderada (AFM) e atividade física vigorosa (AFV) por sexo e faixa etária. * Diferenças significativas entre os sexos ($p \leq 0,05$); ** Diferenças significativas entre faixas etárias ($p \leq 0,05$).

A ANOVA não indicou diferenças significativas entre faixas etárias [$F(1)=0,166$; $p=0,69$]; já entre sexos, as meninas despenderam mais tempo diário em SD quando comparadas com os rapazes [$F(1)=4,158$; $p<0,05$].

Quanto à intensidade da AF, as crianças mais novas passaram significativamente mais tempo em AFL em comparação com as mais velhas [$F(1)=4,175$; $p<0,05$]; e foram os meninos, quando comparados com as meninas [$F(1)=7,809$; $p=0,01$] que despenderam mais tempo por dia nessa intensidade de AF.

Na AFM, não se verificaram diferenças significativas entre faixas etárias [$F(1)=0,839$; $p=0,37$]. Entre sexos, verificaram-se diferenças significativas [$F(1)=4,566$; $p=0,04$], sendo que o sexo feminino passou menos tempo em atividades com essa intensidade, quando comparado com o sexo masculino.

Para a AFV não se verificaram diferenças estatisticamente significativas entre faixas etárias [$F(1)=0,003$; $p=0,96$], já entre sexos as diferenças revelaram-se estatisticamente significativas [$F(1)=4,069$; $p=0,05$], sendo o valor médio diário de tempo despendido AFV superior nos meninos, quando comparados com as meninas.

Pode ainda constatar-se que, de acordo com os resultados, nenhum dos grupos considerados na amostra cumpriu a recomendação dos 60 minutos diários em AFM a vigorosa, sendo que, não ultrapassam os 40 minutos e 21 segundos por dia em AFM e os 3 minutos e 51 segundos por dia em AFV.

Nas Figuras 2.3 e 2.4 são apresentados os valores médios e respectivos desvios padrão do número de períodos contínuos de 5, 10, 15 e 20 minutos/dia registados em AFL, AFM e AFV, por sexos e por idades: dos 6 aos 10 anos inclusive (6 – 10), maiores de 10 anos e menores de 14 anos inclusive (10 – 14).

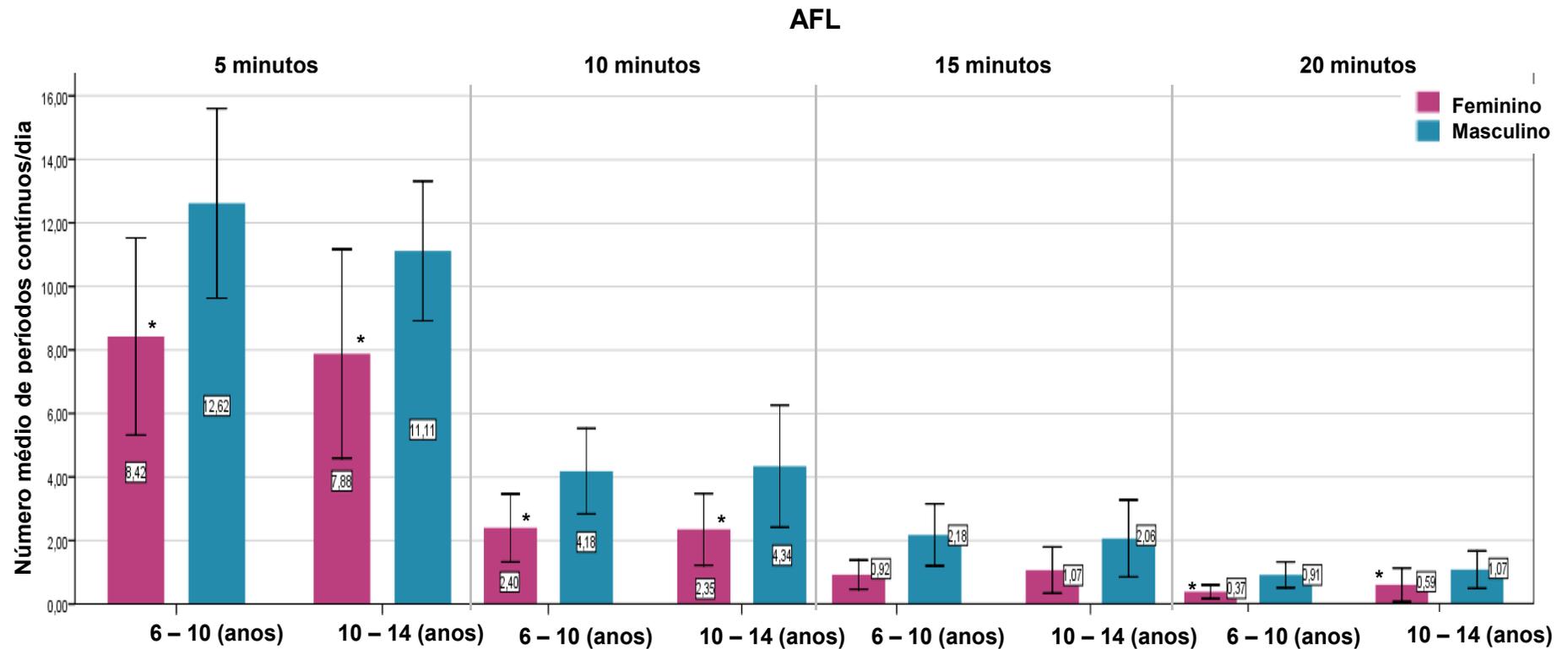


Figura 2.3. Valores médios e respetivos desvios padrão do número médio de períodos contínuos de 5, 10, 15 e 20 minutos/dia em atividade física leve (AFL), por sexo e faixas etárias. * Diferenças significativas entre os sexos ($p \leq 0,05$).

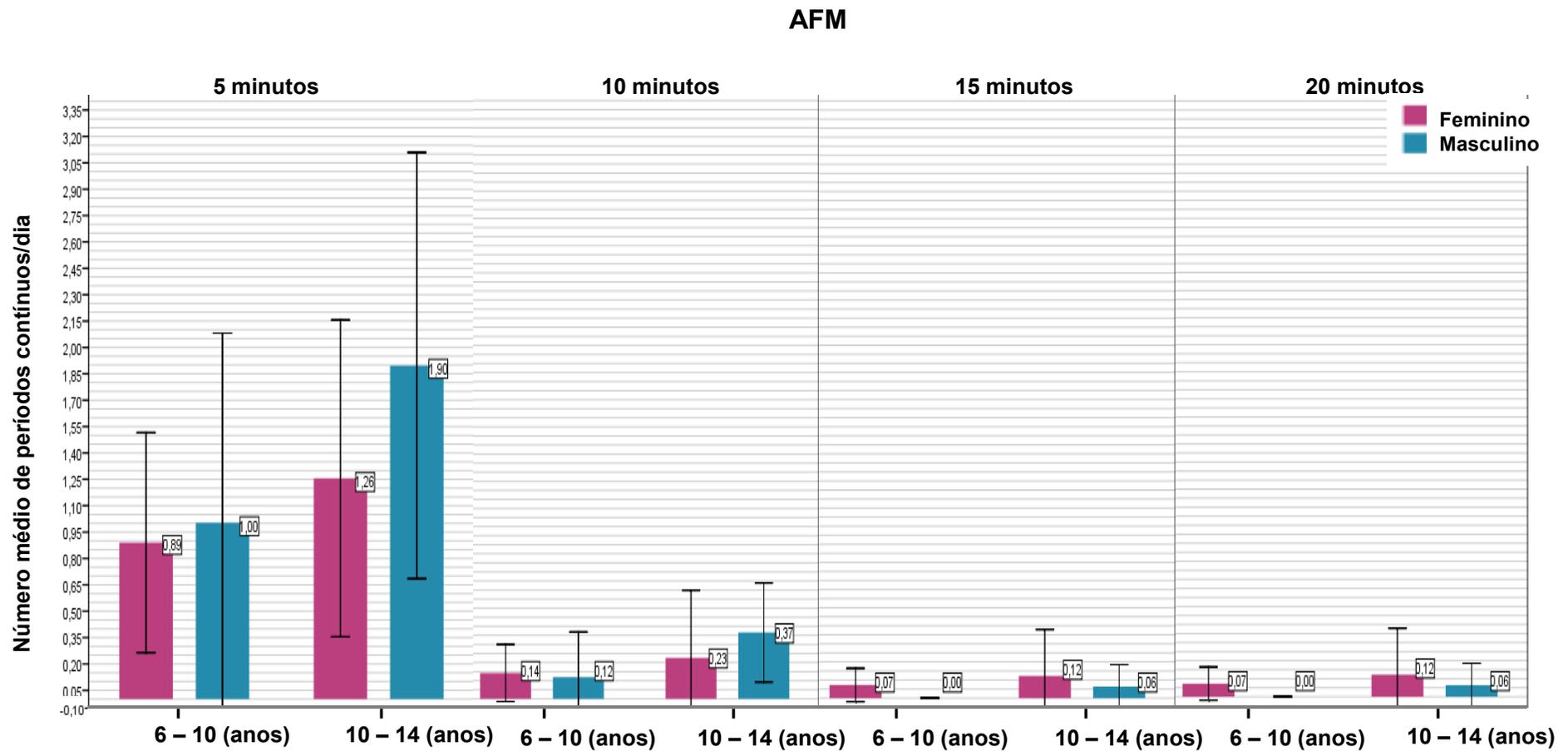


Figura 2.4. Valores médios e respectivos desvios padrão do número médio de períodos contínuos de 5, 10, 15 e 20 minutos/dia em atividade física moderada (AFM), por sexo e faixas etárias.

Na AFV para as duas faixas etárias a média do número de períodos contínuos de 5, 10, 15 e 20 minutos/dia foi de zero, tanto para meninas como para meninos.

Não se verificaram diferenças significativas entre faixas etárias, para qualquer um dos períodos contínuos de 5, 10, 15 e 20 minutos/dia em AFL e AFM.

As meninas mais novas (6 – 10), quando comparadas com os meninos da mesma idade, despenderam menos tempo diário em períodos contínuos de 5 minutos/dia (U=7,00; p<0,05), 10 minutos/dia (U=6,00; p<0,05), 15 minutos/dia (U=4,50; p<0,05) e 20 minutos/dia (U=6,00; p<0,05) em AFL.

Nas crianças mais velhas (10 – 14), foram também os rapazes que despenderam mais tempo diário em AFL nos períodos contínuos de 5 minutos/dia (U=35,00; p=0,02), 10 minutos/dia (U=30,50; p=0,01) e 20 minutos/dia (U=41,00; p<0,05) em AFL. Para períodos contínuos de 15 minutos/dia em AFL não se verificaram diferenças significativas entre sexos (U=42,00; p>0,05).

Para a AFM não se encontraram diferenças significativas entre faixas etárias, nem entre sexos para qualquer um dos períodos contínuos (5, 10, 15 e 20 minutos/dia) considerados.

DISCUSSÃO

Para uma melhor compreensão das necessidades e formas de intervenção no sentido de promover a prática de AF em crianças e jovens com excesso de peso, é necessário conhecer de forma objetiva os níveis de AFH deste grupo específico de sujeitos. No presente estudo (Capítulo II) pretendeu-se fazer a caracterização dos níveis de AFH de crianças com sobrepeso e obesas, utilizando um instrumento de avaliação objetivo (monitor de AF *Actigraph*).

Os resultados da presente pesquisa revelaram não existir diferenças estatisticamente significativas entre faixas etárias, nem entre sexos para o

tempo despendido em SD, no entanto, foram as meninas que despenderam mais tempo diário em SD. Para a AFL foram as crianças mais novas que passaram maior número de minutos por dia em AF desta intensidade e foram os meninos, quando comparados com as meninas, que despenderam mais tempo diário em AFL. Para a AFM e AFV não se verificaram diferenças significativas entre faixas etárias; já entre sexos os resultados revelaram que os meninos despenderam mais tempo diário em atividades físicas com estas intensidades, quando comparados com as meninas.

Resultados semelhantes têm sido encontrados por investigadores (Lopes et al., 2007; Troiano et al., 2008; Trost et al., 2002) que em vários países têm recolhido dados relativos ao tipo de AF de crianças entre os 3 e os 18 anos de idade, recorrendo ao acelerómetro como instrumento de avaliação. No entanto, a variação de idades entre os grupos de sujeitos estudados e os métodos utilizados por cada investigador na análise dos dados obtidos por acelerometria, pode dificultar a comparação entre os resultados (Sherar et al., 2011).

Ainda assim, parece ser unânime na literatura que ocorre um decréscimo dos níveis de AF com o aumento da idade em crianças (Baptista et al., 2012; Lopes et al., 2007). Na presente pesquisa esse decréscimo não se revelou estatisticamente significativo, embora se tenha obtido um valor médio superior de minutos diários despendidos pelas meninas mais velhas em SD, e um menor tempo diário despendido em AFL nos sujeitos mais velhos de ambos os sexos.

As crianças sobretudo as mais novas envolvem-se especialmente em atividades de carácter espontâneo, ao contrário dos mais velhos, que normalmente participam mais frequentemente em AF de carácter organizado. A baixa estabilidade dos valores de participação em AF não organizada (Telama et al., 1996) ao longo da idade pode contribuir, de certo modo, para o declínio dos níveis de AF. Por outro lado, reforça a importância de os programas de intervenção atuarem no sentido da promoção da prática de AF de carácter espontâneo e lúdico e incidirem essencialmente nas idades mais jovens, para

que esta prática se mantenha ao longo da vida. Todavia, de acordo com os resultados da presente pesquisa, devem dar maior atenção às meninas (com excesso de peso), adequando as intervenções de modo diferenciando para este grupo, uma vez que apresentam valores médios diários superiores de tempo despendido em SD, quando comparados com os meninos.

De facto, parece ser consensual que os meninos são mais ativos do que as meninas (Lopes et al., 2007; Trost et al., 2002). Também os resultados do presente estudo, confirmam que os meninos despendem mais tempo diário do que as raparigas em qualquer uma das intensidades de AF, seja ela leve, moderada ou vigorosa. As razões que levam a esta diferença entre géneros ainda não se encontram bem esclarecidas, no entanto é sugerido que a disparidade nas atividades físicas realizadas por homens e mulheres durante o processo de evolução da espécie humana (Bjorklund & Brown, 1998), assim como nos dias de hoje, o processo de socialização, pode de certo modo, ajudar na explicação dessa diferença (Sallis et al., 1996).

Contudo, para uma melhor compreensão das desigualdades que caracterizam a AFH entre meninos e meninas, bem como, um melhor conhecimento dos seus padrões de AFH, dadas as implicações que estes têm nos níveis de aptidão física das crianças, é importante quantificar o número de períodos contínuos que estes sujeitos passam em AF. Isto porque, segundo Strong et al. (2005) a realização diária de períodos contínuos de AF de intensidade moderada a vigorosa parece estar associada à melhoria dos níveis de aptidão cardiovascular, força e resistência muscular.

Neste contexto, os períodos contínuos de AF de diferentes intensidades devem ser analisados por sexos, uma vez que, nomeadamente quando se trata de crianças normo-ponderais, as características das atividades desenvolvidas pelos meninos (jogos de bola e de luta) parecem requerer maior intensidade e períodos mais curtos de movimento do que as atividades realizadas pelas meninas (atividades de perícia e de carácter social). Tal como demonstrou o estudo levado a cabo por Baptista et al. (2012) que ao analisarem 2714 crianças Portuguesas entre os 10 e os 17 anos de idades concluíram que os

meninos eram mais ativos do que as meninas, apresentando maior número de períodos contínuos de 10 minutos em AFM e vigorosa.

Quando se trata de crianças com excesso de peso, é expectável que a diferença entre sexos não seja tão expressiva. Os seus elevados índices de massa corporal, aliados a uma baixa autoestima (Stodden et al., 2008) podem de certo modo, influenciar as suas escolhas pelo tipo de atividades a realizar, nomeadamente no tempo de lazer. Contudo, não são conhecidas claramente as características das atividades desenvolvidas por crianças com excesso de peso, o que nos leva a sugerir a necessidade de serem realizados estudos que permitam averiguar sobre a existência ou não de diferenças entre o tipo de atividades desenvolvidas por crianças com sobrepeso e obesidade comparativamente às realizadas por sujeitos normo-ponderais.

Na presente amostra de crianças (com sobrepeso e obesidade), não se verificou uma diferença estatisticamente significativa entre sexos. Ainda assim, são as meninas mais novas, quando comparadas com os seus pares de sexo masculino, que apresentaram maior número de períodos contínuos de 10 e 15 minutos/dia em AFM. Quando são considerados períodos contínuos de 5, 10, 15 e 20 minutos/dia em AFV, o seu valor médio é igual a zero, tanto para meninos como para meninas.

O facto de a presente amostra ser constituída por crianças com sobrepeso e obesidade, pode explicar a ausência de valores para os períodos contínuos de AFV; já a diferença, embora não significativa, entre sexos para os valores médios dos períodos contínuos em AFM, pode dever-se ao facto de as meninas mais novas apresentarem um valor médio de IMC ($21,64 \pm 1,53$) significativamente menor ao dos seus pares do sexo masculino ($IMC=25,42 \pm 3,23$). Os elevados índices de IMC apresentados por estas crianças podem limitar a sua capacidade de despende energia em AFM e AFV, pela sua reduzida aptidão cardiovascular (Teixeira et al., 2006).

A generalidade dos resultados apresentados na presente pesquisa atestam a baixa participação destas crianças (sobrepeso e obesos) em atividades físicas

de moderada a elevada intensidade, não ultrapassando os 40 minutos e 21 segundos por dia em AFM e os 3 minutos e 51 segundos por dia em AFV.

Revelou ainda a inexistência de períodos contínuos de pelo menos 20 minutos em AFM a vigorosa, o que permitiria a melhoria da sua aptidão física, nomeadamente a aptidão cardiovascular, força muscular e resistência (Strong et al., 2005).

Tendo em conta os resultados apresentados por Lopes et al. (2007) e Baptista et al. (2012), comparativamente com os obtidos no presente estudo, poderá dizer-se que, as crianças normo-ponderais parece apresentarem maior tempo diário despendido em AFM e AFV do que as crianças obesas ou com sobrepeso. Não tendo nenhum dos grupos que constituíram a amostra da presente pesquisa cumprido a recomendação dos 60 minutos diários de AFM ou de intensidade superior. Também no estudo realizado por Mota et al. (2002) quando comparou, os níveis de AF de uma população de crianças com obesidade e sobrepeso com um grupo normo-ponderal, constataram que as primeiras não cumpriram a recomendação acima mencionada.

Era previsível que este grupo específico de sujeitos (crianças obesas e com sobrepeso) não cumprisse os 60 minutos diários de AFM ou vigorosa. Um dos fatores que pode contribuir para os reduzidos níveis de AF apresentados por estas crianças são os seus baixos níveis de desempenho aquando da realização de tarefas de coordenação e habilidade motora (Stodden et al., 2008). Isto é, quando as crianças têm perceção da sua baixa competência motora, podem sentir-se menos capazes, o que poderá contribuir para a redução dos seus níveis de AF (Williams et al., 2008). Por outro lado, quando as crianças se autopercecionam como proficientes na realização das atividades (participações bem-sucedidas), estas são consideradas agradáveis e por isso vão ajudar a promover uma maior persistência na realização das mesmas (Tammelin et al., 2003).

Embora os níveis de perceção de competência motora das crianças não tenham sido objeto de estudo da presente pesquisa, é possível que esta

componente tenha contribuído para os baixos níveis de AFH apresentados pelas crianças que fizeram parte da amostra do presente estudo.

Como forma de minimizar esta problemática seria uma boa estratégia promover atividades físicas, essencialmente de caráter lúdico, para que as crianças e jovens (em especial crianças com excesso de peso) se sintam “capazes” e por isso ganhem o gosto pela prática de AF, e criem rotinas que se mantenham ao longo da vida.

CONCLUSÕES

Os meninos com sobrepeso e obesos despenderam mais tempo diário em AFL, AFM e AFV do que as meninas com sobrepeso e obesas, no entanto não cumprem a recomendação dos 60 minutos diários em AFM a vigorosa.

Considerando os períodos contínuos (5, 10, 15 e 20 minutos/dia) em AFM e AFV, as crianças da presente amostra também não apresentaram níveis adequados de AF. Assim sendo, é importante intervir no sentido de promover a prática de AF em crianças com sobrepeso ou obesidade.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Baba, R., Koketsu, M., Nagashima, M., & Inasaka, H. (2009). Role of exercise in the prevention of obesity and hemodynamic abnormalities in adolescents. *Pediatr Int.*, 51(3), 359-363.
- Bailey, R. C., Olson, J., Pepper, S. L., Porszasz, J., Barstow, T. J., & Cooper, D. M. (1995). The level and tempo of children's physical activities: an observational study. *Med Sci Sports Exerc*, 27(7), 1033-1041.
- Baptista, F., Santos, D. A., Silva, A. M., Mota, J., Santos, R., Vale, S., et al. (2012). Prevalence of the Portuguese population attaining sufficient physical activity. *Med Sci Sports Exerc*, 44(3), 466-473.
- Bjorklund, D. F., & Brown, R. D. (1998). Physical play and cognitive development: integrating activity, cognition, and education. *Child Dev*, 69(3), 604-606.
- Brown, D. W., Brown, D. R., Heath, G. W., Balluz, L., Giles, W. H., Ford, E. S., et al. (2004). Associations between physical activity dose and health-related quality of life. *Med Sci Sports Exerc*, 36(5), 890-896.
- Carvalho, R. (2002). *Avaliação da atividade física habitual por acelerometria em crianças e adolescentes com obesidade ou excesso de peso*. Faculdade de Ciências do Desporto e Educação Física. Universidade do Porto, Porto.
- Cole, T. J., Bellizzi, M. C., Flegal, K. M., & Dietz, W. H. (2000). Establishing a standard definition for child overweight and obesity worldwide: international survey. *BMJ*, 320, 1240-1243.
- Lopes, V. P., Vasques, C. M., Maia, J. A., & Ferreira, J. C. (2007). Habitual physical activity levels in childhood and adolescence assessed with accelerometry. *J Sports Med Phys Fitness*, 47(2), 217-222.
- Mota, J., Guerra, S., Duarte, J., Ribeiro, J., & Santos, P. (2002). Differences of daily physical activity levels of children according to body mass index. *Pediatric Exercise Science*, 14(297-307).
- Puyau, M. R., Adolph, A. L., Vohra, F. A., & Butte, N. F. (2002). Validation and calibration of physical activity monitors in children. *Obes Res*, 10(3), 150-157.
- Reilly, J. J., Jackson, D. M., Montgomery, C., Kelly, L. A., Slater, C., Grant, S., et al. (2004). Total energy expenditure and physical activity in young Scottish children: mixed longitudinal study. *Lancet*, 363(9404), 211-212.
- Sallis, J. F., Zakarian, J. M., Hovell, M. F., & Hofstetter, C. R. (1996). Ethnic, socioeconomic, and sex differences in physical activity among adolescents. *J Clin Epidemiol*, 49(2), 125-134.
- Sherar, L. B., Griew, P., Esliger, D. W., Cooper, A. R., Ekelund, U., Judge, K., et al. (2011). International children's accelerometry database (ICAD): design and methods. *BMC Public Health*, 11, 485.
- Stodden, D. F., Goodway, J. D., Langendorfer, S. J., Robertson, M. A., Rudisill, M. E., Garcia, C., et al. (2008). A developmental perspective on the role of motor skill competence in physical activity: an emergent relationship. *Quest*, 60, 290-306.
- Strong, W. B., Malina, R. M., Blimkie, C. J., Daniels, S. R., Dishman, R. K., Gutin, B., et al. (2005). Evidence based physical activity for school-age youth. *J Pediatr*, 146(6), 732-737.
- Tammelin, T., Nayha, S., Hills, A. P., & Jarvelin, M. R. (2003). Adolescent participation in sports and adult physical activity. *Am J Prev Med*, 24(1), 22-28.
- Teixeira, P., Silva, M., Vieira, P., Palmeira, A., & Sardinha, L. (2006). A atividade física e o exercício no tratamento da obesidade. *Endocrinologia Metabolismo e Nutrição*, 15.

- Telama, R., Leskinen, E., & Yang, X. (1996). Stability of habitual physical activity and sport participation: a longitudinal tracking study. *Scand J Med Sci Sports*, 6(6), 371-378.
- Troiano, R. P., Berrigan, D., Dodd, K. W., Masse, L. C., Tilert, T., & McDowell, M. (2008). Physical activity in the United States measured by accelerometer. *Med Sci Sports Exerc*, 40(1), 181-188.
- Trost, S. G., Pate, R. R., Sallis, J. F., Freedson, P. S., Taylor, W. C., Dowda, M., et al. (2002). Age and gender differences in objectively measured physical activity in youth. *Med Sci Sports Exerc*, 34(2), 350-355.
- Ward, D. S., Evenson, K. R., Vaughn, A., Rodgers, A. B., & Troiano, R. P. (2005). Accelerometer use in physical activity: best practices and research recommendations. *Med Sci Sports Exerc*, 37(11 Suppl), S582-588.
- Williams, H. G., Pfeiffer, K. A., O'Neill, J. R., Dowda, M., McIver, K. L., Brown, W. H., et al. (2008). Motor skill performance and physical activity in preschool children. *Obesity (Silver Spring)*, 16(6), 1421-1426.

CAPÍTULO III

Estudo do efeito de programas de intervenção no índice de massa corporal de crianças e jovens: Meta-análise

RESUMO

Objetivo: A presente meta-análise teve como objetivos estudar a eficácia do efeito dos programas de intervenção em meio escolar e fora do meio escolar sobre o IMC de crianças e jovens, e explorar a correlação entre algumas variáveis moderadoras.

Métodos: Foram analisados 52 estudos (n=28,236), publicados entre 2000 e 2011, recorrendo às seguintes bases de dados: MEDLINE PubMed, Web of Science (Web of ScienceSM; Current Contents Connect[®]); Lista da EBSCO (Academic Search Complete); Latindex; SciELO.org e editores: Elsevier, Wiley, Springer, Taylor & Francis. As palavras-chave utilizadas para a pesquisa foram “*physical activity interventions*” ou “*prevention programs*” e “*school-based*” ou “*after-school*” e “*obesity*” ou “*overweight*” e “*child*” ou “*adolescent*” e “*BMI*” ou “*body composition*” ou “*body fat*”. A análise estatística foi realizada no *software Comprehensive Meta-Analysis* (CMA) versão 2.2.048.

Resultados: O tamanho global do efeito dos programas de intervenção analisados sobre o IMC de crianças e jovens foi de $r=0,068$ ($p<0,001$), com efeitos semelhantes das intervenções em meio escolar ($r=0,069$) e fora do meio escolar ($r=0,065$). Não se tendo observado diferenças significativas entre eles ($p=0,770$). Os programas realizados com sujeitos com idade entre 15 e 19 anos foram os mais eficazes na redução do IMC ($r=0,133$). Os programas de intervenção com meninos e meninas revelaram-se mais eficazes ($r=0,110$) do que aqueles que incluíram apenas meninas ($r=0,073$). O tamanho do efeito foi maior nas intervenções com a duração de um ano ($r=0,095$), abrangendo atividade física/exercício físico e educação nutricional ($r=0,148$), e que incluíram 3 a 5 sessões por semana ($r=0,080$). O tamanho do efeito dos programas foi superior nas intervenções que incluíram um maior envolvimento dos pais.

Conclusões: Os programas de intervenção analisados pelo presente estudo tiveram um efeito global positivo, mas de reduzida magnitude ($r=0,068$) na prevenção/diminuição da obesidade em crianças e jovens. Este efeito parece

ser maior em indivíduos mais velhos, envolvendo intervenções com atividade física/exercício físico e educação nutricional, com a participação dos pais e com um ano de duração. Intervenções em meio escolar ou fora do meio escolar tiveram um efeito similar.

Palavras-chave: IMC, escola, extracurricular, tamanho do efeito

INTRODUÇÃO

A *International Obesity Taskforce* estimou recentemente que cerca de 155 milhões de crianças em todo o mundo, em idade escolar têm sobrepeso ou são obesas (Taskforce, 2010).

Hábitos sedentários como ver televisão, aliados à ingestão excessiva de alimentos e bebidas hipercalóricas, têm sido associados a elevados índices de obesidade infantil (Lee et al., 2011; Vandelanotte et al., 2009). Estes padrões de comportamento, que se encontram frequentemente associados a baixos níveis de atividade física (AF) (Arluk et al., 2003), elevam o risco do aparecimento de vários distúrbios orgânicos, como a hipertensão (McMurray et al., 2002; Stock et al., 2007; Taylor et al., 2007), a diabetes *mellitus* do tipo 2, a osteoporose (Must & Anderson, 2003; Must & Strauss, 1999; Zimetkin et al., 2004), a hipercolesterolemia e a resistência à insulina (Huang et al., 2007), mesmo em idades mais jovens.

Várias instituições médicas e científicas (*American Heart Association, Center for Disease Control EUA, American College of Sports Medicine, National Institutes of Health*) têm vindo a demonstrar a sua grande preocupação com a diminuição dos níveis de AF nas crianças e jovens, declarando que a adoção por um estilo de vida ativo nessas idades é de suma importância.

Atualmente, um dos desafios mais importantes, entre epidemiologistas e pesquisadores de saúde pública, tem sido o de identificar quais os fatores que mais influenciam na eficácia de programa de intervenção que têm como objetivo a prevenção/redução dos índices de obesidade em crianças e jovens.

Sendo a infância e juventude vistas como as faixas etárias em que os hábitos de AF são adquiridos e consolidados (Shephard, 1990), é de extremamente importante implementar programas de intervenção com AF nestas idades. Este tipo de intervenção deve efetivamente incentivar as crianças, bem como os seus familiares e amigos a adotar um estilo de vida ativo.

Muitos programas de intervenção têm sido desenvolvidos, tendo como objetivos: (i) aumentar os níveis de AF e educação sobre uma alimentação saudável (Barbeau et al., 2007; Burrows et al., 2010; Dzewaltowski et al., 2010); (ii) reduzir comportamentos sedentários, (Reilly et al., 2006; Williamson et al., 2007); (iii) aumentar o bem-estar das crianças com vista a melhorar a sua imagem corporal e autoestima (Neumark-Sztainer et al., 2009), bem como (iv) desencorajar o consumo de refrigerantes, promovendo o consumo de água, enfatizando a importância do equilíbrio na qualidade de vida (James et al., 2004). De facto, alguns estudos de revisão (Harris et al., 2009; Stice et al., 2006) têm revelado a grande diversidade de componentes consideradas nos diferentes programas de prevenção/redução da obesidade em crianças.

Alguns deles focaram a sua análise no tamanho do efeito dos programas aplicados exclusivamente no meio escolar (Cook-Cottone et al., 2009; Harris et al., 2009; Kropski et al., 2008; Ng, 2005; Zenzen & Kridli, 2009), outros nas intervenções realizadas fora do meio escolar (Beets et al., 2009). No entanto, não temos conhecimento da existência de estudos de meta-análise que, sistematicamente analisassem o efeito dos dois tipos de programas de intervenção (ou seja, em meio escolar e fora do meio escolar) sobre a composição corporal (medida pelo índice de massa corporal) em crianças e jovens.

O objetivo desta pesquisa foi estudar a eficácia de programas de intervenção implementados na escola e fora do meio escolar, na redução do índice de massa corporal (IMC) de crianças e jovens, considerando a correlação entre algumas variáveis moderadoras. Pretendeu-se também fazer uma atualização (do ano 2000 a 2011) da estimativa do tamanho do efeito deste tipo de programas.

METODOLOGIA

O presente estudo de meta-análise foi conduzido de acordo com as recomendações e critérios descritos nos itens preferidos para revisões sistemáticas e meta-análises (Moher et al., 2009).

Na pesquisa e seleção dos artigos a incluir na análise, foram considerados os estudos publicados entre 2000 e 2011, de forma a ir ao encontro de um dos objetivos propostos no presente estudo, nomeadamente o de atualizar a informação relacionada com a estimativa do tamanho do efeito de programas de intervenção sobre o IMC de crianças e jovens.

O sobrepeso e a obesidade infantil têm vindo a aumentar nos últimos anos em todo o mundo, o que fez aumentar as preocupações e publicações sobre este assunto. Parte destas publicações basearam-se em estudos descritivos sobre a incidência da obesidade infantil e só mais recentemente é que as pesquisas se têm focado na implementação de estratégias para enfrentar este problema. Assim, esta meta-análise concentrou-se na eficácia da aplicação deste tipo de programas, que tiveram como objetivo o combate/prevenção da obesidade infantil, ao longo dos últimos anos.

Recolha de dados e estratégia de pesquisa

Foram consultadas as seguintes bases de dados com artigos publicados entre 2000 e 2011: MEDLINE PubMed, Web of Science (Web of ScienceSM; Current Contents Connect[®]); Lista da EBSCO (Academic Search Complete); Latindex; SciELO.org e editores: Elsevier, Wiley, Springer, Taylor & Francis. As palavras-chave utilizadas para a pesquisa foram “*physical activity interventions*” ou “*prevention programs*” e “*school-based*” ou “*after-school*” e “*obesity*” ou “*overweight*” e “*child*” ou “*adolescent*” e “*BMI*” ou “*body composition*” ou “*body fat*”. As referências bibliográficas de todos os estudos encontrados foram examinadas a fim de detetar outros estudos relevantes, não identificados pelas pesquisas iniciais das bases de dados.

Crítérios de inclusão

Foram incluídos todos os programas de intervenção realizados em meio escolar e fora do meio escolar com crianças e jovens com idade inferior a 19 anos. Incluíram-se também aqueles que utilizaram ensaios clínicos randomizados ou não randomizados e com a inclusão de um grupo que não tenha sido submetido a qualquer intervenção (grupo controlo). Foram considerados, unicamente, estudos que aplicaram programas de intervenção de, pelo menos 6 semanas e que relataram o tamanho do efeito sobre o IMC. Foram ainda incluídos estudos que fizeram referência ao tamanho do efeito da intervenção, ou aos valores pré e pós-intervenção do IMC, do IMC *z score*, do IMC *d score*, do percentil do IMC, do percentil de sobrepeso/obesidade ou da gordura corporal.

Os estudos selecionados aplicaram programas de intervenção que visavam: (i) aumentar os níveis de AF, adaptando o currículo escolar e proporcionando um aumento efetivo do tempo gasto em AF e práticas desportivas (jogar bola, correr, saltar, dançar, voleibol, futebol, andebol, natação, aeróbica e outros), tanto na escola como nos tempos livres; (ii) alterar e controlar a dieta das crianças na escola ou em casa, reduzindo a ingestão de alimentos e bebidas hipercalóricas e promover o aumento da ingestão de vegetais e frutas, e (iii) reduzir comportamentos sedentários, como ver televisão ou jogar videojogos, oferecendo sessões de acompanhamento sobre comportamentos saudáveis.

Seleção de variáveis moderadoras

As variáveis moderadoras consideradas foram selecionadas, em grande parte, com base nos modelos apresentados por Cook-Cottone et al. (2009) e Stice et al. (2006).

Dois dos autores do presente estudo foram responsáveis por, separadamente, codificar cada uma das variáveis moderadoras, que foram posteriormente comparadas para determinar a percentagem de concordância. A descrição dos critérios de codificação é apresentada na secção seguinte.

Variáveis moderadoras e critério de codificação

As variáveis moderadoras incluídas no presente estudo foram previamente especificadas, e todas elas apresentadas independentemente do seu nível de significância.

Idade: De acordo com as recomendações estabelecidas pela “*American Academy of Pediatrics*” (Barlow, 2007), a prevenção da obesidade é uma preocupação relevante para crianças de todas as idades. Assim, a atual revisão teve em conta a idade média das crianças como uma potencial variável moderadora. Usando a média das idades das crianças de cada estudo, os sujeitos com idade inferior ou igual a 10 anos foram classificados como “1º Ciclo do Ensino Básico”, os indivíduos com mais de 10 anos e até aos 15 anos de idade inclusive, foram codificadas como “2º e 3º Ciclos do Ensino Básico”, sujeitos com mais de 15 anos e até aos 19 anos de idade inclusive, foram codificadas como “Ensino Secundário”. Nos casos em que as idades dos participantes abrangeram dois ou mais dos intervalos referidos foi usada a codificação combinada: “1º Ciclo do Ensino Básico/2º e 3º Ciclos do Ensino Básico ” ou “2º e 3º Ciclos do Ensino Básico/Ensino Secundário.”

Sexo: Uma vez que alguns autores (Goran & Reynolds, 2005; Liu et al., 2008), dependendo do sexo das crianças, obtiveram diferentes efeitos aquando da aplicação dos programas de intervenção, pareceu-nos relevante englobar o sexo como uma variável moderadora. Neste estudo, o sexo dos participantes foi incluído de acordo com os seguintes grupos: (i) só meninas, (ii) mistos (meninos e meninas), e (iii) grupos mistos, onde meninas e meninos foram analisados separadamente. Não foi incluído um grupo constituído apenas por rapazes, uma vez que não se encontrou na literatura programas de intervenção unicamente dirigidos a participantes do sexo masculino.

Meio escolar/fora do meio escolar: Vários estudos têm observado que quer os programas de intervenção em meio escolar (Harrison et al., 2006; Jiang et al., 2007), quer aqueles que se realizaram fora do meio escolar (Annesi et al., 2009; Story et al., 2003), têm um efeito positivo na prevenção e na diminuição

da obesidade em crianças. Neste caso, o tamanho do efeito dos programas de intervenção no meio escolar variou entre $r=0,36$ e $r=0,39$, e nos aplicados fora do meio escolar a variação foi entre $r=0,23$ e $r=0,58$. Para analisar o tamanho do efeito dos programas realizados no meio escolar em comparação com as intervenções realizadas fora do meio escolar, esta variável (escolar e fora do meio escolar) foi considerada como potencial moderador.

Os programas de intervenção realizados no meio escolar foram codificados como "Escolar", e aqueles que ocorreram fora do meio escolar foram classificados como "Fora da escola".

Tipo de intervenção: Considerando a obesidade como um problema multifatorial, os programas de intervenção envolvem geralmente uma combinação de diversas variáveis, tais como: a educação nutricional, a AF e a redução de comportamentos sedentários. Com o objetivo de examinar o efeito de cada uma destas variáveis separadamente, ou em combinação, as mesmas foram consideradas como potenciais moderadoras.

Os diferentes programas de intervenção foram catalogados como atividade física/exercício físico (AF/EXF), nutrição (D) e a alteração de estilo de vida (EV). Aqueles que combinavam mais do que uma das categorias acima referidas foram igualmente incluídos na análise.

Duração da intervenção: Na revisão efetuada por Cook-Cottone et al. (2009) concluíram que as intervenções entre as 28 e as 32 semanas de duração surtiram maior eficácia na redução do IMC. Por outro lado, Vanhelst et al. (2011) sugerem que os programas com duração de 12 meses são os mais eficazes. A divergência de resultados apresentados na literatura sobre o efeito da duração das intervenções, levou-nos a incluir esta componente como variável moderadora.

A duração dos programas de intervenção foi codificada como: "<1" se o programa foi aplicado durante mais de 6 semanas e menos de 10 meses, "1 ano" quando a duração da intervenção variou entre 10 a 12 meses (ano letivo e ano civil), ou ">1" se a duração foi superior a um ano.

Frequência da atividade física/exercício físico: Vários autores (Bukara-Radujkovic & Zdravkovic, 2009; Fulton et al., 2009) referem que os baixos níveis de AF em crianças e jovens aumentam o risco de desenvolverem obesidade. No entanto, ainda não existe um consenso alargado sobre o número ideal de sessões de exercício físico (EXF) necessárias para atingir um efeito ótimo. A frequência das sessões de AF/EXF foi assim considerada como uma variável moderadora. A frequência das intervenções foi categorizada como: mínima (1 a 2 vezes por semana), moderada (3 a 5 vezes por semana), ou elevada (mais de 5 vezes por semana). A intensidade da AF/EXF não foi considerada como variável moderadora por não se encontrar descrita na generalidade dos estudos analisados.

O envolvimento dos pais: O envolvimento da família é considerado um fator importante na promoção de mudanças a nível nutricional e da prática de AF em crianças, pois são geralmente os pais que, nas idades mais jovens, controlam as escolhas alimentares dos seus filhos e as suas práticas de AF no tempo de lazer (Ng, 2005). Contudo, a revisão efetuada por Cook-Cottone et al. (2009) revelou não existirem diferenças nos efeitos dos programas que envolveram de forma moderada os pais nas intervenções, em comparação com aqueles que não os envolveram. Para tentar estabelecer o efeito do envolvimento dos pais na prevenção/redução dos índices de obesidade em crianças, codificou-se esta componente como variável moderadora.

O envolvimento dos pais foi codificado como: (i) envolvimento parental mínimo; (ii) envolvimento moderado dos pais; (iii) elevada participação dos pais, ou (iv) nenhum envolvimento parental.

Medida de resultado

O excesso de peso é comumente identificado por meio do cálculo do IMC, através da quantificação da composição corporal, ou por meio da medição do perímetro da cintura ou pregas de adiposidade subcutânea. De acordo com a classificação proposta por Cole et al. (2000) os indivíduos entre 2 e os 18 anos

são classificados de forma padronizada usando os mesmos critérios (peso normal, sobrepeso ou obesidade). As variáveis IMC e IMC *z score* foram por isso, consideradas como medidas de resultado, por evidenciarem uma elevada correlação com os valores de adiposidade (Sweeting, 2007). Além disso, estas medidas são usualmente utilizadas em estudos que avaliam os efeitos da intervenção na prevenção da obesidade em crianças (Sweeting, 2007).

No entanto, alguns autores (Gortmaker et al., 1999) têm sugerido que alterações associadas ao crescimento, bem como a variabilidade individual inerente à puberdade, podem levar a que os resultados do IMC sejam difíceis de interpretar. Por esta razão, é recomendada a utilização das classificações de maturação sexual, com o intuito de controlar possíveis diferenças entre crianças pré-adolescentes e adolescentes (Gortmaker et al., 1999).

Procedimentos estatísticos

A presente meta-análise incluiu 19 artigos, nos quais se encontrava referido o valor de correlação (r), sendo diretamente considerado como o valor correspondente ao tamanho do efeito das intervenções. Noutros estudos, o valor de r (tamanho de efeito) foi calculado usando os valores médios e desvios padrão do valor inicial e final dos dois grupos (intervenção e controlo). De acordo com Cohen (1992) o tamanho dos efeitos para testar a significância do coeficiente de correlação (r) são: 0,10; 0,30 e 0,50 para pequeno, médio e grande magnitude, respetivamente.

As análises foram efetuadas utilizando os subgrupos que foram determinados a partir das variáveis moderadoras consideradas neste estudo, e o teste Q_B foi utilizado para determinar a influência de cada variável.

Foram realizadas análises com efeito fixo, e estudado o peso dos estudos (ou seja, quanto é tido em conta num estudo para estimar o efeito global) proporcionalmente ao tamanho da amostra e ao erro padrão.

Para testar a evidência de viés de publicação, foi examinado um gráfico de funil (Light & Pillemer, 2005). Para além desta verificação gráfica de viés, foi também utilizado o teste *rank-correlation* de Begg e Mazumdar (Begg & Mazumdar, 1994), que consiste num teste de estatística formal de viés, o qual se baseia na mesma consideração do gráfico de funil.

A heterogeneidade dos estudos foi avaliada pelos seus valores estatísticos para Q e I² (Cochran, 1954).

As análises estatísticas foram realizadas através do *Comprehensive Meta-Analysis* (CMA) versão 2.2.048 (Borenstein et al., 2008).

RESULTADOS

Seleção dos estudos

Na pesquisa inicial, utilizando as palavras-chave descritas, selecionou-se 778 estudos. Depois de serem lidos os títulos e resumos, o número de estudos reduziu para 188. Destes, só 83 eram estudos experimentais de programas de intervenção para crianças e jovens. Os restantes foram arquivados, uma vez que apenas faziam referência a: (i) determinantes da obesidade em crianças (42 estudos); (ii) meta-análises e revisão sistemática (17 estudos); (iii) prevalência de obesidade em crianças (44 estudos) e (iv) atividade física habitual (4 estudos), entre outros.

Após a leitura dos resumos e, em alguns casos o texto completo, o número de estudos foi reduzido para 67.

No refinamento final de seleção dos estudos, e considerando os critérios de inclusão anteriormente definidos, apenas 52 estudos cumpriram todos os requisitos necessários.

Estudos excluídos

Os estudos com programas de intervenção sem grupo de controlo (1), ou com intervenção apenas ao nível da dieta dos sujeitos (1), foram excluídos. Não foram considerados os programas que envolveram crianças que sofriam de distúrbios alimentares ou problemas de drogas ou álcool (4).

Foram também excluídos os ensaios de carácter apenas descritivo (6).

Características dos estudos

Dos 52 estudos incluídos na análise, 17 foram aplicados fora do meio escolar enquanto que, os restantes 35 ocorreram em ambiente escolar.

Apenas 11 programas efetuaram a intervenção exclusivamente, com base no incremento dos níveis de AF/EXF. Dez dos programas combinaram AF/EXF e D, e 11 incidiram na alteração dos estilos de vida (EV) nomeadamente, através do controlo/alteração de comportamentos como, o tempo gasto em atividades de multimédia, educação nutricional, política de nutrição, marketing social, incentivo à prática de AF e sessões de promoção da saúde.

Dos estudos incluídos na análise, 9 intervieram ao nível da AF/EXF e EV, e 4 combinaram as componentes D e EV.

Os restantes 7 estudos abrangeram as 3 componentes de intervenção (AF/EXF, D e EV).

Em termos de duração dos programas, 7 estudos ocorreram ao longo de um ano, 33 dos programas duraram menos de um ano e os restantes 12 tiveram duração superior a um ano.

A intervenção dos pais foi solicitada em 26 dos estudos, sendo que os restantes 25 apenas envolveram as crianças. Num dos estudos, ambas as abordagens foram estudadas.

Características dos participantes

A presente análise incluiu um total de 28,236 crianças e jovens.

Em 28 dos estudos analisados, os participantes tinham idade inferior ou igual a 10 anos, em 14 dos estudos os participantes tinham idade superior a 10 anos e inferior ou igual a 15 anos e em 4 dos estudos os jovens tinham idade superior a 15 anos e inferior ou igual a 19 anos. Em 6 dos estudos as idades das crianças variaram entre os 5 e os 12 anos inclusive, e num dos estudos a amostra tinha entre os 12 e os 19 anos de idade, inclusive. Numa outra pesquisa também incluída na presente análise, foram examinadas separadamente duas amostras que continham um grupo de alunos do 1º Ciclo do Ensino Básico, e outro grupo que englobou alunos do 2º e 3º Ciclos do Ensino Básico.

Na maioria dos estudos as amostras incluíram crianças de ambos os sexos (37 estudos), enquanto 7 dos estudos tinham apenas meninas. Em 8 estudos, os meninos e meninas foram analisados separadamente.

Análise dos estudos

A síntese dos estudos incluídos na análise é apresentada na Tabela 3.1, na qual consta um resumo da metodologia utilizada em cada um dos programas implementados na escola ou fora do meio escolar, com o objetivo de prevenir ou combater a obesidade em crianças e jovens. O número de indivíduos, assim como, o nome, o tipo, a duração e a medida de resultado (variável) considerada nas diferentes intervenções, são igualmente apresentados na tabela.

Tabela 3.1. Síntese dos estudos incluídos na análise.

Autores	Nome do programa	Tipo de programa	Tipo de intervenção	Descrição do estudo	N	Duração	Variável	Tamanho efeito (r)
Alves et al. (2008)		Fora da escola	AF/EXF	Este programa foi composto por atividades recreativas de intensidade moderada (jogar bola, correr, pular, dançar), bem como sessões de aeróbica. Todos os participantes mantiveram uma dieta <i>libitum</i> .	78	<1ano	IMC	0,05
Amaro et al. (2006)	Kalèdo	Fora da escola	EV	O programa Kalèdo consistiu na aplicação de mudanças no conhecimento de nutrição e comportamento alimentar e ocorreu num estudo piloto realizado em três escolas de Nápoles, Itália.	241	<1ano	IMC z score	0,20
Annesi et al. (2009)	Youth Fit For Life	Fora da escola	AF/EXF	O programa <i>Youth Fit For Life</i> : realizou uma intervenção baseada na teoria social cognitiva.	25	<1ano	IMC	0,58
Angelopoulos et al. (2009)		Escolar	EV	Este programa consistiu na avaliação integrada do currículo escolar, que utilizou as aulas de educação física, ciências e ambiental para abordar temas como: imagem corporal, nutrição, AF, aptidão e questões ambientais.	646	1ano	IMC	0,16
Barbeau et al. (2007)		Fora da escola	AF/EXF+D	Programa extraescolar de AF para jovens meninas negras. O qual consistiu em 30 minutos de lições em casa durante os quais os sujeitos foram ensinados a elaborar lanches saudáveis, de forma gratuita, e praticavam AF durante 80 minutos.	201	<1ano	IMC	0,04
Bayne-Smith et al. (2004)	PATH	Escolar	AF/EXF+EV	O programa <i>Physical Activity and Teenage Health</i> (PATH) consistiu na aplicação individualizada de 5 sessões por semana com a duração de 30 minutos cada, que começavam com 5 a 10 minutos de palestra e debate sobre um tema relacionado com a saúde cardiovascular e <i>fitness</i> , e terminavam com sugestões de alteração de comportamentos.	442	<1ano	IMC	0,04

Caballero et al. (2003)	Pathways	Escolar	AF/EXF+D+ EV	O programa <i>Pathways</i> abrangeu 4 componentes: currículo escolar, serviço de alimentação, AF e envolvimento da família.	1367	>1ano	IMC	0,04
Carrel et al. (2005)		Escolar	AF/EXF+D	Este programa consistiu na aplicação de aulas de fitness e uma pequena componente de educação nutricional. Esta consistia na entrega de folhetos educativos aos participantes, incentivando-os a desenvolver hábitos alimentares mais saudáveis. A frequência das aulas de <i>fitness</i> e das classes orientadas de educação física foi de 5 vezes a cada duas semanas, com a duração de 45 minutos por aula.	50	<1ano	IMC	0,06
Damon et al. (2005)	Presto	Escolar	EV	<i>Presto</i> foi um programa que consistiu em 11 sessões de educação nutricional, educação para a saúde e benefícios da AF, que ocorreram durante uma hora por semana em cada classe.	381	<1ano	IMC z score	-0,07
Dzewaltowski et al. (2010)	HOP'N	Fora da escola	AF/EXF+D+ EV	O programa <i>Healthy Opportunities for Physical Activity and Nutrition (HOP'N)</i> incluiu uma sessão de EXF de pelo menos 30 minutos, um lanche diário saudável e experiência educacional em AF.	246	>1ano	IMC z score	0,59
Economos et al. (2007)	Shape Up Somerville	Fora da escola	AF/EXF+D+ EV	O programa <i>Shape Up Somerville</i> consistiu em aumentar os níveis de AF das crianças, mudanças nos serviços de alimentação escolar e dos currículos escolares. Para o efeito teve a participação da comunidade.	1178	>1ano	IMC z score Meninos: grupo controlo 1 Meninas: grupo controlo 1 Meninos: grupo controlo 2 Meninas: grupo controlo 2	0,01 0,01 0,01 0,02
Edwards (2005)	Food & Fitness 101	Escolar	AF/EXF+D	<i>Food & Fitness 101</i> foi o nome atribuído às aulas de educação física alternativas implementadas neste programa. As quais incluíam aulas de aeróbica e educação nutricional.	27	1ano	IMC	0,03

Eliakim et al. (2007)		Escolar	AF/EXF+D	Intervenção dietética combinada com EXF. Um programa que consistiu na adição de aulas de educação nutricional e aulas de AF diária.	101	<1ano	IMC percentil	0,08
Farias et al. (2009)		Escolar	AF/EXF	Este programa incluiu duas aulas de educação física semanais, com atividade aeróbia (exercícios de flexibilidade, saltar à corda, caminhar, correr, saltos alternados em ritmo contínuo e jogos recreativos), desportos coletivos e individuais (voleibol, futebol, andebol e natação), e alongamentos.	383	<1ano	IMC Meninos Meninas	0,03 0,02
Foster et al. (2008)	SNPI	Escolar	EV	O programa <i>School Nutrition Policy Initiative</i> (SNPI) interveio em múltiplas componentes: autoavaliação escolar; educação nutricional; política de nutrição, marketing social; incentivo à AF, e envolvimento dos pais.	843	>1ano	IMC z score	0,01
Goldfield et al. (2006)		Fora da escola	AF/EXF+EV	Este programa de intervenção consistiu no aumento dos níveis de AF e na permissão de acesso à televisão por apenas 30 minutos diários.	30	<1ano	IMC	0,09
Goran e Reynolds (2005)	IMPACT	Escolar	EV	O programa <i>Interactive Multimedia for Promoting Physical Activity</i> (IMPACT) incluiu como componentes de intervenção o aumento dos níveis de AF e a diminuição de comportamentos sedentários. Utilizou para o efeito jogos interativos de aprendizagem educacional baseados em teorias sociais cognitivas para a exploração de variáveis psicossociais relacionados com a AF.	122	<1ano	IMC z score Meninos Meninas	-0,29 0,15
Graf et al. (2005)	STEP TWO	Escolar	AF/EXF+D	O programa STEP TWO: usou uma dieta baseada no programa <i>OptiMix</i> piramidal para a nutrição de crianças, e sessões de EXF com duração entre os 60 e 90 minutos.	184	<1ano	IMC	0,00

Haerens et al. (2006)		Escolar	AF/EXF+D	Este programa de intervenção consistiu no aumento dos níveis de AF através do incremento de 60 minutos diários de AF, e na promoção de uma alimentação saudável.	2291	>1ano	IMC z score Meninos: Intervenção sem o envolvimento dos pais. Meninas: Intervenção sem o envolvimento dos pais. Meninos: Intervenção com o envolvimento dos pais. Meninas: Intervenção com o envolvimento dos pais.	-0,03 0,04 0,00 0,08
Harrison et al. (2006)	Switch Off—Get Active	Escolar	EV	O programa <i>Switch Off—Get Active</i> interveio através da implementação de sessões de educação para a saúde, aumento dos níveis de AF e redução do tempo despendido a ver televisão.	312	<1ano	IMC	0,39
Jamner et al. (2004)	FAB	Escolar	AF/EXF+EV	O programa <i>FAB</i> : consistiu no aumento dos níveis de AF em adolescentes sedentários do sexo feminino; incluindo dança aeróbica, basquetebol, natação e <i>Tae Bo</i> . Uma vez por semana foram discutido quais os benefícios da AF para a saúde.	47	<1ano	IMC percentil	0,01
Jiang et al. (2007)		Escolar	AF/EXF+D	As principais componentes de intervenção deste programa foram: a educação nutricional direcionada às crianças e aos seus pais, considerando especialmente o aumento do consumo de vegetais e frutas, assim como o aumento dos níveis de AF.	2425	>1ano	IMC	0,36
Kafatos et al. (2007)	Cretan Health and Nutrition Education	Escolar	D+EV	O programa <i>Cretan Health and Nutrition Education Program</i> consistiu na intervenção educacional para a saúde e nutricional.	176	>1ano	IMC z score	0,12

Kain et al. (2004)	Active Living Challenge	Escolar	AF/EXF+EV	O programa <i>Active Living Challenge</i> interveio a nível da dieta/educação nutricional para crianças e para os seus pais e 90 minutos de AF semanal adicional (com base no programa <i>Canadian Active Living Challenge</i>).	3086	<1ano	IMC z score	0,05
							Meninos	
							Meninas	-0,02
Kipping et al. (2008)	Eat Well and Keep Moving	Escolar	AF/EXF	<i>Eat Well and Keep Moving</i> (versão adaptada) foi um programa de intervenção que implementou lições de educação nutricional, sessões de AF e redução do tempo despendido a ver televisão.	472	>1ano	Obesidade	-0,11
Lazaar et al. (2007)		Fora da escola	AF/EXF	Este programa de intervenção incluiu aulas de EXF e a participação em pelo menos 3 horas extra de atividades desportivas por semana.	100	<1ano	IMC z score	0,38
Liu et al. (2008)	Happy 10	Escolar	AF/EXF+D+EV	O programa <i>Happy 10</i> focou-se na promoção da AF, desenvolvimento motor de crianças estudantes do ensino básico, e no controlo/prevenção da obesidade.	753	1ano	IMC	
							Meninos	-0,02
							Meninas	0,15
Lohman et al. (2003)	Pathways	Escolar	D+EV	O programa <i>Pathways</i> interveio na componente curricular da educação física, na avaliação formativa do serviço alimentar na escola e em componentes relacionadas com o envolvimento da família.	1368	>1ano	IMC	0,03
Manios et al. (2002)		Escolar	AF/EXF+D+EV	Este programa de intervenção incluiu a educação nutricional e a educação para a saúde.	641	>1ano	IMC	0,07
Martinez Vizcaino et al. (2008)	Movi	Fora da escola	AF/EXF	O programa <i>Movi</i> incluiu alongamentos, resistência aeróbica e exercícios de resistência e força muscular. Em média, os exercícios físicos aplicados foram de intensidade moderada.	1044	<1ano	IMC	
							Meninos	0,00
							Meninas	0,01

McMurray et al. (2002)		Escolar	AF/EXF+EV	Este programa incluiu três grupos de intervenção: apenas exercício (5 minutos de aquecimento, 20 a 30 minutos de atividades aeróbicas, e um retorno à calma de 5 minutos);	1140	<1ano	IMC	0,00
				apenas educacional (informações sobre nutrição, tabagismo e exercício, onde foram utilizados materiais curriculares relacionados com a saúde);				0,00
				e a combinação de exercício e educação (currículo normal de educação para a saúde, sem enfatizar os fatores de risco para doenças cardiovasculares).				0,00
Melnyk et al. (2007)	COPE	Fora da escola	AF/EXF+D+EV	O programa <i>COPE Healthy Lifestyles TEEN</i> consistiu em sessões de construção do conhecimento cognitivo e habilidades que incluíram a AF.	11	<1ano	IMC	0,59
Neumark-Sztainer et al. (2003)	New Moves	Escolar	AF/EXF	O programa <i>New Moves</i> promoveu o EXF através do planejamento específico de uma aula de educação física por dia durante os 5 dias da semana e explorou o apoio social.	201	<1ano	IMC	0,13
Neumark-Sztainer et al. (2009)	Ready. Set. ACTION	Fora da escola	AF/EXF+D	O programa <i>Ready. Set. ACTION!</i> : promoveu a redução de ingestão de refrigerantes; a adoção por uma alimentação saudável e AF; limitou o visionamento de televisão e promoveu a autoestima e imagem corporal.	96	1ano	IMC	0,36
Pangrazi et al. (2003)	PLAY	Escolar	EV	O programa <i>Promoting Lifestyle Activity for Youth (PLAY)</i> promoveu a AF de intensidade moderada a vigorosa e a adoção de estilos de vida ativos.	599	<1ano	IMC	0,16
				apenas educação física;				0,06
				apenas jogos.				0,13
Perman et al. (2008)		Escolar	AF/EXF+EV	Este programa de intervenção incluiu sessões de AF lúdica, informação nutricional adequada e aconselhamento no sentido da adoção de estilos de vida saudáveis.	376	<1ano	IMC percentil	0,04

Reilly et al. (2006)		Escolar	AF/EXF	Este programa de AF incluiu a educação para a saúde, o aumento dos níveis de AF através da aplicação de 3 sessões de 30 minutos de EXF por semana e a redução de comportamentos sedentários.	545	1ano	IMC <i>d score</i>	0,00
Robbins et al. (2006)	Girls on the Move	Fora da escola	EV	O programa <i>Girls on the Move</i> incluiu recomendações com o objetivo de estimular o aumento dos níveis de AF, e informações didáticas/discussões com a finalidade de promover o desenvolvimento de habilidades motoras em meninas.	77	<1ano	IMC Média de idade 11,25 Média de idade 12,37 Média de idade 13,44	0,14 0,08 0,03
Rosenbaum et al. (2007)		Escolar	AF/EXF+D	Este programa de intervenção implementou 18 sessões integradas no programa escolar, onde foram abordados, uma vez por semana, os temas: epidemiologia, diabetes, nutrição e saúde. Três vezes por semana foram lecionadas aulas de dança e de <i>kickboxing</i> , onde as crianças tinham a possibilidade de participar ou apenas observar.	73	<1ano	IMC	0,33
Sahota et al. (2001)	APPLES	Escolar	EV+D	O programa <i>Active Program Promoting Lifestyle Education in Escolar</i> (APPLES) envolveu a comunidade escolar, incluindo os pais, professores e funcionários; controlou a alimentação em meio ambiente escolar, efetuando alterações no almoço de forma a promover uma alimentação saudável. Promoveu ainda o aumento dos níveis de AF.	636	<1ano	IMC	0,00
Salmon et al. (2008)	Switch-play	Escolar	AF/EXF+EV	O programa Switch-play interveio na redução de comportamentos sedentários como ver televisão; promoveu a participação em AF e a melhoria das habilidades motoras fundamentais. Considerou um grupo apenas com modificação comportamental; com modificação comportamental combinada com	268	1ano	Sobrepeso/ obesidade	0,03 0,27

				a melhoria das habilidades motoras fundamentais; apenas com melhoria das habilidades motoras fundamentais.				0,13
Schofield et al. (2005)		Fora da escola	AF/EXF	Este programa de intervenção promoveu o aumento dos níveis de AF, e explorou a sua relação com a saúde através de um programa educativo. As adolescentes envolviam-se na AF de forma autónoma.	85	<1ano	IMC	0,12
Singh et al. (2007)	DOiT	Escolar	AF/EXF+EV	O programa <i>Dutch Obesity Intervention in Teenagers</i> (DOiT) encorajou a participação em aulas adicionais de educação física e promoveu a alteração de comportamentos através da consciencialização da necessidade de se manter um equilíbrio no balanço energético (energia consumida e gasta).	894	<1ano	IMC Meninos Meninas	-0,01 0,01
Skybo e Ryan-Wenger (2002)	American Heart Association's Heart Power!	Escolar	EV	O programa <i>American Heart Association's Heart Power!</i> implementou sessões de instrução sobre a saúde do coração, a nutrição, a AF e uma vida sem tabaco.	56	1ano	Percentil gordura corporal	0,00
Spiegel e Foulk (2006)	WAY	Escolar	EV	O programa <i>Wellness, Academics & You (WAY)</i> consistiu numa intervenção multidisciplinar em crianças do ensino básico. Incluindo as disciplinas de matemática, ciência, construtivismo e artes da linguagem. Utilizaram as aulas de saúde para incentivarem as crianças para a prática de AF e para as aconselhar a optarem por atitudes/comportamentos saudáveis.	1013	<1ano	IMC	0,19
Stock et al. (2007)	Healthy Buddies	Escolar	AF/EXF+D+ EV	O programa <i>Healthy Buddies</i> implementou sessões de <i>fitness</i> e vida saudável, aconselhando as crianças a serem fisicamente ativas, a comerem alimentos saudáveis, e a terem uma imagem corporal saudável.	791	<1ano	IMC 1º Ciclo Ensino Básico 2º e 3º Ciclos Ensino Básico	0,00 0,08

Story et al. (2003)	Girlfriends for KEEPS	Fora da escola	AF/EXF+D	O programa <i>Girlfriends for KEEPS (Keys to Eating, Exercising, Playing, and Sharing)</i> promoveu o aumento dos níveis de AF e a redução de comportamentos sedentários, através do incentivo para a prática de AF, ensinando nutrição e os benefícios de uma alimentação saudável.	53	<1ano	IMC	0,23
Taylor et al. (2007)	APPLE	Escolar	EV+D	O estudo piloto <i>Lifestyle and Exercise (APPLE)</i> procurou incentivar as crianças a terem uma alimentação saudável e a praticarem AF. Os coordenadores das atividades desempenharam um papel importante na promoção da prática de AF fora do horário escolar.	730	>1ano	IMC z score	0,15
Weintraub et al. (2008)	SPORT	Fora da escola	AF/EXF	O programa <i>Stanford Sports to Prevent Obesity Randomized Trial (SPORT)</i> incluiu a aprendizagem de habilidades motoras requeridas na prática da modalidade de futebol, em contextos lúdicos e didáticos. Promoveu ainda a aquisição de experiências positivas através do desporto, enfatizando o respeito pelo próprio e pelos outros, e a inclusão do trabalho em equipa.	21	<1ano	IMC z score	-0,97
Williamson et al. (2007)	The Wise Mind	Escolar	EV	O programa <i>The Wise Mind</i> interveio no sentido de modificar o ambiente escolar, tendo como objetivo melhorar os hábitos alimentares das crianças, aumentar os seus níveis de AF e reduzir a ocorrência de comportamentos sedentários na escola. Também pretendeu estimular essas mesmas mudanças de comportamento fora do ambiente escolar.	586	>1ano	IMC z score	-0,18
Yin, Gutin et al. (2005)	The Medical College of Georgia FitKid	Fora da escola	AF/EXF	O programa <i>The Medical College of Georgia FitKid</i> interveio no horário extraescolar através de lições em casa de enriquecimento académico. Incluiu ainda um lanche saudável e um período dedicado à AF com a finalidade de promover a prática regular da mesma.	447	<1ano	IMC	0,02

Yin, Moore et al. (2005)	The Medical College of Georgia FitKid	Fora da escola	AF/EXF+EV	O programa <i>The Medical College of Georgia Fitkid</i> implementou sessões, que foram orientadas por professores certificados nas áreas a desenvolver. As lições incluíram assistência académica, um lanche saudável e um programa de EXF adequado ao desenvolvimento de cada criança.	278	<1ano	IMC	0,02
---------------------------------	---------------------------------------	----------------	-----------	---	-----	-------	-----	------

AF/EXF - atividade física/exercício físico; D - dieta; EV - estilo de vida; IMC – índice de massa corporal.

A diferença média ponderada da alteração do IMC/MC z score/percentil IMC/sobrepeso/obesidade entre o grupo de intervenção e o grupo de controlo pode ser observada na Figura 3.1. O tamanho de cada marcador de dados indica o peso atribuído individualmente a cada um dos estudos incluídos na presente análise.

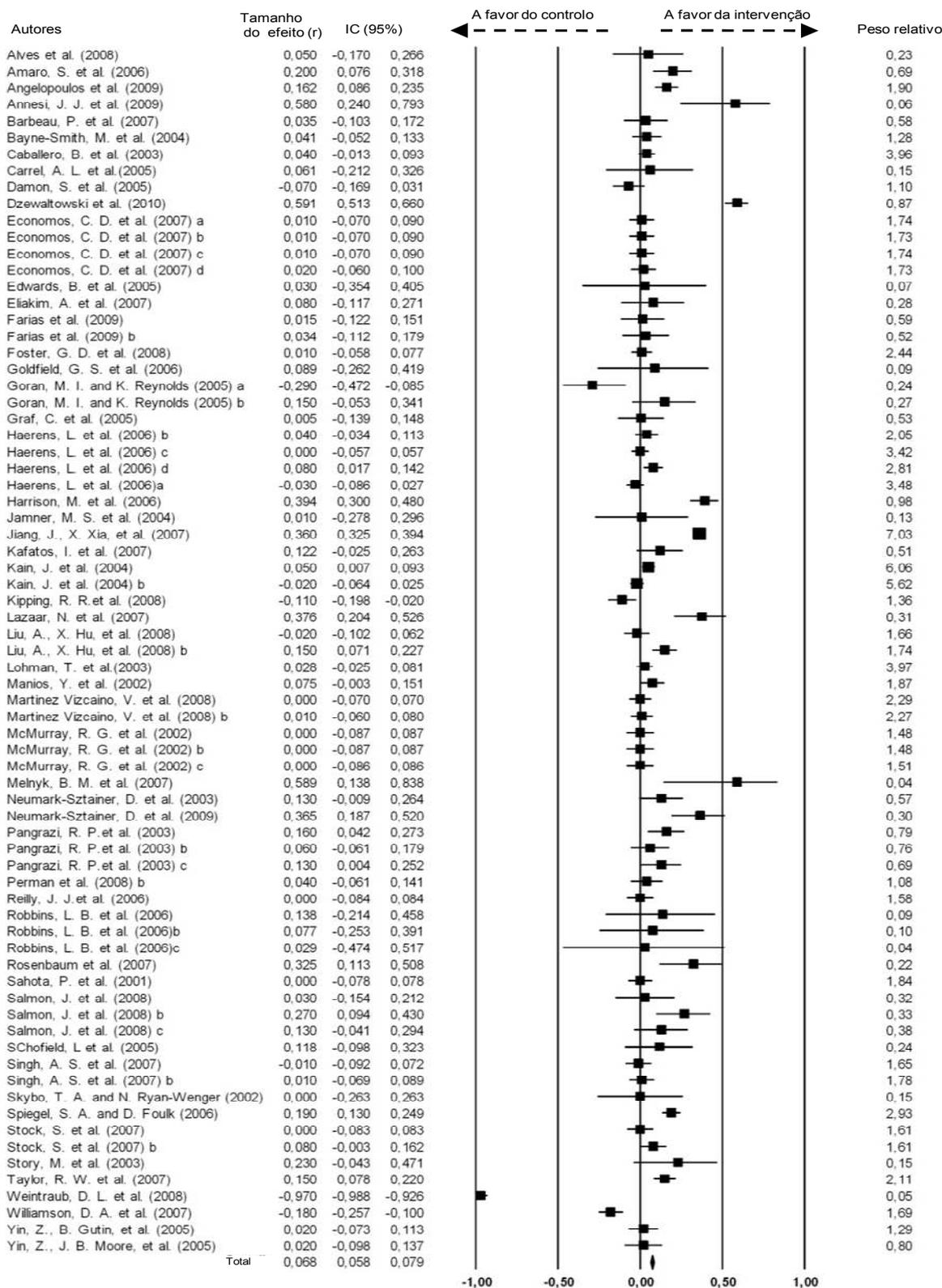


Figura 3.1. Diferença média ponderada da alteração da composição corporal entre o grupo de intervenção e o grupo de controlo. O tamanho de cada marcador de dados indica o peso atribuído a cada estudo individualmente. Este peso é proporcional ao inverso da variância para cada estudo. Estudos maiores tendem a ter menor variância (por causa do tamanho da amostra) e, portanto, é-lhes atribuído maior peso. IC= intervalo de confiança.

Efeito das variáveis moderadoras

Os resultados indicaram um efeito significativo em 52 estudos ($N=28,236$) $r=0,068$; $p=0,000$ ($IC95\%=0,058$; $0,079$). Embora este efeito seja de baixa magnitude (Cohen, 1992), os resultados dos dois ensaios (gráfico de funil e teste *rank-correlation*) realizados não evidenciaram a existência de viés de publicação. O gráfico de funil mostra uma distribuição simétrica dos pontos, lembrando um funil invertido, e o teste *rank-correlation* de Begg e Mazumdar (1994) ($p=0,42$) confirmam esta ausência de viés (ver Figura 3.2).

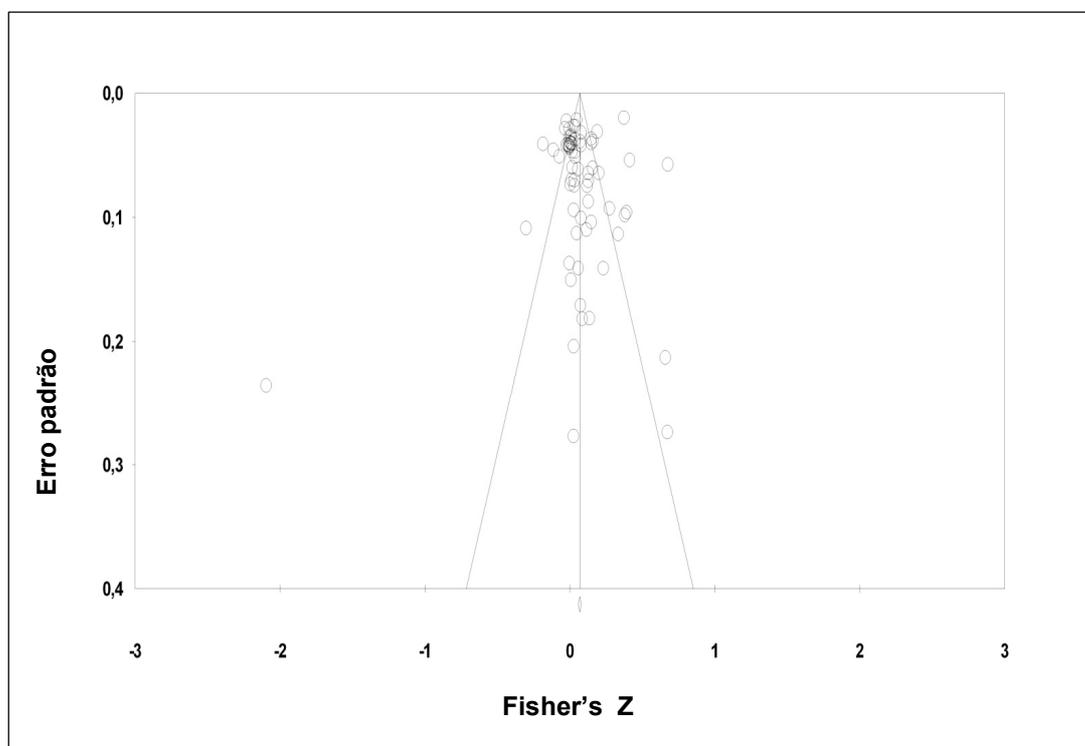


Figura 3.2. Gráfico de funil dos estudos incluídos na análise.

O teste de heterogeneidade da variância indicou que os resultados do estudo foram significativamente mais elevados do que era esperado, $Q(72)=708,046$; $p=0,000$. Isto significa que existem alguns dos estudos ou variáveis moderadoras que explicam a variação no tamanho do efeito.

Na Tabela 3.2 é apresentado o tamanho do efeito de cada variável moderadora sobre o IMC.

Tabela 3.2. Análise do efeito fixo das variáveis moderadoras.

Variável moderadora	Grupo	N	r	IC95%	p	p (grupos)
Idade	1º Ciclo do Ensino Básico	36	0,106	0,091; 0,122	0,000	0,000*
	1º/2º e 3º Ciclos do Ensino Básico	7	0,069	0,039; 0,100	0,000	
	2º e 3º Ciclos do Ens Básico	25	0,027	0,010; 0,043	0,001	
	2º e 3º Ciclos do Ensino Básico /Secundário	1	0,041	-0,052; 0,133	0,391	
	Secundário	4	0,133	0,027; 0,236	0,014	
Sexo	Masculino (grupos mistos)	10	0,005	-0,017;0,027	0,642	0,000*
	Feminino (grupos mistos)	10	0,030	0,006; 0,053	0,013	
	Masculino+Feminino	44	0,110	0,096; 0,124	0,000	
	Feminino	9	0,073	0,014; 0,132	0,015	
Tipo de programa	Escolar	51	0,069	0,058; 0,081	0,000	0,770
	Fora da escola	22	0,065	0,040; 0,090	0,000	
Duração da intervenção	<1ano	44	0,046	0,031; 0,062	0,000	0,001*
	1ano	10	0,095	0,059; 0,131	0,000	
	>1ano	19	0,086	0,070; 0,101	0,000	
Tipo de intervenção	Atividade física/exercício físico (AF/EXF)	17	0,029	0,003; 0,055	0,027	0,000*
	Estilo de vida (EV)	16	0,088	0,061; 0,115	0,000	
	Atividade física/exercício físico+Dieta (AF/EXF+D)	12	0,148	0,126; 0,171	0,000	
	Atividade física/exercício físico+Estilo de vida (AF/EXF+EV)	13	0,022	-0,001; 0,045	0,060	
	Dieta+Estilo de vida (D+EV)	4	0,082	0,040; 0,124	0,000	
	Atividade física/exercício físico+Dieta+Estilo de vida (AF/EXF+D+EV)	11	0,047	0,023; 0,070	0,000	
Frequência da atividade física/exercício físico	Mínima	19	0,029	0,007; 0,050	0,008	0,001*
	Moderada	22	0,080	0,064; 0,096	0,000	
	Elevada	12	0,077	0,044; 0,109	0,000	
Envolvimento parental	Nenhum	37	0,047	0,030; 0,064	0,000	0,001*
	Mínimo	12	0,057	0,031; 0,082	0,000	
	Moderado	10	0,082	0,044; 0,120	0,000	
	Elevado	14	0,094	0,077; 0,111	0,000	

* Significativo para $p < 0,05$

Em relação às características dos participantes, pode dizer-se que a idade é um moderador do tamanho do efeito, visto que as diferenças entre grupos se revelaram estatisticamente significativas ($p < 0,001$). Os programas de intervenção com crianças do 1º ciclo do ensino básico ($r = 0,106$) e ensino secundário ($r = 0,133$) foram os que evidenciaram um efeito superior. Programas com sujeitos entre 10 e 15 anos de idade demonstraram um tamanho de efeito inferior ($r = 0,027$), apesar de estatisticamente significativo ($p = 0,001$). Por outro lado, não foi observado um efeito estatisticamente significativo no grupo de intervenção na faixa etária entre 10 e 19 anos ($p = 0,391$), embora o tamanho do seu efeito seja positivo ($r = 0,041$).

Os programas de intervenção envolvendo conjuntamente meninos e meninas apresentaram um tamanho de efeito superior ($r = 0,110$; $p < 0,001$). No entanto, outros estudos que aplicaram o mesmo programa de intervenção para meninas e meninos, mas que apresentaram separadamente os resultados para cada sexo, revelaram que o tamanho do efeito foi maior nas meninas ($r = 0,030$; $p < 0,005$) em comparação com os meninos ($r = 0,005$; $p = 0,642$). Quando os programas de intervenção foram implementados exclusivamente a meninas, o tamanho do efeito foi superior ($r = 0,073$; $p = 0,015$).

Os resultados mostram também que os programas de intervenção implementados no meio escolar apresentaram um efeito superior ($r = 0,069$) em comparação com os realizados fora do meio escolar ($r = 0,065$). Contudo, esse efeito não foi significativamente diferente ($p = 0,770$).

Quando a intervenção teve uma duração inferior a um ano, o tamanho do seu efeito foi mais baixo ($r = 0,046$; $p = 0,000$) comparativamente com as que duraram um ano ($r = 0,095$; $p = 0,000$) ou mais de um ano ($r = 0,086$; $p = 0,000$). Sendo em todos os casos, a diferença entre os grupos de intervenção (<1 ano, igual a 1 ano ou >1 ano) estatisticamente significativa ($p = 0,001$).

Foi observado um efeito estatisticamente significativo ($p < 0,005$) em todos os tipos de intervenções considerados na presente análise (AF/EXF, EV, AF/EXF+D, D+EV, e AF/EXF+D+EV), com exceção dos programas

AF/EXF+EV ($p=0,060$). Os programas que centraram a sua intervenção nas componentes AF/EXF e D foram os que surtiram maior eficácia na prevenção/redução da obesidade em crianças, com um tamanho do efeito de 0,148. Efeitos positivos foram também obtidos nas intervenções apenas com EV ($r=0,088$), e em EV combinados com D ($r=0,082$). Quando as intervenções se focaram apenas no aumento dos níveis de AF das crianças e jovens, o tamanho do efeito foi menor ($r=0,029$; $p=0,027$).

Nos 11 programas de intervenção que combinaram AF/EXF, EV e D, embora os resultados obtidos tenham sido estatisticamente significativos ($p<0,001$), o tamanho do seu efeito foi apenas de 0,047.

O efeito dos programas que envolveram sessões de AF/EXF foi estatisticamente significativo, nos casos em que a frequência das intervenções foi moderada ou elevada ($p<0,005$). Os programas que implementaram 3 a 5 sessões por semana, evidenciaram um efeito superior ($r=0,080$) em comparação com as intervenções apenas com 1 a 2 sessões por semana ($r=0,029$; $p=0,008$), e com as que implementaram mais de cinco sessões semanais ($r=0,077$).

Em relação ao envolvimento dos pais, todas as categorias apresentaram efeitos positivos e significativos ($p<0,001$), e com diferenças significativas entre os grupos ($p=0,001$): nenhum envolvimento dos pais ($r=0,047$), envolvimento mínimo ($r=0,057$), moderado ($r=0,082$) e elevado ($r=0,094$).

DISCUSSÃO

O objetivo principal desta meta-análise foi avaliar a eficácia de programas de intervenção no IMC de crianças e jovens, bem como explorar as possíveis diferenças entre os programas implementados em meio escolar e fora do meio escolar.

O efeito global foi de baixa magnitude ($r=0,068$), embora estatisticamente significativo ($p<0,001$).

Tal como em meta-análises realizadas anteriormente (Cook-Cottone et al., 2009; Stice et al., 2006), os resultados do presente estudo também indicaram que muito trabalho há a fazer, de forma a ser possível identificar quais as melhores práticas para prevenir/diminuir os índices de obesidade em crianças e jovens.

A magnitude dos efeitos produzidos na composição corporal das crianças e jovens, revelada pelo presente estudo, foi muito semelhante entre as intervenções que se realizaram em meio escolar ($r=0,069$) e as que se realizaram fora do meio escolar ($r=0,065$). Observações semelhantes, com efeitos de tamanho equivalentes foram também descritas por Cook-Cottone et al. (2009) para programas de prevenção na escola ($r=0,05$; $p<0,001$). Com base nos estudos que analisou, apenas 38% produziram efeitos significativos na prevenção de ganho de peso. No estudo realizado por Stice et al. (2006) o efeito médio das intervenções foi ainda menor ($r=0,04$).

A baixa magnitude destes resultados pode ser devido à grande diversidade das intervenções (tipo de programa, duração, tipo de atividades, frequência e intensidade das sessões), implementadas pelos diferentes programas. Além disso, é possível que a falta de empenhamento ou frequência por parte das crianças, particularmente nas sessões de programas de intervenção fora do meio escolar, também possa ter contribuído para os resultados obtidos.

No entanto, era de esperar que os programas de intervenção com AF/EXF em ambiente escolar tivessem efeitos superiores aos observados em programas de intervenção com AF/EXF fora do meio escolar. A explicação poderá estar relacionada com facto de, as regras impostas pelas intervenções ocorridas durante o período escolar, poderem contribuir para a perceção de que os objetivos foram alcançados, não havendo necessidade de manter os mesmos comportamentos fora do meio escolar. É possível que as alterações nos níveis de AF e dos hábitos alimentares, através de intervenções impostas no meio escolar, possam levar a uma diminuição dos níveis de AF, bem como ao aumento da ingestão calórica fora da escola. Contudo, o inverso também pode acontecer. Sempre que as mudanças são feitas fora do meio escolar, os

participantes podem mudar o seu comportamento durante o tempo que passam na escola.

Na verdade, a eficácia de um programa de intervenção no ambiente escolar, ou em qualquer outro local, pode ser influenciado por muitos fatores que podem ir para além do controlo dos investigadores. A Influência da idade dos participantes, o envolvimento dos pais, o ambiente/cultura e o estatuto socioeconómico podem, de certa forma, alterar a eficácia/efeito dos programas aplicados (Graf et al., 2005).

As intervenções podem ser otimizadas se os programas considerarem as características específicas de cada participante, baseando as suas prescrições nas necessidades/especificidades individuais.

A idade dos participantes tem vindo a ser considerada como uma variável moderadora relevante, com um efeito de maior tamanho nos programas de intervenção com participantes na faixa etária entre os 15 e os 19 anos ($r=0,133$). Teoricamente, os participantes mais velhos são mais autónomos e capazes de exercer maior controlo sobre as suas escolhas alimentares e de AF, do que participantes mais jovens (Stice et al., 2006). Adicionalmente, aos adolescentes também é reconhecido o facto de serem menos ativos do que as crianças (Riddoch et al., 2004), o que pode contribuir para uma maior margem potencial de mudança (van Sluijs et al., 2007).

Os resultados obtidos no presente estudo seguem esta hipótese. Contudo, o efeito dos 36 programas de intervenção que incluíram crianças até aos 10 anos foi bastante similar ao obtido pelos estudos que incluíram jovens entre os 15 e os 19 anos de idade. Cook-Cottone et al. (2009) também observaram um efeito superior na intervenção com crianças mais jovens, quando a idade foi analisada como uma variável moderadora.

Quando existe o envolvimento dos pais e da própria comunidade, estes podem exercer uma maior influência na eficácia das alterações promovidas pelos programas de intervenção ao nível da dieta e da AF em crianças mais novas, do que em adolescentes (Economos et al., 2007).

A análise do género como variável moderadora indicou que intervenções com grupos mistos (meninos e meninas) produziram um efeito superior ($r=0,110$) quando comparadas com programas de intervenção apenas com meninas ($r=0,073$). Quando os programas de intervenção foram aplicados a grupos mistos, mas a análise dos dados foi realizada separadamente para rapazes e raparigas (rapazes $r=0,005$ e raparigas $r=0,030$), o tamanho do efeito foi ainda menor.

Nos estudos que envolveram ambos os sexos, nas meninas o efeito revelou-se superior ao obtido nos meninos. Teoricamente, poder-se-á dizer que as meninas parecem ser mais recetivas a programas de intervenção que promovam o controlo da massa corporal (Stice et al., 2006), ou que esses efeitos se devam as características específicas dos programas implementados. Esta constatação realça a importância de se verificar se, alterando algumas das características das intervenções, é possível obter melhores resultados em indivíduos do sexo masculino. Questões relacionadas com a maturação sexual também podem interferir nos resultados de uma forma enganosa (Kain et al., 2004). Neste sentido, parece-nos relevante que os autores de programas de intervenção que têm como objetivo a redução e controlo da massa corporal em crianças, incluam os resultados da classificação da maturidade sexual como covariável, de forma a ser possível verificar se o tamanho do efeito dos programas de intervenção continua a ser mais expressivo nas meninas.

A análise da duração dos programas como variável moderadora revelou que, embora todos os programas tenham obtido efeitos significativos (mesmo os de duração <1 ano), os programas com a duração de um ano foram os mais eficazes ($r=0,095$). Inesperadamente, as intervenções de duração superior a um ano produziram um efeito menor ($r=0,086$). Da mesma forma, no estudo de meta-análise conduzido por Cook-Cottone et al. (2009) revelou que os programas com uma duração superior a 32 semanas obtiveram um efeito menor ($r=0,05$) do que os de duração entre as 28 e as 32 semanas ($r=0,07$).

Mesmo que as intervenções de maior duração, aumentem a possibilidade de perda de peso e facilitem a aprendizagem de habilidades, elas também podem

tornar-se desmotivadoras para os participantes, levando a desistências ou a uma menor aderência (Graf et al., 2005; van Sluijs et al., 2007). É por isso possível que algumas características específicas inerentes a cada programa possam aumentar ou diminuir a adesão dos seus participantes, bem como a sua eficácia na redução do IMC das crianças intervencionadas.

Neste sentido, foi considerado na análise do presente estudo, o tipo de programas de intervenção como variável moderadora. Tendo os resultados dessa análise revelado que os programas que combinaram AF/EXF e D foram os mais eficazes na redução do IMC das crianças e jovens ($r=0,148$), o que foi consistente com as expectativas de que os programas que abordam o equilíbrio entre a ingestão alimentar e o gasto energético serem os mais eficazes. Resultados semelhantes, embora de menor magnitude, foram obtidos nos 16 programas que incluíram intervenção ao nível do EV ($r=0,088$), assim como, pelas intervenções que combinaram EV e D ($r=0,082$).

Com base nestes resultados pode concluir-se que, mesmo na ausência de um aumento efetivo dos níveis de AF, uma intervenção com o objetivo de reduzir comportamentos sedentários e promover uma dieta saudável pode influenciar positivamente na redução do IMC de crianças e jovens.

Quando os programas de intervenção incluíram AF/EXF, EV e D simultaneamente, os efeitos, embora estatisticamente significativos, foram de baixa magnitude ($r=0,047$). Por outro lado, os programas que envolveram apenas AF e até mesmo aqueles que combinaram AF/EXF e EV não foram bem sucedidos na redução do IMC das crianças. É possível que o insucesso destes programas se deva à aplicação de um volume insuficiente de EXF, ou baixa adesão por parte das crianças com sobrepeso.

Podemos também considerar outras explicações, tais como a ideia de que estes resultados podem não estar relacionados com o EXF em si mesmo, mas com a medida do resultado (IMC) considerada na análise (McMurray et al., 2002). O IMC pode não refletir adequadamente a perda de massa gorda de uma criança.

Uma descrição detalhada das metodologias utilizadas nas medições, bem como do tipo de AF/EXF que foi implementado, incluindo a sua intensidade e frequência, permitiria uma maior consistência de futuras meta-análises.

A frequência das sessões de EXF já é descrita pela maioria dos autores. Na generalidade dos programas são realizadas 3 a 5 sessões por semana. Esta frequência de sessões evidenciou um tamanho do efeito superior ($r=0,080$), quando comparado com frequências semanais de 1 a 2 sessões ($r=0,029$), ou até mesmo com programas de intervenção que implementaram mais de 5 sessões por semana ($r=0,077$). Seria de esperar que um aumento do número de sessões semanais faria aumentar proporcionalmente o tamanho dos efeitos. Contudo, quando as intervenções foram realizadas 5 dias por semana, o tamanho do efeito foi menor.

Olhando especificamente para três dos estudos considerados na presente meta-análise, é possível verificar que os resultados podem ser algo controversos. Por exemplo, a intervenção realizada por Dzewaltowski et al. (2010) com sessões diárias de EXF, com uma duração de pelo menos 30 minutos, produziram resultados bastante satisfatórios ($r=0,59$). Melnyk et al. (2007) obtiveram exatamente os mesmos resultados ($r=0,59$) com sessões de 20 a 30 minutos de EXF, mas com uma frequência de 1 a 2 vezes por semana. No estudo realizado por Alves et al. (2008) envolvendo atividades lúdicas de intensidade moderada (jogar à bola, correr, saltar, dançar) e sessões de aeróbica, o tamanho do efeito na redução do IMC de 78 crianças já foi bastante inferior ($r=0,05$).

No presente estudo, a intensidade da AF/EXF não foi considerada, uma vez que este parâmetro não estava descrito na maioria dos estudos analisados. A falta de informação sobre essa variável pode influenciar na interpretação dos resultados, uma vez que o tamanho do efeito dos programas de intervenção no IMC das crianças foi efetuado exclusivamente com base na frequência das sessões de EXF.

Os programas dos estudos considerados na presente meta-análise, que contemplaram uma frequência moderada das sessões de EXF (3 a 5 sessões por semana) podem ter implementado sessões de maior intensa (vigorosa a muito vigorosa) do que as dos programas que implementaram uma maior frequência das sessões (mais de 5 sessões por semana). Também pode ter ocorrido o caso das crianças se terem envolvido de forma mais eficaz nas sessões de EXF dos programas de menor frequência semanal, considerando que estas intervenções permitiram um a dois dias de repouso entre as sessões.

Nos resultados obtidos na presente meta-análise, também é possível verificar que o tamanho do efeito dos programas de intervenção aumenta à medida que o nível de envolvimento dos pais também aumenta. Os programas com elevado envolvimento parental (por exemplo, quando os pais são solicitados a cumprir com uma mudança de comportamento) foram os que obtiveram um efeito significativamente superior ($r=0,094$; $p<0,001$). Nas intervenções que não foi incluído o envolvimento parental, o tamanho do efeito foi consideravelmente menor ($r=0,047$), mas também estatisticamente significativo. Embora os resultados estejam de acordo com o que seria esperado, deve referir-se que os programas que apelam ao envolvimento dos pais, nem sempre conseguem uma participação ativa e assídua por parte destes.

Limitações do estudo

É importante referir que o presente estudo não representa a evidência científica disponível sobre prevenção da obesidade em crianças, mas sim, as estimativas quantitativas do tamanho do efeito dos programas de intervenção no meio escolar e fora do meio escolar, incluindo a correlação entre algumas variáveis moderadoras, sobre o IMC de crianças e jovens. Como já foi mencionado, apenas estudos indexados nas bases de dados já descritas foram considerados, deixando de lado todos os outros estudos como dissertações de mestrado ou teses de doutoramento e outras publicações que poderiam enviesar os presentes resultados.

O IMC é um parâmetro comumente utilizada para classificar as crianças e jovens (com peso normal, sobrepeso e obesidade) menores de 18 anos (Cole et al., 2000). No entanto, alguns autores referem que as mudanças corporais e a variabilidade interindividual inerentes ao estágio de maturação sexual podem interferir na interpretação dos resultados do IMC (Gortmaker et al., 1999). Jamner et al. (2004) sugerem a utilização de tabelas de classificação de maturação sexual como forma de controlar as diferenças no desenvolvimento sexual das crianças e adolescentes.

Procedimentos de pesagem e medição também podem adicionar variabilidade substancial nos valores do IMC. Para tentar minimizar este problema, McCarthy (2006) sugere a utilização/inclusão de outras variáveis (a circunferência da cintura, pregas de adiposidade subcutâneas, percentual de massa gorda) como forma de limitar o possível viés da utilização exclusiva do IMC. Contudo, o IMC tem evidenciado níveis de correlação relevantes com a gordura corporal, mesmo em crianças e adolescentes (Sweeting, 2007).

Ainda assim, propõe-se que futuras revisões devam incluir também outras medidas antropométricas, assim como avaliar o seu impacto sobre o perfil metabólico das crianças (Harris et al., 2009).

Outra das limitações do presente estudo foi a dificuldade em classificar a intensidade da AF/EXF prescrita em cada um dos programas de intervenção. Considera-se por isso importante que as metodologias utilizadas nas intervenções devem descrever de forma exaustivas as características da AF/EXF implementada. A título de exemplo, na revisão realizada por Cook-Cottone et al. (2009) foi observado um baixo efeito dos programas que implementaram atividades de elevada intensidade ($r=0,05$; $p<0,001$). Assim, considera-se ser necessário outros estudos de meta-análise que procurem determinar o tamanho do efeito desta variável.

O estudo que aqui se apresenta não analisou o estatuto socioeconómico dos participantes, variável que poderá também ser considerada como possível moderadora. O estudo desenvolvido por Plachta-Danielzik et al. (2007) ao

longo de um período de quatro anos mostrou que a incidência de obesidade diminuiu apenas entre as crianças de famílias de nível socioeconómico mais elevado. O acesso a alimentos mais saudáveis, que poderão ser mais dispendiosos em zonas mais pobres, assim como, o acesso à prática desportiva depender da capacidade económica das famílias para pagar uma mensalidade, pode também influenciar a eficácia de um programa de intervenção na prevenção da obesidade em crianças.

CONCLUSÕES

Este estudo de meta-análise permitiu concluir que, os programas de intervenção tiveram um efeito positivo na prevenção/redução da obesidade em crianças e jovens, embora esse efeito seja de baixa magnitude ($r=0,068$).

Os programas de intervenção realizados em meio escolar revelaram uma eficácia superior do seu efeito na redução do IMC de crianças e jovens, em comparação com os programas implementados fora do meio escolar. Contudo a sua diferença não foi significativa.

Os programas com crianças mais velhas parecem ser mais eficazes em comparação com aqueles que são direccionados a crianças mais novas. No entanto, a magnitude do efeito das intervenções com crianças de 10 anos de idade ou mais jovens, são muito semelhantes aos que envolvem crianças mais velhas.

Os programas de intervenção com raparigas evidenciaram um efeito superior na alteração do IMC, do que aqueles que analisaram os rapazes separadamente. Os programas de intervenção com grupos mistos (meninos e meninas) produziram um efeito maior do que os programas de intervenção apenas com meninas.

Os resultados do presente estudo demonstraram ainda que os programas de intervenção com um ano de duração revelaram ser mais eficazes do que aqueles em que o período de intervenção foi inferior ou superior a um ano.

De acordo com a presente análise, os programas de intervenção que melhor contribuíram para a prevenção/redução da obesidade infantojuvenil efetuaram uma abordagem multifacetada, incluindo AF/EXF, D e o envolvimento parental.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

* Estudos incluídos na meta-análise final.

- Alves, J. G., Gale, C. R., Souza, E., & Batty, G. D. (2008). [Effect of physical exercise on bodyweight in overweight children: a randomized controlled trial in a Brazilian slum]. *Cad Saude Publica*, 24 Suppl 2, S353-359.
- Annesi, J. J., Pierce, L. L., Bonaparte, W. A., & Smith, A. E. (2009). Preliminary effects of the Youth Fit For Life protocol on body mass index in Mexican American children in YMCA before- and after-school care programs. *Hispanic Health Care International*, 7, 123-129.
- Arluk, S. L., Branch, J. D., Swain, D. P., & Dowling, E. A. (2003). Childhood obesity's relationship to time spent in sedentary behavior. *Mil Med*, 168(7), 583-586.
- Barbeau, P., Johnson, M. H., Howe, C. A., Allison, J., Davis, C. L., Gutin, B., et al. (2007). Ten months of exercise improves general and visceral adiposity, bone, and fitness in black girls. *Obesity (Silver Spring)*, 15(8), 2077-2085.
- Barlow, S. E. (2007). Expert committee recommendations regarding the prevention, assessment, and treatment of child and adolescent overweight and obesity: summary report. *Pediatrics*, 120 Suppl 4, S164-192.
- Beets, M. W., Beighle, A., Erwin, H. E., & Huberty, J. L. (2009). After-school program impact on physical activity and fitness: a meta-analysis. *Am J Prev Med*, 36(6), 527-537.
- Begg, C. B., & Mazumdar, M. (1994). Operating characteristics of a rank correlation test for publication bias. *Biometrics*, 50(4), 1088-1101.
- Borenstein, M., Hedges, L., Higgins, J., & Rothstein, H. (2008). Comprehensive meta-analysis versão 2.2.048 Englewood, NJ: Biostat.
- Bukara-Radujkovic, G., & Zdravkovic, D. (2009). Physical activity as an important determinant in developing childhood obesity. *Med Pregl*, 62(3-4), 107-113.
- Burrows, T., Warren, J. M., & Collins, C. E. (2010). The impact of a child obesity treatment intervention on parent child-feeding practices. *Int J Pediatr Obes*, 1-8.
- Cochran, W. (1954). The combination of estimates from different experiments. *Biometrics*, 10(1), 101-129.
- Cohen, J. (1992). A power primer. *Psychol Bull*, 112(1), 155-159.
- Cole, T. J., Bellizzi, M. C., Flegal, K. M., & Dietz, W. H. (2000). Establishing a standard definition for child overweight and obesity worldwide: international survey. *BMJ*, 320, 1240-1243.
- Cook-Cottone, C., Casey, C. M., Feeley, T. H., & Baran, J. (2009). A Meta-Analytic Review of Obesity Prevention in the Schools: 1997-2008. *Psychology in the Schools*, 46(8), 695-719.
- Dzewaltowski, D. A., Rosenkranz, R. R., Geller, K. S., Coleman, K. J., Welk, G. J., Hastmann, T. J., et al. (2010). HOP'N after-school project: an obesity prevention randomized controlled trial. *Int J Behav Nutr Phys Act*, 7, 90.
- Economos, C. D., Hyatt, R. R., Goldberg, J. P., Must, A., Naumova, E. N., Collins, J. J., et al. (2007). A community intervention reduces BMI z-score in children: Shape Up Somerville first year results. *Obesity (Silver Spring)*, 15(5), 1325-1336.
- Fulton, J. E., Wang, X., Yore, M. M., Carlson, S. A., Galuska, D. A., & Caspersen, C. J. (2009). Television viewing, computer use, and BMI among U.S. children and adolescents. *J Phys Act Health*, 6 Suppl 1, S28-35.
- Goran, M. I., & Reynolds, K. (2005). Interactive multimedia for promoting physical activity (IMPACT) in children. *Obes Res*, 13(4), 762-771.

- Gortmaker, S. L., Peterson, K., Wiecha, J., Sobol, A. M., Dixit, S., Fox, M. K., et al. (1999). Reducing obesity via a school-based interdisciplinary intervention among youth: Planet Health. *Arch Pediatr Adolesc Med*, 153(4), 409-418.
- Graf, C., Rost, S. V., Koch, B., Heinen, S., Falkowski, G., Dordel, S., et al. (2005). Data from the StEP TWO programme showing the effect on blood pressure and different parameters for obesity in overweight and obese primary school children. *Cardiol Young*, 15(3), 291-298.
- Harris, K. C., Kuramoto, L. K., Schulzer, M., & Retallack, J. E. (2009). Effect of school-based physical activity interventions on body mass index in children: a meta-analysis. *CMAJ*, 180(7), 719-726.
- Harrison, M., Burns, C. F., McGuinness, M., Heslin, J., & Murphy, N. M. (2006). Influence of a health education intervention on physical activity and screen time in primary school children: 'Switch Off--Get Active'. *J Sci Med Sport*, 9(5), 388-394.
- Huang, S. H., Weng, K. P., Hsieh, K. S., Ou, S. F., Lin, C. C., Chien, K. J., et al. (2007). Effects of a classroom-based weight-control intervention on cardiovascular disease in elementary-school obese children. *Acta Paediatr Taiwan*, 48(4), 201-206.
- James, J., Thomas, P., Cavan, D., & Kerr, D. (2004). Preventing childhood obesity by reducing consumption of carbonated drinks: cluster randomised controlled trial. *BMJ*, 328(7450), 1237.
- Jamner, M. S., Spruijt-Metz, D., Bassin, S., & Cooper, D. M. (2004). A controlled evaluation of a school-based intervention to promote physical activity among sedentary adolescent females: project FAB. *J Adolesc Health*, 34(4), 279-289.
- Jiang, J., Xia, X., Greiner, T., Wu, G., Lian, G., & Rosenqvist, U. (2007). The effects of a 3-year obesity intervention in schoolchildren in Beijing. *Child Care Health Dev*, 33(5), 641-646.
- Kain, J., Uauy, R., Albala, Vio, F., Cerda, R., & Leyton, B. (2004). School-based obesity prevention in Chilean primary school children: methodology and evaluation of a controlled study. *Int J Obes Relat Metab Disord*, 28(4), 483-493.
- Kropfski, J. A., Keckley, P. H., & Jensen, G. L. (2008). School-based obesity prevention programs: an evidence-based review. *Obesity (Silver Spring)*, 16(5), 1009-1018.
- Lee, H. A., Lee, W. K., Kong, K. A., Chang, N., Ha, E. H., Hong, Y. S., et al. (2011). The effect of eating behavior on being overweight or obese during preadolescence. *J Prev Med Public Health*, 44(5), 226-233.
- Light, R., & Pillemer, D. (2005). *Summing Up: The Science of Reviewing Research*.: Cambridge, MA: Harvard University Press.
- Liu, A., Hu, X., Ma, G., Cui, Z., Pan, Y., Chang, S., et al. (2008). Evaluation of a classroom-based physical activity promoting programme. *Obes Rev*, 9 Suppl 1, 130-134.
- McCarthy, H. D. (2006). Body fat measurements in children as predictors for the metabolic syndrome: focus on waist circumference. *Proc Nutr Soc*, 65(4), 385-392.
- McMurray, R. G., Harrell, J. S., Bangdiwala, S. I., Bradley, C. B., Deng, S., & Levine, A. (2002). A school-based intervention can reduce body fat and blood pressure in young adolescents. *J Adolesc Health*, 31(2), 125-132.
- Melnyk, B. M., Small, L., Morrison-Beedy, D., Strasser, A., Spath, L., Kreipe, R., et al. (2007). The COPE Healthy Lifestyles TEEN program: feasibility, preliminary efficacy, & lessons learned from an after school group intervention with overweight adolescents. *J Pediatr Health Care*, 21(5), 315-322.
- Moher, D., Liberati, A., Tetzlaff, J., & Altman, D. G. (2009). Preferred reporting items for systematic reviews and meta-analyses: the PRISMA statement. *BMJ*, 339, b2535.
- Must, A., & Anderson, S. E. (2003). Effects of obesity on morbidity in children and adolescents. *Nutr Clin Care*, 6(1), 4-12.
- Must, A., & Strauss, R. S. (1999). Risks and consequences of childhood and adolescent obesity. *Int J Obes Relat Metab Disord*, 23 Suppl 2, S2-11.

- Neumark-Sztainer, D., Haines, J., Robinson-O'Brien, R., Hannan, P. J., Robins, M., Morris, B., et al. (2009). 'Ready. Set. ACTION!' A theater-based obesity prevention program for children: a feasibility study. *Health Educ Res*, 24(3), 407-420.
- Ng, C., Anderson, K., McQuillen, K., & Yu, B. N. (2005). School-based obesity and type 2 diabetes prevention programs: A public health perspective. *Canadian Journal of Diabetes*, 29(3), 211 – 219.
- Plachta-Danielzik, S., Pust, S., Asbeck, I., Czerwinski-Mast, M., Langnase, K., Fischer, C., et al. (2007). Four-year follow-up of school-based intervention on overweight children: the KOPS study. *Obesity (Silver Spring)*, 15(12), 3159-3169.
- Reilly, J. J., Kelly, L., Montgomery, C., Williamson, A., Fisher, A., McColl, J. H., et al. (2006). Physical activity to prevent obesity in young children: cluster randomised controlled trial. *BMJ*, 333(7577), 1041.
- Riddoch, C. J., Bo Andersen, L., Wedderkopp, N., Harro, M., Klasson-Heggebo, L., Sardinha, L. B., et al. (2004). Physical activity levels and patterns of 9- and 15-yr-old European children. *Med Sci Sports Exerc*, 36(1), 86-92.
- Shephard, P. J. (1990). *Exercise, Fitness and Health: a Consensus of Current Knowledge* (Vol. II). Champaign: Human Kinetics.
- Stice, E., Shaw, H., & Marti, C. N. (2006). A meta-analytic review of obesity prevention programs for children and adolescents: the skinny on interventions that work. [Meta-Analysis Research Support, N.I.H., Extramural]. *Psychol Bull*, 132(5), 667-691.
- Stock, S., Miranda, C., Evans, S., Plessis, S., Ridley, J., Yeh, S., et al. (2007). Healthy Buddies: a novel, peer-led health promotion program for the prevention of obesity and eating disorders in children in elementary school. *Pediatrics*, 120(4), e1059-1068.
- Story, M., Sherwood, N. E., Himes, J. H., Davis, M., Jacobs, D. R., Jr., Cartwright, Y., et al. (2003). An after-school obesity prevention program for African-American girls: the Minnesota GEMS pilot study. *Ethn Dis*, 13(1 Suppl 1), S54-64.
- Sweeting, H. N. (2007). Measurement and definitions of obesity in childhood and adolescence: a field guide for the uninitiated. *Nutr J*, 6, 32.
- Taskforce, I. O. (2010). Childhood obesity. Available from: <http://www.iotf.org/childhoodobesity.asp>.
- Taylor, R. W., McAuley, K. A., Barbezat, W., Strong, A., Williams, S. M., & Mann, J. I. (2007). APPLE Project: 2-y findings of a community-based obesity prevention program in primary school age children. *Am J Clin Nutr*, 86(3), 735-742.
- van Sluijs, E. M., McMinn, A. M., & Griffin, S. J. (2007). Effectiveness of interventions to promote physical activity in children and adolescents: systematic review of controlled trials. *BMJ*, 335(7622), 703.
- Vandelandotte, C., Sugiyama, T., Gardiner, P., & Owen, N. (2009). Associations of leisure-time internet and computer use with overweight and obesity, physical activity and sedentary behaviors: cross-sectional study. *J Med Internet Res*, 11(3), e28.
- Vanhelst, J., Mikulovic, J., Fardy, P., Bui-Xuan, G., Marchand, F., Beghin, L., et al. (2011). Effects of a multidisciplinary rehabilitation program on pediatric obesity: the CEMHaVi program. *Int J Rehabil Res*, 34(2), 110-114.
- Williamson, D. A., Copeland, A. L., Anton, S. D., Champagne, C., Han, H., Lewis, L., et al. (2007). Wise Mind project: a school-based environmental approach for preventing weight gain in children. *Obesity (Silver Spring)*, 15(4), 906-917.
- Zametkin, A. J., Zoon, C. K., Klein, H. W., & Munson, S. (2004). Psychiatric aspects of child and adolescent obesity: a review of the past 10 years. *J Am Acad Child Adolesc Psychiatry*, 43(2), 134-150.
- Zenzen, W., & Kridli, S. (2009). Integrative review of school-based childhood obesity prevention programs. *J Pediatr Health Care*, 23(4), 242-258.

- *Angelopoulos, P. D., Milionis, H. J., Grammatikaki, E., Moschonis, G., & Manios, Y. (2009). Changes in BMI and blood pressure after a school based intervention: the CHILDREN study. *Eur J Public Health, 19*(3), 319-325.
- *Bayne-Smith, M., Fardy, P. S., Azzollini, A., Magel, J., Schmitz, K. H., & Agin, D. (2004). Improvements in heart health behaviors and reduction in coronary artery disease risk factors in urban teenaged girls through a school-based intervention: the PATH program. *Am J Public Health, 94*(9), 1538-1543.
- *Caballero, B., Clay, T., Davis, S. M., Ethelbah, B., Rock, B. H., Lohman, T., et al. (2003). Pathways: a school-based, randomized controlled trial for the prevention of obesity in American Indian schoolchildren. *Am J Clin Nutr, 78*(5), 1030-1038.
- *Carrel, A. L., Clark, R. R., Peterson, S. E., Nemeth, B. A., Sullivan, J., & Allen, D. B. (2005). Improvement of fitness, body composition, and insulin sensitivity in overweight children in a school-based exercise program: a randomized, controlled study. *Arch Pediatr Adolesc Med, 159*(10), 963-968.
- *Damon, S., Dietrich, S., & Widhalm, K. (2005). PRESTO--Prevention Study of Obesity: a project to prevent obesity during childhood and adolescence. *Acta Paediatr Suppl, 94*(448), 47-48.
- *Edwards, B. (2005). Childhood obesity: a school-based approach to increase nutritional knowledge and activity levels. *Nurs Clin North Am, 40*(4), 661-669, viii-ix.
- *Eliakim, A., Nemet, D., Balakirski, Y., & Epstein, Y. (2007). The effects of nutritional-physical activity school-based intervention on fatness and fitness in preschool children. *J Pediatr Endocrinol Metab, 20*(6), 711-718.
- *Farias, E. S., Paula, F., Carvalho, W. R., Goncalves, E. M., Baldin, A. D., & Guerra-Junior, G. (2009). Influence of programmed physical activity on body composition among adolescent students. *J Pediatr (Rio J), 85*(1), 28-34.
- *Foster, G. D., Sherman, S., Borradaile, K. E., Grundy, K. M., Vander Veur, S. S., Nachmani, J., et al. (2008). A policy-based school intervention to prevent overweight and obesity. *Pediatrics, 121*(4), e794-802.
- *Goldfield, G. S., Mallory, R., Parker, T., Cunningham, T., Legg, C., Lumb, A., et al. (2006). Effects of open-loop feedback on physical activity and television viewing in overweight and obese children: a randomized, controlled trial. *Pediatrics, 118*(1), e157-166.
- *Kafatos, I., Manios, Y., Moschandreas, J., & Kafatos, A. (2007). Health and nutrition education program in primary schools of Crete: changes in blood pressure over 10 years. *Eur J Clin Nutr, 61*(7), 837-845.
- *Kipping, R. R., Payne, C., & Lawlor, D. A. (2008). Randomised controlled trial adapting US school obesity prevention to England. *Arch Dis Child, 93*(6), 469-473.
- *Lazaar, N., Aucouturier, J., Ratel, S., Rance, M., Meyer, M., & Duche, P. (2007). Effect of physical activity intervention on body composition in young children: influence of body mass index status and gender. *Acta Paediatr, 96*(9), 1315-1320.
- *Lohman, T., Thompson, J., Going, S., Himes, J. H., Caballero, B., Norman, J., et al. (2003). Indices of changes in adiposity in American Indian children. *Prev Med, 37*(6 Pt 2), S91-96.
- *Manios, Y., Moschandreas, J., Hatzis, C., & Kafatos, A. (2002). Health and nutrition education in primary schools of Crete: changes in chronic disease risk factors following a 6-year intervention programme. *Br J Nutr, 88*(3), 315-324.
- *Martinez Vizcaino, V., Salcedo Aguilar, F., Franquelo Gutierrez, R., Solera Martinez, M., Sanchez Lopez, M., Serrano Martinez, S., et al. (2008). Assessment of an after-school physical activity program to prevent obesity among 9- to 10-year-old children: a cluster randomized trial. *Int J Obes (Lond), 32*(1), 12-22.
- *Neumark-Sztainer, D., Story, M., Hannan, P. J., & Rex, J. (2003). New Moves: a school-based obesity prevention program for adolescent girls. *Prev Med, 37*(1), 41-51.

- *Pangrazi, R. P., Beighle, A., Vehige, T., & Vack, C. (2003). Impact of Promoting Lifestyle Activity for Youth (PLAY) on children's physical activity. *J Sch Health, 73*(8), 317-321.
- *Perman, J. A., Young, T. L., Stines, E., Hamon, J., Turner, L. M., & Rowe, M. G. (2008). A community-driven obesity prevention and intervention in an elementary school. *J Ky Med Assoc, 106*(3), 104-108.
- *Robbins, L. B., Gretebeck, K. A., Kazanis, A. S., & Pender, N. J. (2006). Girls on the move program to increase physical activity participation. *Nurs Res, 55*(3), 206-216.
- *Rosenbaum, M., Nonas, C., Weil, R., Horlick, M., Fennoy, I., Vargas, I., et al. (2007). School-based intervention acutely improves insulin sensitivity and decreases inflammatory markers and body fatness in junior high school students. *J Clin Endocrinol Metab, 92*(2), 504-508.
- *Sahota, P., Rudolf, M. C., Dixey, R., Hill, A. J., Barth, J. H., & Cade, J. (2001). Evaluation of implementation and effect of primary school based intervention to reduce risk factors for obesity. *BMJ, 323*(7320), 1027-1029.
- *Salmon, J., Ball, K., Hume, C., Booth, M., & Crawford, D. (2008). Outcomes of a group-randomized trial to prevent excess weight gain, reduce screen behaviours and promote physical activity in 10-year-old children: switch-play. *Int J Obes (Lond), 32*(4), 601-612.
- *Schofield, L., Mummery, W. K., & Schofield, G. (2005). Effects of a controlled pedometer-intervention trial for low-active adolescent girls. *Med Sci Sports Exerc, 37*(8), 1414-1420.
- *Singh, A. S., Chin, A. P. M. J., Brug, J., & van Mechelen, W. (2007). Short-term effects of school-based weight gain prevention among adolescents. *Arch Pediatr Adolesc Med, 161*(6), 565-571.
- *Skybo, T. A., & Ryan-Wenger, N. (2002). A school-based intervention to teach third grade children about the prevention of heart disease. *Pediatr Nurs, 28*(3), 223-229, 235.
- *Spiegel, S. A., & Foulk, D. (2006). Reducing overweight through a multidisciplinary school-based intervention. *Obesity (Silver Spring), 14*(1), 88-96.
- *Weintraub, D. L., Tirumalai, E. C., Haydel, K. F., Fujimoto, M., Fulton, J. E., & Robinson, T. N. (2008). Team sports for overweight children: the Stanford Sports to Prevent Obesity Randomized Trial (SPORT). *Arch Pediatr Adolesc Med, 162*(3), 232-237.
- *Yin, Z., Gutin, B., Johnson, M. H., Hanes, J., Jr., Moore, J. B., Cavnar, M., et al. (2005). An environmental approach to obesity prevention in children: Medical College of Georgia FitKid Project year 1 results. *Obes Res, 13*(12), 2153-2161.
- *Yin, Z., Moore, J. B., Johnson, M. H., Barbeau, P., Cavnar, M., Thornburg, J., et al. (2005). The Medical College of Georgia Fitkid project: the relations between program attendance and changes in outcomes in year 1. *Int J Obes (Lond), 29 Suppl 2*, S40-45.

CAPÍTULO IV

Caracterização do programa de intervenção com exercício físico para crianças
com sobrepeso e obesidade – Proactivos

RESUMO

Objetivo: O presente estudo teve como objetivos caracterizar o programa de intervenção com exercício físico (EXF) para crianças obesas e com sobrepeso – Proactivos, e quantificar a intensidade das sessões de EXF implementadas.

Métodos: Para a caracterização da intensidade das sessões de EXF monitorizaram-se 15 crianças, todas elas com idades compreendidas entre os 6 e os 14 anos, sendo a idade média das meninas de $11,25 \pm 2,27$ anos (min e máx) e dos meninos de $10,89 \pm 2,13$ anos (min e máx). Para o efeito utilizou-se o acelerómetro modelo MTI *Actigraph* modelo 7164 (*Manufacturing Technology, Inc., Fort Walton Beach, FL, EUA*) anterior CSA. Com um *software* de computador específico, os dados dos acelerómetros MTI de cada sessão foram contabilizados em minutos despendidos em atividade física moderada (AFM) (3 a 5,9METs), atividade física vigorosa (AFV) (6 a 8,9METs) e atividade física muito vigorosa (AFMV) (≥ 9 METs).

O *software* converteu as contagens do MTI em unidades de dispêndio energético relativo (METs) usando a equação de regressão desenvolvida por Freedson et al. (1997) para crianças dos 6 aos 18 anos de idade ($METs = 2,757 + (0,0015 \times \text{contagens por minuto}) - (0,0896 \times \text{idade em anos}) - (0,000038 \times \text{contagens por minuto} \times \text{idade})$), com $r^2 = 0,9$ e $SEE = 1,08$ METs.

Resultados: O programa Proactivos decorreu ao longo de dois anos letivos (2008/9 e 2009/10) consecutivos, consistindo em cinco sessões (segunda a sexta-feira) de 90 minutos/sessão de EXF extracurricular. Três das cinco sessões semanais basearam-se fundamentalmente em jogos de equipas, em duas das cinco sessões semanais realizaram-se atividades de academia (aeróbica, *fitball*, *step* e musculação) e na primeira e terceira sextas-feiras de cada mês, foi realizada uma competição com videojogos interativos utilizando a consola *Wii fit*. As sessões de EXF consideradas na análise, de acordo com a estimativa de dispêndio energético, apresentaram uma intensidade leve a moderada ($2,16 \pm 0,01$ METs a $3,12 \pm 0,02$ METs).

Conclusões: O presente programa utilizou como componente de intervenção o EXF extracurricular aplicado durante 18 meses a crianças obesas e com sobrepeso, através de cinco sessões (segunda a sexta-feira) semanais de 90 minutos/sessão, com exercícios fundamentalmente de carácter lúdico, de intensidade leve a moderada.

Palavras-chave: Intervenção, excesso de peso, crianças, programa de exercício físico.

INTRODUÇÃO

Os baixos níveis de atividade física (AF) habitual em crianças são referenciados por vários autores (Baptista et al., 2012; Lopes et al., 2007) que monitorizaram a população infantojuvenil Portuguesa.

Dado que os elevados índices de sedentarismo são apontados como uma das principais causas da prevalência de excesso de peso em crianças (Bukara-Radujkovic & Zdravkovic, 2009; Epstein et al., 2000), torna-se importante intervir no sentido de aumentar os seus níveis de AF habitual.

As estratégias a adotar, para o cumprimento deste objetivo, são mais eficazes se tiverem uma ampla base de intervenção (Dietz & Gortmaker, 2001) e se atuarem sobretudo na infância (Astrand, 1992), uma vez que é nestas idades que se adquirem e consolidam os hábitos de AF (Shephard, 1990).

De acordo com os resultados apresentados no capítulo III (meta-análise) do presente estudo, o envolvimento da família é também uma componente determinante, visto que representa um foco importante para os esforços na prevenção da obesidade em crianças e jovens (Cook-Cottone et al., 2009).

Considerando que os resultados obtidos nos diversos estudos que incluem a AF desenvolvida na escola, e visto que esta se tem mostrado insuficiente, alguns investigadores têm implementado programas de intervenção fora da escola (Alves et al., 2008; Annesi et al., 2009; Neumark-Sztainer et al., 2009) como forma de promoção da AF entre os jovens. Nas principais prioridades destas intervenções encontram-se: (i) o incremento dos níveis AF; (ii) a redução de comportamentos sedentários e (iii) a educação para uma boa alimentação. Os resultados de grande parte destas pesquisas (Dzewaltowski et al., 2010; Lazaar et al., 2007) atestam o potencial deste tipo de intervenções na redução da massa corporal das crianças e no aumento dos seus níveis de AF (Trost et al., 2008).

No entanto, na maioria dos casos, as sessões de exercício físico (EXF) aplicadas nestes programas não são caracterizadas de forma objetiva,

nomeadamente no que diz respeito às especificidades dos exercícios realizados e à sua carga de treino, sobretudo no que diz respeito à intensidade, referindo na generalidade apenas a frequência e a duração. O que, de certo modo, limita a interpretação dos resultados, no que a esta componente de intervenção diz respeito.

O presente capítulo tem como objetivos caracterizar o programa de intervenção com EXF extracurricular para crianças obesas e com sobrepeso – Proactivos, e quantificar a intensidade das sessões de EXF implementadas.

METODOLOGIA

Caracterização do programa de intervenção

O programa de intervenção com EXF extracurricular para crianças com sobrepeso e obesidade foi implementado na cidade de Bragança sob a designação de Proactivos.

Decorreu durante dois anos letivos consecutivos (2008/09 e 2009/10) com pausas de duas semanas no período do Natal, de uma semana na Páscoa e de dois meses (agosto e setembro) no verão, perfazendo um total de 18 meses de intervenção.

As sessões do programa foram orientadas por uma equipa de formadores previamente treinados e continuamente supervisionados pela equipa de coordenação do programa.

As sessões de EXF efetuaram-se todos os dias de semana (5 sessões), isto é de segunda a sexta-feira, e tiveram a duração de 90 minutos cada. Realizaram-se no ambiente fora da escola, em espaços ao ar livre e em espaços fechados próprios para atividade desportiva, que foram disponibilizados pela Escola Superior de Educação de Bragança.

Três das cinco sessões semanais basearam-se fundamentalmente em jogos de equipas, estafetas, circuitos e percursos, incidindo fundamentalmente em

habilidades motoras como: (i) saltos, (ii) corrida, (iii) lançamentos e (iv) equilíbrios, com uma forte componente lúdica. Cada uma das sessões seguiu a seguinte estrutura: (i) um período inicial de aquecimento (15 minutos) com exercícios de estiramento muscular e jogos pré-desportivos; (ii) um período fundamental (65 minutos) onde foram realizados exercícios variados com recurso a equipamentos específicos e (iii) uma parte final (10 minutos) de exercícios de estiramento muscular de baixa intensidade, ou com recurso a pequenos jogos lúdicos.

Em duas das cinco sessões semanais realizaram-se atividades de academia (aeróbica, *fitball* e *step*), assim como, exercícios de musculação onde as crianças utilizam apenas o peso do seu corpo. Estas sessões seguiram a seguinte estrutura: (i) um período inicial de aquecimento (15 minutos) recorrendo a uma sequência de “ginástica aeróbica”; (ii) um período fundamental (65 minutos) onde foram realizados exercícios variados com recurso a equipamentos específicos de acordo com a modalidade abordada; e (iii) uma parte final (10 minutos) de exercícios de estiramento muscular de baixa intensidade considerando os grupos musculares mais solicitados durante a sessão.

No final de cada mês realizou-se uma sessão aberta aos pais, para a apresentação das coreografias elaboradas.

Na primeira e terceira sextas-feiras de cada mês, foi realizada uma competição com videojogos interativos (corrida, ténis, *step*, boxe, hula hula, e *bowling*) utilizando a consola *Wii fit*. Formaram-se equipas mistas de quatro elementos, em que cada um dos elementos da equipa tinha de realizar uma vez cada um dos três jogos selecionadas para aquele dia de competição. No final da realização dos três jogos foi contabilizado o número de vitórias, e as equipas vencedoras usufruíram da realização de mais um jogo à sua escolha (saltos em pista de gelo, tiro ao alvo). A cada semana de competição *Wii fit* foram-se alternando as temáticas dos jogos utilizados.

Participantes

A amostra foi constituída por 15 crianças, todas elas estudantes das escolas públicas da cidade de Bragança e com idades compreendidas entre os 6 e os 14 anos, sendo a idade média das meninas de $11,25 \pm 2,27$ anos (min e máx) e dos meninos de $10,89 \pm 2,13$ anos (min e máx).

A caracterização da intensidade das sessões foi realizada através da estimativa do dispêndio energético recorrendo à acelerometria. Para o efeito, os monitores da AF foram utilizados pelos sujeitos durante cinco sessões de EXF de 90 minutos cada, que ocorreram durante o período de uma semana (segunda a sexta-feira) seleccionada aleatoriamente (no mês de março de 2008).

Foi utilizado o monitor de AF MTI *Actigraph 7164 (Manufacturing Technology, Inc., Fort Walton Beach, FL, EUA)*, anteriormente designado por CSA

O MTI *Actigraph* foi concebido para detetar a aceleração vertical, variando em magnitude 0,05-2,00 Gs, com uma frequência de 0,25-2,50 Hz. O sinal de aceleração filtrado é digitalizado, e à magnitude é somado um intervalo de tempo definido pelo utilizador. No final de cada intervalo, o valor somado das contagens (*counts*) em atividade é armazenado na memória, e o monitor inicia uma nova contagem. Para este estudo, foi utilizado um intervalo de tempo de 1 minuto.

A validade do acelerómetro MTI foi estabelecida com a calorimetria indireta (Trost et al., 1998) ($r=0,86$) e água duplamente marcada (Ekelund et al., 2001) ($r=0,39$ a $r=0,58$) como medidas de critério.

Com um *software* de computador específico, os dados dos acelerómetros MTI de cada sessão foram contabilizados em minutos despendidos em atividade física moderada (AFM) (3 a 5,9METs), atividade física vigorosa (AFV) (6 a 8,9METs) e atividade física muito vigorosa (AFMV) (≥ 9 METs).

O *software* converteu as contagens do MTI em unidades de dispêndio energético relativo (METs) usando a equação de regressão desenvolvida por

Freedson et al. (1997) para crianças dos 6 aos 18 anos de idade ($\text{METs}=2,757 + (0,0015 \times \text{contagens por minuto}) - (0,0896 \times \text{idade em anos}) - (0,000038 \times \text{contagens por minuto} \times \text{idade})$), com $r^2=0,9$ e $\text{SEE}=1,08\text{METs}$.

Procedimentos estatísticos

Efetou-se uma análise exploratória com o objetivo de verificar eventuais erros de entrada da informação, a presença de *outliers* e a normalidade das distribuições (teste de *Kolmogorov-Smirnov*).

A descrição das variáveis foi feita a partir das medidas descritivas básicas: a média e o desvio padrão.

RESULTADOS

Intensidade das sessões de exercício físico

A intensidade das sessões de EXF foi registada durante a ocorrência de cinco sessões (uma semana selecionada aleatoriamente). Na Tabela 4.1 são apresentados os valores médios e respetivos desvios padrão do tempo despendido em atividade física moderada (AFM), atividade física vigorosa (AFV) e atividade física muito vigorosa (AFMV), bem como a energia despendida em METs para cada uma das sessões de EXF.

As sessões de EXF consideradas na análise, de acordo com a estimativa do dispêndio energético apresentaram uma intensidade leve a moderada ($2,16 \pm 0,01$ METs a $3,12 \pm 0,02$ METs). Pode verificar-se que as sessões de atividades de academia surtiram uma estimativa de dispêndio energético ligeiramente superior às sessões de jogos de equipa, estafetas, circuitos e percursos. Contudo, a sessão que apresenta uma estimativa de dispêndio energético mais elevada ($3,12 \pm 0,02$ METs) é a competição realizada com videojogos interativos (consola *Wii fit*).

Tabela 4.1. Valores médios e respetivos desvios padrão do tempo despendido em minutos em atividade física moderada (AFM), atividade física vigorosa (AFV), atividade física muito vigorosa (AFMV) e da energia despendida em METs, para cada sessão de exercício físico.

Dia da semana	AFM (minutos)	AFV (minutos)	AFMV (minutos)	METs
segunda-feira ²	30,00±9,95	23,00±8,78	7,00±9,48	2,54±0,02
terça-feira ¹	24,36±8,94	17,73±10,77	5,50±4,67	2,25±0,02
quarta-feira ²	31,06±11,38	12,71±6,94	5,82±7,19	2,63±0,02
quinta-feira ¹	28,06±11,38	13,64±4,89	4,15±5,83	2,16±0,01
sexta-feira ³	31,00±14,82	25,00±10,21	10,00±9,07	3,12±0,02

¹ – sessão de jogos de equipas, estafetas, circuitos e percursos; ² – sessão de atividades de academia, ³ – sessão de competição *Wii fit*; AFM - atividade física moderada; AFV - atividade física vigorosa; AFMV – atividade física muito vigorosa e METs - energia despendida.

DISCUSSÃO

As estratégias de intervenção do presente programa incidiram fundamentalmente na aplicação de cinco sessões por semana (segunda a sexta-feira) de 90 minutos/sessão de EXF extracurricular, essencialmente de carácter lúdico, em crianças obesas e com sobrepeso.

Vários programas de intervenção (Alves et al., 2008; Lazaar et al., 2007; Martinez Vizcaino et al., 2008) com características semelhantes ao do presente estudo¹ têm obtido efeitos positivos, embora de baixa magnitude (tamanho do efeito de 0,05; 0,38 e 0,01 respetivamente) na prevenção/diminuição do excesso de peso em crianças. No entanto, não é claro se os efeitos destas intervenções advêm essencialmente desta componente (AF), de outras componentes de intervenção ou a fatores que dizem respeito ao ambiente familiar da criança. A dificuldade em controlar todas as variáveis inerentes ao processo de crescimento, aos comportamentos alimentares, à prática de AF, entre outras, coloca limitações na interpretação dos resultados relativos ao efeito alcançado pelos programas de intervenção na diminuição dos índices de obesidade em crianças.

¹ (i) exercícios de carácter recreativo (jogar à bola, correr, saltar, dançar), bem como sessões de aeróbica; (ii) 3 horas extra por semana de AF e (iii) exercícios compostos por alongamentos, resistência aeróbia e força muscular.

A insuficiente informação acerca das características do EXF aplicado em alguns destes estudos também dificulta a seleção/escolha, por parte das entidades que promovem a prática do EXF como forma de prevenção da obesidade, das atividades que possam contribuir mais eficazmente para o aumento do dispêndio energético em EXF das crianças com excesso de peso.

A intensidade das sessões de EXF aplicadas às crianças do presente programa de intervenção foi leve a moderada. As sessões com atividades de academia apresentam valores médios ligeiramente superiores da estimativa de dispêndio energético ($2,54 \pm 0,02$ METs a $2,63 \pm 0,02$ METs), quando comparadas com as sessões em que foram aplicadas atividades como: jogos de equipa, estafetas, circuitos e percursos ($2,16 \pm 0,01$ METs a $2,25 \pm 0,02$ METs). No entanto, a sessão em que se utilizaram videojogos interativos (*consola Wii fit*), foi a que apresentou uma estimativa de dispêndio energético superior ($3,12 \pm 0,01$ METs), o que nos leva a considerar que este tipo de atividades pode proporcionar um maior dispêndio energético diário em crianças com excesso de peso, quando comparadas com outro tipo de EXF. Provavelmente pela sua forte componente lúdica e motivacional, os videojogos interativos parecem apresentar um elevado potencial no que diz respeito à ocupação de tempos livres das crianças, proporcionando o aumento dos seus níveis de AF, assim como a melhoria da sua composição corporal (Foley & Maddison, 2010).

Ainda assim, no presente estudo as sessões em que se recorreu a este tipo de atividades (videojogos interativos) foram de igual modo de intensidade moderada. Contudo, importa referir que o instrumento de avaliação (acelerómetro *Actigraph*) utilizado no presente estudo para avaliar a intensidade de esforço, embora seja objetivo, apresenta limitações (Corder et al., 2007) que podem ter subestimado a intensidade das sessões de EXF implementadas. Este monitor de AF foi concebido para detetar a aceleração vertical, logo os exercícios que contemplaram somente flexão e extensão de membros superior, *sprints*, entre outros, tão frequentes em jogos de estafetas,

de luta (boxe na *Wii Fit*) e musculação, podem não ter sido devidamente considerados na avaliação efetuada.

De acordo com as indicações de Gutin (2011) os programas de intervenção com crianças devem proporcionar o aumento dos níveis de AF através da aplicação de sessões de AF vigorosa. De facto, dois dos programas de intervenção (Alves et al., 2008; Martinez Vizcaino et al., 2008) onde foi quantificada a intensidade das sessões de EXF (moderado) revelaram um baixo efeito na alteração dos valores de composição corporal das crianças intervencionadas.

Contudo, no estudo realizado por Gutin et al. (2002) onde foram aplicadas sessões de treino de intensidade moderada e sessões de intensidade vigorosa, obtiveram resultados benéficos na diminuição da percentagem de gordura corporal de crianças obesas; todavia não encontraram nenhuma evidência de que a intensidade vigorosa tivesse sido mais eficaz do que a moderada. Estes resultados levam-nos a considerar que, o tempo que as crianças (especialmente crianças com excesso de peso) passam por dia em AFM ou de intensidade superior é tão reduzido (Baptista et al., 2012), tal como demonstram os resultados apresentados no capítulo II da presente tese, que se torna uma mais-valia o incremento de EXF, mesmo que seja de intensidade leve a moderada. Isto é, parece que não será a intensidade das sessões por si só, que influenciarão de forma mais eficaz a alteração da composição corporal destas crianças, mas sim, o volume da carga aplicada.

Tratando-se de crianças com sobrepeso e obesidade, a implementação de sessões de EXF de intensidade vigorosa poderia também, de certo modo limitar a participação das mesmas nas sessões, devido aos baixos níveis de aptidão física (Teixeira et al., 2006) que tipicamente caracterizam estas crianças.

A baixa intensidade aparente de algumas das sessões da presente intervenção foi atenuada pela frequência (5 dias por semana) e duração (90 minutos), que

na maioria dos casos, são superiores às dos programas já implementados (Alves et al., 2008; Dzewaltowski et al., 2010; Lazaar et al., 2007).

Em suma, o presente programa utilizou como componente de intervenção o EXF extracurricular aplicado a crianças obesas e com sobrepeso, através de sessões diárias (segunda a sexta-feira) de 90 minutos cada, com exercícios fundamentalmente de carácter lúdico, de intensidade leve a moderada.

Apresentando como principal limitação a utilização de um instrumento de avaliação (acelerómetro uniaxial) que embora objetivo, devido às suas limitações técnicas (Corder et al., 2007), pode ter subestimado a quantificação da intensidade das sessões de EXF aplicadas. Assim como, a utilização do procedimento de medição indireta (estimativa do dispêndio energético), uma vez que a fórmula utilizada para o cálculo da estimativa do dispêndio energético, apenas tem em consideração a idade e não a composição corporal das crianças. O facto da amostra do presente estudo ser constituída por sujeitos com excesso de peso, pode ter aumentado o erro, subestimando os valores da estimativa do dispêndio energético. Dado que não foram encontrados na bibliografia consultada valores de corte do dispêndio energético relativo para a população infantojuvenil detentora de sobrepeso e obesidade, seria pertinente a realização de estudos futuros nesse sentido.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Alves, J. G., Gale, C. R., Souza, E., & Batty, G. D. (2008). [Effect of physical exercise on bodyweight in overweight children: a randomized controlled trial in a Brazilian slum]. *Cad Saude Publica*, 24 Suppl 2, S353-359.
- Annesi, J. J., Pierce, L. L., Bonaparte, W. A., & Smith, A. E. (2009). Preliminary effects of the Youth Fit For Life protocol on body mass index in Mexican American children in YMCA before- and after-school care programs. *Hispanic Health Care International*, 7, 123-129.
- Astrand, P. O. (1992). J.B. Wolffe Memorial Lecture. "Why exercise?". *Med Sci Sports Exerc*, 24(2), 153-162.
- Baptista, F., Santos, D. A., Silva, A. M., Mota, J., Santos, R., Vale, S., et al. (2012). Prevalence of the Portuguese population attaining sufficient physical activity. *Med Sci Sports Exerc*, 44(3), 466-473.
- Bukara-Radujkovic, G., & Zdravkovic, D. (2009). Physical activity as an important determinant in developing childhood obesity. *Med Pregl*, 62(3-4), 107-113.
- Cook-Cottone, C., Casey, C. M., Feeley, T. H., & Baran, J. (2009). A Meta-Analytic Review of Obesity Prevention in the Schools: 1997-2008. *Psychology in the Schools*, 46(8), 695-719.
- Corder, K., Brage, S., & Ekelund, U. (2007). Accelerometers and pedometers: methodology and clinical application. *Curr Opin Clin Nutr Metab Care*, 10(5), 597-603.
- Dietz, W. H., & Gortmaker, S. L. (2001). Preventing obesity in children and adolescents. *Annu Rev Public Health*, 22, 337-353.
- Dzewaltowski, D. A., Rosenkranz, R. R., Geller, K. S., Coleman, K. J., Welk, G. J., Hastmann, T. J., et al. (2010). HOP'N after-school project: an obesity prevention randomized controlled trial. *Int J Behav Nutr Phys Act*, 7, 90.
- Ekelund, U., Sjostrom, M., Yngve, A., Poortvliet, E., Nilsson, A., Froberg, K., et al. (2001). Physical activity assessed by activity monitor and doubly labeled water in children. *Med Sci Sports Exerc*, 33(2), 275-281.
- Epstein, L. H., Paluch, R. A., Gordy, C. C., & Dorn, J. (2000). Decreasing sedentary behaviors in treating pediatric obesity. *Arch Pediatr Adolesc Med*, 154(3), 220-226.
- Foley, L., & Maddison, R. (2010). Use of Active Video Games to Increase Physical Activity in Children: A (Virtual) Reality? *Pediatric Exercise Science*(22), 7-20.
- Freedson, P. S., Sirad, J., Debold, E. P., Pate, R., Dowda, M., Trost, S., et al. (1997). Calibration of the computer science and application, inc. (CSA) accelerometer *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 29(5), S45.
- Gutin, B. (2011). Diet vs exercise for the prevention of pediatric obesity: the role of exercise. *Int J Obes (Lond)*, 35(1), 29-32.
- Gutin, B., Barbeau, P., Owens, S., Lemmon, C. R., Bauman, M., Allison, J., et al. (2002). Effects of exercise intensity on cardiovascular fitness, total body composition, and visceral adiposity of obese adolescents. *Am J Clin Nutr*, 75(5), 818-826.
- Lazaar, N., Aucouturier, J., Ratel, S., Rance, M., Meyer, M., & Duche, P. (2007). Effect of physical activity intervention on body composition in young children: influence of body mass index status and gender. *Acta Paediatr*, 96(9), 1315-1320.
- Lopes, V. P., Vasques, C. M., Maia, J. A., & Ferreira, J. C. (2007). Habitual physical activity levels in childhood and adolescence assessed with accelerometry. *J Sports Med Phys Fitness*, 47(2), 217-222.
- Martinez Vizcaino, V., Salcedo Aguilar, F., Franquelo Gutierrez, R., Solera Martinez, M., Sanchez Lopez, M., Serrano Martinez, S., et al. (2008). Assessment of an after-school physical activity program to prevent obesity among 9- to 10-year-old children: a cluster randomized trial. *Int J Obes (Lond)*, 32(1), 12-22.

- Melnyk, B. M., Small, L., Morrison-Beedy, D., Strasser, A., Spath, L., Kreipe, R., et al. (2007). The COPE Healthy Lifestyles TEEN program: feasibility, preliminary efficacy, & lessons learned from an after school group intervention with overweight adolescents. *J Pediatr Health Care*, 21(5), 315-322.
- Neumark-Sztainer, D., Haines, J., Robinson-O'Brien, R., Hannan, P. J., Robins, M., Morris, B., et al. (2009). 'Ready. Set. ACTION!' A theater-based obesity prevention program for children: a feasibility study. *Health Educ Res*, 24(3), 407-420.
- Shephard, P. J. (1990). *Exercise, Fitness and Health: a Consensus of Current Knowledge* (Vol. II). Champaign: Human Kinetics.
- Strong, W. B., Malina, R. M., Blimkie, C. J., Daniels, S. R., Dishman, R. K., Gutin, B., et al. (2005). Evidence based physical activity for school-age youth. *J Pediatr*, 146(6), 732-737.
- Teixeira, P., Silva, M., Vieira, P., Palmeira, A., & Sardinha, L. (2006). A actividade física e o exercício no tratamento da obesidade. *Endocrinologia Metabolismo e Nutrição*, 15.
- Trost, S. G., Rosenkranz, R. R., & Dzewaltowski, D. (2008). Physical activity levels among children attending after-school programs. *Med Sci Sports Exerc*, 40(4), 622-629.
- Trost, S. G., Ward, D. S., Moorehead, S. M., Watson, P. D., Riner, W., & Burke, J. R. (1998). Validity of the computer science and applications (CSA) activity monitor in children. *Med Sci Sports Exerc*, 30(4), 629-633.

CAPÍTULO V

Efeitos de um programa de intervenção com exercício físico, na composição corporal de crianças com sobrepeso e obesidade

RESUMO

Objetivo: O presente estudo teve como objetivo avaliar os efeitos de um programa de intervenção com exercício físico (EXF), na composição corporal de crianças com sobrepeso e obesidade.

Métodos: A amostra foi constituída por 46 indivíduos com sobrepeso e obesidade de ambos os sexos, dos quais 26 fizeram parte do grupo de intervenção e 20 do grupo de controlo, com idades compreendidas entre os 6 e os 14 anos. O programa de intervenção com EXF teve uma duração de 18 meses, com a frequência de 5 sessões por semana (segunda a sexta-feira) e duração de 90 minutos/sessão. As atividades desenvolvidas foram jogos de equipas, circuitos, percurso, estafetas, atividades de academia (aeróbica, *fitball*, *step* e musculação) e videojogos interativos (consola *Wii fit*). Todas as crianças foram medidas (de 4 em 4 meses) nos seguintes parâmetros antropométricos: estatura, massa corporal, pregas de adiposidade subcutânea (tricipital, subescapular, suprailíaca e geminal) e perímetro da cintura. Foi calculado o índice de massa corporal (IMC) [massa corporal(kg)/estatura²(m)], e posteriormente ajustado à idade e sexo, sendo determinados os *scores z* (IMC *z score*) utilizando os valores de referência de crescimento da Organização Mundial de Saúde, para crianças dos 5 aos 19 anos de idade. Também foi calculado o somatório de pregas e rácio da cintura/estatura. Para estimar o efeito do programa na composição corporal foi utilizada a modelação hierárquica linear (*software* HLM5).

Resultados: Ocorreram mudanças significativas do IMC *z score*, ao longo dos 18 meses de intervenção, tendo decrescido 0,12 unidades entre cada momento de avaliação, sendo o decréscimo significativamente superior no grupo de intervenção em relação ao grupo de controlo. Nas restantes variáveis (somatório de pregas, perímetro da cintura e rácio cintura/estatura) não se verificou um efeito significativo do programa.

Conclusões: O programa de intervenção com EXF, com a duração de 18 meses, teve um efeito positivo na diminuição do IMC *z score* das crianças com sobrepeso e obesidade.

Palavras-chave: Programa de intervenção, exercício físico, IMC *z score*, crianças, excesso de peso.

INTRODUÇÃO

A prevalência da obesidade infantil tem vindo a aumentar em todo o mundo (de Onis et al., 2010) e Portugal não é exceção, tal como revelaram os estudos realizados por Rito (2006) e Pereira et al. (2010) (13% a 30% para o sobrepeso e 4% a 14% para a obesidade).

Este aumento da prevalência de excesso de peso em crianças é comumente associado aos seus baixos níveis de atividade física (AF) (Fulton et al., 2009; Malina & Little, 2008). De facto, os jovens que têm níveis superiores de AF, ao longo de vários anos, tendem a apresentar menores índices de excesso de peso do que os seus pares menos ativos (Guinhouya et al., 2010; Moore et al., 2003). Deste modo, torna-se preponderante atuar no sentido de promover a prática da AF regular entre os jovens. Contudo, a promoção desta prática requer uma abordagem multidimensional, nomeadamente no que diz respeito às componentes de intervenção que proporcionarão o sucesso da redução do excesso de peso nestas idades.

Para esse efeito vários programas de intervenção (Angelopoulos et al., 2009; Burrows et al., 2010; Dzewaltowski et al., 2010; Liu et al., 2008) têm sido criados, tendo como objetivos o aumento dos níveis de AF e a diminuição de ingestão de bebidas e alimentos hipercalóricos. No entanto, os resultados obtidos por algumas das intervenções (Damon et al., 2005; Farias et al., 2009; Goran & Reynolds, 2005; Kipping et al., 2008) têm surtido um efeito baixo a moderado, no que diz respeito à alteração do índice de massa corporal (IMC) e/ou dos valores de adiposidade em crianças. Em conformidade, a meta-análise apresentada no capítulo III da presente tese revelou também uma baixa estimativa do tamanho do efeito dos programas de intervenção realizados no contexto escolar (tamanho do efeito de 0,069) e extracurricular (tamanho do efeito de 0,065).

Estes resultados remetem-nos para a possibilidade de a duração, frequência e intensidade das sessões de EXF aplicadas nestes programas, entre outros fatores, não serem suficientes para fomentar a alteração dos valores da

composição corporal das crianças intervencionadas. No presente estudo, foi por isso aplicada, uma maior variedade de atividades (incluindo jogos interativos), assim como, uma maior frequência (5 dias/semana) e duração (90 minutos/sessão) das sessões, comparativamente à maioria dos programas já implementados.

O presente estudo teve como objetivo analisar os efeitos de um programa de intervenção com EXF, na composição corporal de crianças com sobrepeso e obesidade.

METODOLOGIA

Participantes

A amostra foi constituída por 46 indivíduos, com idades compreendidas entre os 6 e os 14 anos, dos quais 26 fizeram parte do grupo de intervenção (GI) (meninas=12 e meninos=14) e 20 do grupo de controlo (GC) (meninas=10 e meninos=10). No primeiro momento de avaliação a idade média dos meninos no GI, foi de $9,82 \pm 1,79$ anos e das meninas de $10,41 \pm 2,10$ anos. No GC a idade média dos sujeitos do sexo masculino foi de $11,67 \pm 1,00$ anos e de $11,60 \pm 0,90$ anos nos sujeitos do sexo feminino.

O GI foi constituído pelos indivíduos que, de forma voluntária, se mostraram interessados em participar nas sessões de EXF do programa de intervenção, apresentavam sobrepeso ou obesidade de acordo com valores de corte referenciados por Cole et al. (2000) e que se mantiveram no programa pelo menos por oito meses consecutivos.

Foram excluídas do estudo crianças com idades inferiores a 6 anos ou superiores a 14 anos (7 crianças), assim como, aquelas que não mostraram disponibilidade para participar em pelo menos três das cinco sessões diárias de EXF (11 crianças).

Foram ainda excluídas as crianças que faltaram a mais de 30% do número total de sessões (380) de EXF programadas (12 crianças), ou que não realizaram no mínimo 2 ou mais avaliações consecutivas (18 crianças).

Para a constituição do GC, foi efetuado um levantamento dos valores de IMC das crianças que frequentavam duas das escolas públicas da cidade de Bragança: uma do 1º ciclo do Ensino Básico e outra do 2º e 3º ciclos do Ensino Básico. Posteriormente foram selecionadas de forma aleatória 20 crianças da totalidade dos sujeitos que apresentavam sobrepeso e obesidade de acordo com os valores de corte referenciados por Cole et al. (2000). Este grupo de sujeitos não foi submetido a qualquer tipo de intervenção.

A inclusão do GC e GI no estudo só foi feita mediante a obtenção do consentimento informado, quer dos participantes quer dos seus responsáveis legais.

Programa de intervenção de exercício físico

O programa decorreu durante dois anos letivos (2008/09 e 2009/10) consecutivos com pausas de duas semanas no período do Natal, de uma semana na Páscoa e de dois meses (agosto e setembro) no verão, perfazendo um total de 18 meses de intervenção.

As sessões foram orientadas por uma equipa de formadores previamente treinados e continuamente supervisionados pela equipa de coordenação do programa. Teve uma frequência de 5 sessões por semana (segunda a sexta-feira) com a duração de 90 minutos/sessão. As atividades basearam-se fundamentalmente em: (i) jogos de equipas, circuitos, estafetas, percursos; (ii) atividades de academia (aeróbica, *fitball*, *step* e musculação) e (iii) videojogos interativos (consola *Wii fit*), com uma forte componente lúdica (ver detalhe no Capítulo IV).

A participação (assiduidade) das crianças nas sessões de EXF foi registada e posteriormente foi calculado o número médio de vezes por semana que os sujeitos compareceram às sessões, entre os vários momentos de avaliações.

Avaliações

Cada participante, antes de iniciar o programa de intervenção, foi avaliado num conjunto de variáveis antropométricas que posteriormente se repetiram com uma periodicidade de 4 meses, durante um período total de 18 meses. No GI efetuaram-se no início (outubro de 2008 e 2009) no meio (fevereiro de 2009 e 2010) e no final (julho de 2009 e 2010) de cada ano escolar, totalizando seis avaliações (Figura1). No GC, durante o primeiro ano realizou-se apenas uma avaliação (outubro de 2008), no segundo ano efetuou-se uma avaliação no início (outubro de 2009) no meio (fevereiro de 2010) e no final (julho de 2010) do ano letivo (2009/10), totalizando quatro avaliações.

Cada um dos momentos de avaliação está representado na Figura 5.1 pelos números: “1” que corresponde ao primeiro momento de avaliação do 1º ano; “2” ao segundo momento de avaliação do 1º ano; “3” ao terceiro momento de avaliação do 1º ano; “4” ao primeiro momento de avaliação do 2º ano; “5” ao segundo momento de avaliação do 2º ano e “6” ao terceiro momento de avaliação do 2º ano.

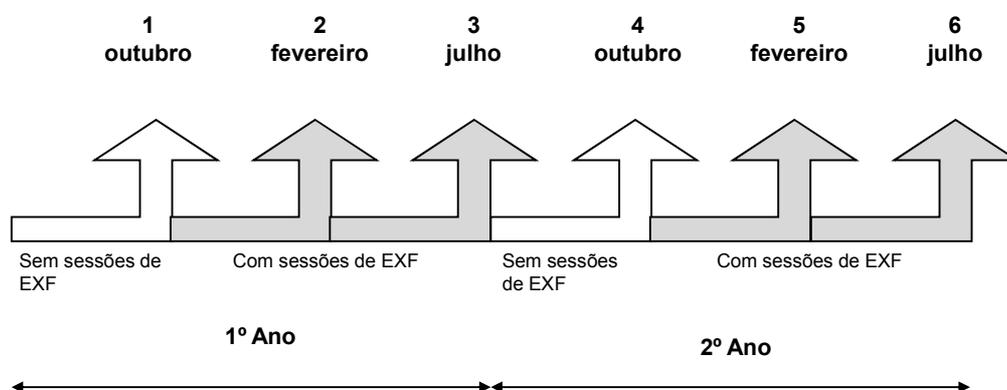


Figura 5.1. Momentos de recolha de dados relativos aos parâmetros avaliados.

Variáveis antropométricas

Todas as crianças foram pesadas numa balança SECA modelo 885 em *t-shirt* e calções; o valor foi registado em quilogramas com aproximação ao hectograma. A estatura (cm) foi medida com um estadiómetro digital SECA modelo 242, fixo a uma parede. Foi calculado o IMC [massa corporal(kg)/estatura²(cm)], e posteriormente ajustado à idade e sexo, sendo determinados os *scores z* (IMC *z score*) utilizando os valores de referência de crescimento da Organização Mundial de Saúde (OMS), para crianças dos 5 aos 19 anos de idade (de Onis et al., 2007).

Foram medidas as seguintes pregas de adiposidade subcutânea: tricipital (PT), subescapular (PSB), suprailíaca (PSP) e geminal (PG). As medições foram realizadas de acordo com a metodologia proposta no manual do *International Standards for Anthropometric Assessment* (Marfell-Jones, 2006).

Na medição do perímetro da cintura (PC) foi utilizada uma fita métrica convencional, sendo a medição realizada no ponto médio entre a crista ilíaca e o rebordo inferior da 12^a costela, na fase expiratória da ventilação (Marfell-Jones, 2006). Calculou-se também o rácio do perímetro cintura/estatura uma vez que é referenciado por Lee et al. (2008), embora para a população adulta, como um dos melhores indicadores de alguns dos fatores de risco cardiovasculares.

Todas as medições foram realizadas em duplicado com posterior registo do valor médio. Sempre que foi detetada uma variação superior a 10% entre as duas medições foi realizada uma terceira medição que fez média com o valor mais aproximado das duas medições anteriores. Posteriormente foi calculado o erro técnico de medida.

Procedimentos estatísticos

Efetuuou-se uma análise exploratória com o objetivo de verificar eventuais erros de entrada da informação, a presença de *outliers* e a normalidade das distribuições (teste de *Kolmogorov-Smirnov*).

Os efeitos do programa de intervenção foram analisados através da modelação hierárquica linear. Dado que as medidas repetidas estão aninhadas nos sujeitos o conjunto de dados longitudinais foi tratado como hierárquico com 2 níveis (nível 1: as medidas repetidas, nível 2: os sujeitos), considerando o sexo, o grupo (intervenção e de controlo) e a idade inicial como variáveis preditoras de nível 2 (dos sujeitos) e a participação nas sessões de EXF como preditor dos valores de mudança ao longo do tempo em cada sujeito (nível 1).

Foram testados sequencialmente, para cada variável dependente (IMC *z score*, somatório de pregas, perímetro da cintura e rácio da cintura/estatura), três modelos hierárquicos. No primeiro modelo foi testada a mudança ao longo do tempo tendo sido testados os efeitos linear, quadrático e cúbico.

No segundo modelo foi testada a diferença entre os dois grupos (intervenção e controlo) e entre os sexos, na mudança. No terceiro modelo foi testado o efeito da participação nas sessões de EXF (assiduidade).

A inclusão de preditores no terceiro modelo dependeu do nível de significância. Os índices de ajustamento (*Goodness-of-fit*) dos modelos consecutivos foram comparados usando a razão entre os valores de *Deviance* e respetivos graus de liberdade. A estimativa da máxima verossimilhança (*Maximum likelihood*) foi realizada no *software* HLM5 (Raudenbush et al., 2001), utilizando os erros padrão robustos.

RESULTADOS

Qualidade dos dados

Na Tabela 5.1 é apresentado o erro técnico de medida (ETM) das variáveis antropométricas: estatura (EST), massa corporal (MC), prega tricipital (PT), prega subescapular (PSB), prega suprailíaca (PSP), prega geminal (PG) e perímetro da cintura (PC), por momento de avaliação e por grupo [intervenção (GI) e controlo (GC)].

Tabela 5.1. Erro técnico de medida (ETM) dos dados antropométricos avaliados nos 6 momentos de avaliação.

Avaliação	Grupo	EST (cm)	MC (kg)	PT (mm)	PSB (mm)	PSP (mm)	PG (mm)	PC (cm)
1	GI	0,27	0,29	0,30	0,56	0,33	0,35	0,42
	GC	0,44	0,35	0,60	0,44	0,55	0,55	0,30
2	GI	0,28	0,32	0,41	0,38	0,43	0,45	0,31
3	GI	0,25	0,22	0,46	0,42	0,45	0,43	0,29
4	GI	0,49	0,35	0,67	0,37	0,52	0,63	0,30
	GC	0,52	0,30	0,31	0,56	0,61	0,53	0,41
5	GI	0,31	0,31	0,43	0,24	0,34	0,36	0,33
	GC	0,29	0,28	0,51	0,35	0,41	0,37	0,29
6	GI	0,23	0,33	0,32	0,32	0,51	0,43	0,41
	GC	0,25	0,31	0,37	0,40	0,46	0,46	0,35

EST – Estatura; MC – Massa corporal; PT – Prega tricipital; PSB – Prega subescapular; PSP – Prega suprailíaca; PG – Prega geminal; PC – Perímetro da cintura.

Para qualquer uma das variáveis antropométricas, quer no GI quer no GC, os valores do ETM, que variaram entre 0,22 e 0,67, salientam um padrão informacional de elevada qualidade.

Participantes

O número de sujeitos tanto do GI como do GC variou ao longo dos seis momentos de avaliação. No GI, do 1º para o 3º momento de avaliação a amostra decresceu de 26 para 12 sujeitos. No 2º ano letivo (4º momento de avaliação) começaram por participar 11 crianças no programa, mas apenas 5 se mantiveram até ao final da intervenção (6º momento de avaliação).

No GC essa variação deve-se essencialmente ao facto de nem todas as crianças estarem presentes nas datas estipuladas para os diferentes momentos de avaliação. No 1º momento de avaliação do ano letivo de 2008/09 foram avaliadas 20 crianças. No 4º momento de avaliação (1ª avaliação do ano letivo 2009/10) contámos com 19 sujeitos, que se mantiveram no 5º momento de avaliação, mas sofreram um decréscimo de 5 crianças para o último momento de avaliação (6ª avaliação).

Apesar das desistências/ausências, o procedimento de análise dos dados utilizado permite minimizar essas faltas de registo. A modelação hierárquica linear permite o uso de toda a informação disponível, independentemente da falta de algum registo por sujeito ou até mesmo quando existem múltiplas observações não identificadas.

Participação no programa

Os valores médios (número médio de vezes por semana que os sujeitos participaram nas sessões de EXF) e respetivos desvios padrão da participação (assiduidade) por parte dos elementos do GI, entre os momentos 1 e 2; entre os momentos 2 e 3; entre os momentos 4 e 5 e entre os momentos 5 e 6 são apresentados na Tabela 5.2. Entre os momentos 3 e 4 não são apresentados valores médios da assiduidade, por corresponderem aos momentos de interrupção das sessões de EXF.

Tabela 5.2. Valores médios e respetivos desvios padrão da participação dos elementos do grupo de intervenção, entre os seis momentos de avaliação.

	Momentos de Avaliação			
	1 e 2	2 e 3	4 e 5	5 e 6
Participação	2,12±0,98	2,10±0,96	2,14±0,91	1,21±0,94

Estes resultados indicam uma baixa participação do GI no programa de intervenção.

Efeitos do programa

Na Tabela 5.3 são apresentadas as médias e respetivos desvios padrão das características somáticas, por momento de avaliação, por grupo [intervenção (GI) e controlo (GC)] e sexo.

De acordo com a amostra considerada, visto que os valores médios e respetivos desvios padrão de cada uma das variáveis se encontram estratificados por sexo, no último momento de avaliação (avaliação 6) apenas é apresentado o valor do único sujeito do sexo masculino que realizou esta avaliação.

Tabela 5.3. Valores médios e respetivos desvios padrão das medidas somáticas do grupo de intervenção (GI) e grupo de controlo (GC) por sexo, ao longo dos 6 momentos de avaliação.

Avaliação	Grupo	Sexo(n)	EST (cm)	MC (kg)	IMC (kg/cm ²)	IMC z score	SP (mm)	PC (cm)	Rácio
1	GI	F(12)	141,10±11,11	48,92±15,03	23,97±3,93	2,11±0,47	90,37±26,02	79,86±10,25	0,57±0,04
		M(14)	139,96±11,68	47,68±11,54	24,09±3,58	2,75±1,30	96,16±21,13	81,14±7,83	0,60±0,06
	GC	F(10)	152,87±3,92	53,63±6,22	22,90±1,80	1,64±0,33	65,69±27,05	85,91±4,63	0,56±0,02
		M(10)	153,69±10,22	61,18±8,61	25,98±3,65	2,49±0,74	98,23±22,03	89,88±6,69	0,59±0,06
2	GI	F(12)	142,00±10,63	49,89±15,87	23,80±4,48	1,97±0,58	78,97±23,28	83,64±13,30	0,59±0,05
		M(14)	143,91±13,04	49,89±11,72	23,87±3,57	2,57±1,29	80,39±24,99	86,95±20,45	0,61±0,13
3	GI	F(5)	143,14±10,54	50,48±15,36	24,09±4,39	1,96±0,61	76,62±21,76	85,01±14,57	0,59±0,06
		M(7)	152,51±13,34	58,11±12,13	24,97±4,61	2,56±1,55	81,04±31,56	88,26±10,35	0,58±0,08
4	GI	F(6)	138,55±14,52	45,35±14,58	23,08±2,99	2,1±0,67	81,87±14,54	75,67±7,70	0,55±0,04
		M(5)	154,10±21,33	57,78±19,21	23,47±3,46	2,03±0,69	75,28±26,90	84,59±12,41	0,55±0,03
	GC	F(10)	146,02±15,50	48,10±12,79	22,08±2,30	1,63±0,50	76,92±14,77	72,97±3,98	0,50±0,06
		M(9)	149,44±11,06	59,49±15,25	26,22±4,57	2,53±0,59	95,54±24,29	81,73±8,67	0,55±0,05
5	GI	F(4)	140,61±17,96	49,50±16,20	24,36±1,95	2,39±0,31	86,00±16,56	81,25±7,60	0,58±0,05
		M(5)	157,04±21,11	61,24±19,96	24,01±3,60	2,06±0,71	79,86±30,89	85,59±16,17	0,54±0,06
	GC	F(10)	146,68±16,20	48,96±12,50	22,33±2,04	1,68±0,57	83,26±11,99	81,35±8,01	0,56±0,05
		M(9)	154,72±13,83	60,23±12,31	25,07±4,13	2,17±0,76	94,70±31,26	90,03±10,70	0,58±0,08
6	GI	F(4)	142,13±17,96	50,23±15,83	24,23±1,74	2,30±0,42	87,18±17,65	82,88±7,03	0,92±0,08
		M(1)	169,85	58,20	20,11	0,51	35,80	77,00	0,83
	GC	F(7)	144,94±19,00	46,03±13,93	21,43±2,31	1,50±0,69	104,49±19,62	82,07±14,65	0,57±0,07
		M(7)	151,88±11,83	62,49±15,75	26,69±4,35	2,54±0,43	82,59±18,57	91,71±10,38	0,60±0,05

EST - estatura; MC - massa corporal; IMC - índice de massa corporal; IMC z score - score z do índice de massa corporal; SP - somatório de pregas; PC - perímetro da cintura e o Rácio - rácio da cintura/estatura.

Os resultados do primeiro modelo da modelação hierárquica linear apenas indicaram efeitos significativos da mudança linear, para a variável IMC *z score*.

Na Tabela 5.4 são apresentados os resultados do segundo modelo na única variável onde a mudança foi significativa (variável tempo), o IMC *z score*.

Tabela 5.4. Especificação dos parâmetros no 2º modelo, com apresentação dos valores estimados, respetivos erros padrão (EP) e intervalo de confiança (IC 95%).

Parâmetro (efeito fixo)	Estimativa (EP)	(IC 95%)
IMC <i>z score</i>		
Ordenada na origem	2,29(0,22)	1,09 — 2,73
Grupo	-0,47(0,33)	-1,15 — 0,19
Sexo	0,40(0,29)	-0,19 — 1,00
Tempo	-0,12(0,19)*	-0,15 — -0,082
Tempo x Grupo	0,06(0,02)*	0,01 — 0,11
Tempo x Sexo	0,21(0,46)	-0,73 — 1,14

* Significativo para $p < 0,05$

Os resultados deste modelo referem-se à mudança nas variáveis dependentes ao longo do tempo (18 meses), sendo modelado o efeito do grupo (intervenção e de controlo) e do sexo. A estimativa do valor inicial das meninas do GC foi de 2,29. As estimativas dos valores iniciais do IMC *z score* não se revelaram significativamente diferentes quer entre os dois grupos, quer entre os rapazes e a raparigas, no entanto o GI apresentou um valor da estimativa inicial do IMC *z score* inferior (1,82) ao GC e os rapazes superior (2,69) às meninas.

Este modelo indica mudanças significativas ao longo do tempo para o IMC *z score* e a estimativa de decréscimo entre cada momento de avaliação (a cada 4 meses), foi de 0,12 unidades. Ao longo do tempo os sujeitos do GI decrescem mais 0,06 unidades entre cada momento de avaliação do que os sujeitos do GC. A mudança não é significativamente diferente entre os rapazes e as raparigas.

No modelo 3 foi testado o efeito da assiduidade, onde se verificou a inexistência de um efeito significativo.

As estimativas para o modelo final são apresentadas na Tabela 5.5. A estimativa do valor inicial de todos os sujeitos independentemente do grupo e do sexo, uma vez que não existe efeito significativo inicial quer do grupo quer do sexo, foi de 2,35. O decréscimo do IMC *z score* ao longo do tempo foi de 0,12 unidades, independentemente do grupo, contudo o decréscimo foi significativamente superior no GI, mais 0,25 unidades do que no GC.

Tabela 5.5. Especificação dos parâmetros do modelo final, com apresentação dos valores estimados, respetivos erros padrão (EP) e intervalo de confiança (IC 95%).

Parâmetro (efeito fixo)	Estimado (EP)	(IC 95%)
IMC <i>z score</i>		
Ordenada na origem	2,35(0,12)	2,10 — 2,60
Tempo	-0,12(0,01)*	-0,15— -0,08
Tempo x Grupo	-0,25(0,23)*	0,01— 0,10

* Significativo para $p < 0,05$

DISCUSSÃO

Os resultados da presente pesquisa revelaram que o programa de intervenção com EXF teve um efeito positivo na diminuição do IMC *z score* das crianças, diminuindo a estimativa do seu valor médio entre cada avaliação ao longo dos 18 meses de intervenção. Contudo, nas restantes variáveis (somatório de pregas, perímetro da cintura e rácio cintura/estatura) a intervenção não provocou qualquer efeito significativo.

Tal como na presente pesquisa, vários programas de intervenção com EXF (Annesi et al., 2009; Dzewaltowski et al., 2010; Martinez Vizcaino et al., 2008; Neumark-Sztainer et al., 2009; Weintraub et al., 2008) obtiveram de igual modo, efeitos de baixa a moderada magnitude, no que diz respeito à redução do IMC e IMC *z score* em crianças.

Na pesquisa levada a cabo por Economos et al. (2007) o programa de intervenção teve um efeito muito baixo (tamanho do efeito de 0,01) na diminuição IMC *z score* das 1171 crianças que fizeram parte da amostra, já o programa implementado por Dzewaltowski et al. (2010) revelou-se bem mais

eficaz, na alteração do IMC *z score* das crianças intervencionadas (tamanho do efeito de 0,58).

Estes dois estudos dão conta da variação que existe nos valores do efeito obtidos por cada um dos programas de intervenção consultados. Esta amplitude de resultados poderá dever-se às múltiplas metodologias utilizadas no tratamento dos dados, às diferentes medidas de resultado (IMC, IMC *z score*, percentagem de massa gorda, entre outras) que consideraram, pela diversidade de componentes e estratégias interventivas que cada um contempla, assim como, pela variação na participação das crianças aos programas implementados.

Quanto às metodologias utilizadas pelos diferentes investigadores, é de referir que, em estudos longitudinais é muito frequente existirem ausências pontuais de alguns dos sujeitos nos períodos de avaliação. De acordo com O'Connell e McCoach (2004), estas situações não devem ser tratadas através de métodos com modelos lineares gerais, como a análise da variância univariada (ANOVA) e multivariada (MANOVA). Os modelos multinível, tal como o que foi utilizado na presente pesquisa (modelação hierárquica linear), podem trazer uma perspetiva muito valiosa sobre os padrões de comportamento da mudança e das variáveis que influenciam aqueles padrões, dando assim, uma visão mais fidedigna dos efeitos dos programas de intervenção nas diferentes variáveis consideradas.

A modelação hierárquica linear (MHL) utiliza diferentes critérios de variância dentro e entre componentes do sujeito, reduzindo o viés sistemático em termos de erro, resultando em estimativas mais precisas do tamanho do efeito e do erro padrão. Permite o uso de toda a informação disponível, independentemente da falta de algum registo por sujeito ou até mesmo quando existem múltiplas observações não identificadas, deste modo, nenhuma informação é desperdiçada. MHL permite ainda testar níveis cruzados do efeito, resultando em uma melhor compreensão de como os preditores fixos (nível 2) podem interagir com as mudanças a nível individual. Finalmente, MHL

avalia eficazmente o efeito da alteração de preditores na mudança prevista de uma variável, permitindo assim uma modelação ecológica de crescimento.

Quanto às medidas de resultado, pode dizer-se que o IMC é comumente utilizado para classificar o estatuto ponderal de crianças e jovens como: (i) normo-ponderais, (ii) sobrepeso e (iii) obesos, até aos 18 anos de idade (Cole et al., 2000). No entanto, este indicador inclui tanto a massa gorda como a massa isenta de gordura, pelo que se torna particularmente limitado na avaliação individualizada no estudo dos efeitos de programas de intervenção. Isto é, as intervenções com EXF podem proporcionar o aumento da massa muscular e óssea e uma diminuição da massa gorda, sem que o valor absoluto do IMC sofra alteração significativa (Yin et al., 2005). O facto de apenas o tecido adiposo em excesso, e não a massa magra, ser prejudicial à saúde (Allison et al., 1999), demonstra a inadequação do uso exclusivo do IMC como medida de resultado em estudos com crianças.

Neste sentido, a presente pesquisa utilizou ainda o somatório das pregas, perímetro da cintura e rácio da cintura/estatura. O IMC *z score* foi calculado de acordo com os valores de referência de crescimento da OMS (de Onis et al., 2007) para crianças dos 5 aos 19 anos de idade, uma vez que o mesmo sofre mudanças ao longo do processo de crescimento. Ainda assim, mesmo nesta variável (IMC *z score*) o decréscimo do seu valor, entre cada momento de avaliação, foi de baixa magnitude. O que nos leva a refletir sobre os fatores que levaram o presente programa de intervenção a obter tão baixa eficácia no que diz respeito à diminuição dos índices de obesidade das crianças intervencionadas.

É sabido que os sujeitos com excesso de peso apresentam tipicamente baixos níveis de AF habitual (McLure et al., 2009), tal como se pode verificar pelos resultados apresentados no capítulo II da presente tese. No entanto, ainda não está esclarecido adequadamente quais os fatores que influenciam a AF habitual destas crianças. Os autores de um trabalho de revisão publicado recentemente (Guinhouya et al., 2010) sugerem que a autoeficácia e a

competência física são os principais fatores de motivação e consolidação do envolvimento das crianças ao EXF. Deste modo, é de considerar que as estratégias de intervenção dos programas que tem como objetivo o aumento dos níveis de AF das crianças e a alteração da sua composição corporal devem incidir inicialmente na melhoria das suas competências físicas e autoeficácia. Uma vez que os seus baixos níveis (competências físicas e autoeficácia) podem fazer com que estes sujeitos (com sobrepeso e obesidade) não se sintam “aptos” para a prática regular de AF (Guinhouya et al., 2010), o que poderá também limitar a sua adesão e permanência nos programas de intervenção.

A baixa participação às sessões de EXF (valor médio variou entre 1,21 e 2,14) implementadas no presente programa, fator este que parece ter contribuído substancialmente para a reduzida eficácia do programa aplicado, sugere entre outros fatores, a falta de motivação destas crianças para a prática do EXF. Logo, o efeito dos programas de intervenção com esta componente pode ficar comprometido.

No entanto, dado que o EXF é um determinante significativo na alteração da composição corporal de crianças (Ara et al., 2007; Bukara-Radujkovic & Zdravkovic, 2009) é utilizado em grande parte dos programas de intervenção. Contudo, de acordo com Hesketh et al. (2009) as intervenções para se tornarem mais eficazes deveriam considerar outros fatores que dizem respeito ao ambiente familiar da criança, como por exemplo fatores socioeconómicos, o padrão de AF dos pais, bem como, o próprio comportamento da família (Davison & Birch, 2001).

Os pais enquanto educadores podem desempenhar um papel preponderante, no que diz respeito à estimulação dos seus filhos para a prática do EXF. É sabido que quando os encarregados de educação se envolvem de forma ativa nas tarefas que proporcionam a alteração de comportamentos dos seus educandos (tal como demonstram os resultados apresentados no capítulo III do presente estudo), nomeadamente no sentido da adoção por um estilo de vida

saudável, a eficácia dos programas de intervenção também aumenta (Cook-Cottone et al., 2009).

Embora não tenha sido objeto de estudo da presente pesquisa, a constatação da baixa participação dos encarregados de educação do GI, aquando da sua solicitação para assistir a sessões de esclarecimento e eventos desportivos realizados ao longo do presente programa, pode refletir a falta de envolvimento dos adultos responsáveis, que por sua vez pode ter influenciado também a participação, motivação e empenho das crianças. Sem a cooperação e envolvimento dos pais, os comportamentos sedentários fora do programa de intervenção podem ter-se mantido. Pelo que, o EXF realizado durante as sessões de intervenção, não terá sido suficiente para permitir a diminuição significativa dos valores médios de algumas das variáveis consideradas na avaliação da composição corporal das crianças intervencionadas.

Quanto à intensidade das sessões aplicadas, é sabido que as vantagens associadas ao EXF vigoroso comparativamente com EXF leve a moderado, traduzem-se num maior gasto calórico por minuto quer durante o próprio EXF, quer durante o período de recuperação após o esforço (Matsuura et al., 2006). De facto, apesar de ser previsível que o tempo despendido em EXF vigoroso tenha uma correlação significativa com a redução da massa gorda em crianças (Abbott & Davies, 2004), o mesmo parece não acontecer com intensidades baixas a moderadas de EXF. Contudo, quando se trata de crianças com excesso de peso, parece não existir a evidência de que a aplicação de sessões de EXF de intensidade vigorosa seja mais eficaz do que a moderada (Gutin et al., 2002). O que nos leva a considerar que a intensidade das sessões aplicadas no presente estudo não terá sido por si só, o fator que mais contribuiu para a obtenção de valores não significativos em algumas das variáveis consideradas.

A duração das intervenções pode também influenciar, quer de forma positiva quer de forma negativa, a participação das crianças nas sessões de EXF. Isto é, é expectável que as intervenções mais prolongadas no tempo aumentem a

possibilidade de perda de peso, uma vez que promovem a aquisição de hábitos de AF, facilitam a aprendizagem das habilidades e a repetição das mesmas, aumentando a autoeficácia e as situações de sucesso nestas atividades. No entanto, também se podem tornar desmotivadoras para os participantes provocando uma diminuição da sua assiduidade ou levar mesmo à ocorrência de desistências (Haerens et al., 2006; Economos et al., 2007). A meta-análise conduzida por Cook-Cottone et al. (2009) revelou que os programas que duram mais de 32 semanas têm um efeito menor (tamanho do efeito de 0,05) do que os programas com duração de 28 a 32 semanas (tamanho do efeito de 0,07). No presente pesquisa, os 18 meses de intervenção podem ter contribuído também para a diminuição da frequência com que as crianças participavam nas sessões de EXF, bem como para a ocorrência de algumas das desistências. Por outro lado, as crianças podem ter desistido apenas devido à falta de disponibilidade dos pais para se deslocarem ao local onde decorreram as sessões de EXF, ou pelo surgimento de incompatibilidade de horários com outras atividades extracurriculares realizadas pelos sujeitos da amostra inicial.

A dificuldade em identificar todos os fatores que influenciam o comportamento das crianças no sentido da alteração da sua composição corporal advém essencialmente do facto da obesidade infantil ser um problema multifatorial (NHMRC, 2003). O que por sua vez, dificulta a tarefa dos investigadores aquando do delineamento de estratégias de intervenção para os programas que têm como objetivo a diminuição dos índices de obesidade em crianças. Contudo, os resultados do presente estudo levam-nos a sugerir que este tipo de programas deve: (i) diversificar as atividades de forma a manter a motivação das crianças e permitir criar situações de sucesso, de modo a melhorar a sua autoeficácia e competências físicas e (ii) utilizar estratégias que visem o envolvimento dos pais e da comunidade de forma ativa, nas atividades de promoção/aquisição de estilos de vida saudáveis.

Limitações do estudo

É referido na literatura (Cook-Cottone et al., 2009) que o efeito dos programas aumenta à medida que o nível de envolvimento dos pais também aumenta. A inclusão da componente nutricional combinada com a aplicação de sessões de AF/EXF parecem ser também as componentes que mais contribuem para a eficácia dos programas de intervenção com crianças (ver Capítulo III).

Deste modo, o presente estudo apresenta como limitações o facto de não se ter avaliado o nível de envolvimento dos pais, nem incluído a componente nutricional como forma de intervenção. Contudo, a escassez de procedimentos que possibilitassem uma avaliação objetiva destas componentes contribuiu-o, de certo modo, para a não inclusão das mesmas.

CONCLUSÕES

O programa de intervenção com EXF teve um efeito positivo na diminuição do IMC *z score* das crianças com sobrepeso e obesidade.

Nas restantes variáveis (somatório de pregas, perímetro da cintura e rácio cintura/estatura) o programa de intervenção não teve um efeito significativo.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Abbott, R. A., & Davies, P. S. (2004). Habitual physical activity and physical activity intensity: their relation to body composition in 5.0-10.5-y-old children. *Eur J Clin Nutr*, 58(2), 285-291.
- Allison, D. B., Zannolli, R., Faith, M. S., Heo, M., Pietrobelli, A., VanItallie, T. B., et al. (1999). Weight loss increases and fat loss decreases all-cause mortality rate: results from two independent cohort studies. *Int J Obes Relat Metab Disord*, 23(6), 603-611.
- Angelopoulos, P. D., Milionis, H. J., Grammatikaki, E., Moschonis, G., & Manios, Y. (2009). Changes in BMI and blood pressure after a school based intervention: the CHILDREN study. *Eur J Public Health*, 19(3), 319-325.
- Annesi, J. J., Pierce, L. L., Bonaparte, W. A., & Smith, A. E. (2009). Preliminary effects of the Youth Fit For Life protocol on body mass index in Mexican American children in YMCA before- and after-school care programs. *Hispanic Health Care International*, 7, 123-129.
- Ara, I., Moreno, L. A., Leiva, M. T., Gutin, B., & Casajus, J. A. (2007). Adiposity, physical activity, and physical fitness among children from Aragon, Spain. *Obesity (Silver Spring)*, 15(8), 1918-1924.
- Bukara-Radujkovic, G., & Zdravkovic, D. (2009). Physical activity as an important determinant in developing childhood obesity. *Med Pregl*, 62(3-4), 107-113.
- Burrows, T., Warren, J. M., & Collins, C. E. (2010). The impact of a child obesity treatment intervention on parent child-feeding practices. *Int J Pediatr Obes*, 1-8.
- Cole, T. J., Bellizzi, M. C., Flegal, K. M., & Dietz, W. H. (2000). Establishing a standard definition for child overweight and obesity worldwide: international survey. *BMJ*, 320(7244), 1240-1243.
- Cook-Cottone, C., Casey, C. M., Feeley, T. H., & Baran, J. (2009). A Meta-Analytic Review of Obesity Prevention in the Schools: 1997-2008. *Psychology in the Schools*, 46(8), 695-719.
- Damon, S., Dietrich, S., & Widhalm, K. (2005). PRESTO--Prevention Study of Obesity: a project to prevent obesity during childhood and adolescence. *Acta Paediatr Suppl*, 94(448), 47-48.
- Davison, K. K., & Birch, L. L. (2001). Child and parent characteristics as predictors of change in girls' body mass index. *Int J Obes Relat Metab Disord*, 25(12), 1834-1842.
- de Onis, M., Blossner, M., & Borghi, E. (2010). Global prevalence and trends of overweight and obesity among preschool children. *Am J Clin Nutr*, 92(5), 1257-1264.
- de Onis, M., Onyango, A. W., Borghi, E., Siyam, A., Nishida, C., & Siekmann, J. (2007). Development of a WHO growth reference for school-aged children and adolescents. *Bull World Health Organ*, 85(9), 660-667.
- Dzewaltowski, D. A., Rosenkranz, R. R., Geller, K. S., Coleman, K. J., Welk, G. J., Hastmann, T. J., et al. (2010). HOP'N after-school project: an obesity prevention randomized controlled trial. *Int J Behav Nutr Phys Act*, 7, 90.
- Economos, C. D., Hyatt, R. R., Goldberg, J. P., Must, A., Naumova, E. N., Collins, J. J., et al. (2007). A community intervention reduces BMI z-score in children: Shape Up Somerville first year results. *Obesity (Silver Spring)*, 15(5), 1325-1336.
- Farias, E. S., Paula, F., Carvalho, W. R., Goncalves, E. M., Baldin, A. D., & Guerra-Junior, G. (2009). Influence of programmed physical activity on body composition among adolescent students. *J Pediatr (Rio J)*, 85(1), 28-34.
- Fulton, J. E., Wang, X., Yore, M. M., Carlson, S. A., Galuska, D. A., & Caspersen, C. J. (2009). Television viewing, computer use, and BMI among U.S. children and adolescents. *J Phys Act Health*, 6 Suppl 1, S28-35.
- Goran, M. I., & Reynolds, K. (2005). Interactive multimedia for promoting physical activity (IMPACT) in children. *Obes Res*, 13(4), 762-771.

- Guinhouya, B. C., Apete, G. K., & Hubert, H. (2010). [The determinants of habitual physical activity (HPA) in children: update and implications for care and prevention options in pediatric overweight/obesity]. *Rev Epidemiol Sante Publique*, 58(1), 49-58.
- Gutin, B., Barbeau, P., Owens, S., Lemmon, C. R., Bauman, M., Allison, J., et al. (2002). Effects of exercise intensity on cardiovascular fitness, total body composition, and visceral adiposity of obese adolescents. *Am J Clin Nutr*, 75(5), 818-826.
- Haerens, L., Deforche, B., Maes, L., Cardon, G., Stevens, V., & De Bourdeaudhuij, I. (2006). Evaluation of a 2-year physical activity and healthy eating intervention in middle school children. *Health Educ Res*, 21(6), 911-921.
- Hesketh, K., Carlin, J., Wake, M., & Crawford, D. (2009). Predictors of body mass index change in Australian primary school children. *Int J Pediatr Obes*, 4(1), 45-53.
- Kipping, R. R., Payne, C., & Lawlor, D. A. (2008). Randomised controlled trial adapting US school obesity prevention to England. *Arch Dis Child*, 93(6), 469-473.
- Lee, C. M., Huxley, R. R., Wildman, R. P., & Woodward, M. (2008). Indices of abdominal obesity are better discriminators of cardiovascular risk factors than BMI: a meta-analysis. [Meta-Analysis Research Support, Non-U.S. Gov't Review]. *J Clin Epidemiol*, 61(7), 646-653.
- Liu, A., Hu, X., Ma, G., Cui, Z., Pan, Y., Chang, S., et al. (2008). Evaluation of a classroom-based physical activity promoting programme. *Obes Rev*, 9 Suppl 1, 130-134.
- Malina, R. M., & Little, B. B. (2008). Physical activity: the present in the context of the past. *Am J Hum Biol*, 20(4), 373-391.
- Marfell-Jones, M., Olds, T., Stewart, A., & Carter, L. (2006). *International standards for anthropometric assessment: Potchefstroom, South Africa: ISAK*.
- Martinez Vizcaino, V., Salcedo Aguilar, F., Franquelo Gutierrez, R., Solera Martinez, M., Sanchez Lopez, M., Serrano Martinez, S., et al. (2008). Assessment of an after-school physical activity program to prevent obesity among 9- to 10-year-old children: a cluster randomized trial. *Int J Obes (Lond)*, 32(1), 12-22.
- Matsuura, C., Meirelles, C., & Gomes, P. (2006). Gasto energético e consumo de oxigênio pós-exercício contra-resistência. *Revista de Nutrição*, 19(6), 729-740.
- McLure, S. A., Summerbell, C. D., & Reilly, J. J. (2009). Objectively measured habitual physical activity in a highly obesogenic environment. *Child Care Health Dev*, 35(3), 369-375.
- Moore, L. L., Gao, D., Bradlee, M. L., Cupples, L. A., Sundarajan-Ramamurti, A., Proctor, M. H., et al. (2003). Does early physical activity predict body fat change throughout childhood? *Prev Med*, 37(1), 10-17.
- Neumark-Sztainer, D., Haines, J., Robinson-O'Brien, R., Hannan, P. J., Robins, M., Morris, B., et al. (2009). 'Ready. Set. ACTION!' A theater-based obesity prevention program for children: a feasibility study. *Health Educ Res*, 24(3), 407-420.
- NHMRC (2003). *Clinical practice guidelines for the management of overweight and obesity in children and adolescents*. Canberra: National Health and Medical Research Council.
- O'Connell, A. A., & McCoach, D. B. (2004). Applications of hierarchical linear models for evaluations of health interventions: demystifying the methods and interpretations of multilevel models. *Eval Health Prof*, 27(2), 119-151.
- Pereira, S. A., Seabra, A. T., Silva, R. G., Katzmarzyk, P. T., Beunen, G. P., & Maia, J. A. (2010). Prevalence of overweight, obesity and physical activity levels in children from Azores Islands. *Ann Hum Biol*, 37(5), 682-691.
- Raudenbush, S., Bryk, A., Cheong, Y. F., & Congdon, R. (2001). *HLM 5: Hierarchical linear and nonlinear modeling*. Lincolnwood, IL: Scientific Software International Inc.
- Rito, A. (2006). Overweight and obesity in the preschool children of Coimbra. *Obesity Reviews* 7(2), 366.

- Weintraub, D. L., Tirumalai, E. C., Haydel, K. F., Fujimoto, M., Fulton, J. E., & Robinson, T. N. (2008). Team sports for overweight children: the Stanford Sports to Prevent Obesity Randomized Trial (SPORT). *Arch Pediatr Adolesc Med*, 162(3), 232-237.
- Yin, Z., Gutin, B., Johnson, M. H., Hanes, J., Jr., Moore, J. B., Cavnar, M., et al. (2005). An environmental approach to obesity prevention in children: Medical College of Georgia FitKid Project year 1 results. *Obes Res*, 13(12), 2153-2161.

CAPÍTULO VI

Efeitos de um programa de intervenção com exercício físico, na aptidão física e coordenação motora de crianças com sobrepeso e obesidade

RESUMO

Objetivo: A presente pesquisa teve como objetivo estudar os efeitos de um programa de intervenção com exercício físico (EXF), na aptidão física (ApF) e coordenação motora (CM) de crianças com sobrepeso e obesidade.

Métodos: A amostra foi constituída por 45 indivíduos dos quais 25 fizeram parte do grupo de intervenção (GI) e 20 do grupo de controlo (GC), com idades compreendidas entre os 6 e os 14 anos. Foram aplicadas as baterias de testes de ApF (*Prudential Fitnessgram*) e de CM (KTK). Para estimar o efeito do programa na ApF e CM foi utilizada a modelação hierárquica linear (*software HLM5*).

Resultados: A análise revelou mudanças estatisticamente significativas ao longo do programa de intervenção, entre os grupos, para a prova de *push-up* (PU) e corrida/marcha da milha (CMM). Sendo que, para o GI verificou-se um aumento da estimativa do valor médio de PU de 0,22 repetições entre cada momento de avaliação e na CMM decresceram mais 0,90 minutos no tempo de conclusão da prova do que os sujeitos do GC, entre cada momento de avaliação. Para as restantes variáveis de ApF e CM não se verificaram diferenças entre os grupos. O efeito da assiduidade não se revelou estatisticamente significativo para qualquer uma das variáveis.

Conclusões: O programa de intervenção com EXF teve um efeito positivo na ApF das crianças intervencionadas, especificamente nas provas de PU e CMM. Nas restantes provas de ApF e CM não se verificou um efeito significativo do programa de intervenção.

Palavras-chave: Programa de intervenção, exercício físico, aptidão física, coordenação motora, crianças, excesso de peso.

INTRODUÇÃO

Os baixos níveis de atividade física (AF) aliados a um balanço energético positivo são claramente descritos na literatura como os principais fatores associados ao aumento dos níveis de sobrepeso e obesidade em crianças (Anderson & Butcher, 2006). Contudo, os mecanismos relacionados com a associação entre os níveis de AF e o excesso de peso em crianças não são ainda claros (Malina et al., 2004). Vários estudos recentes têm mostrado que elevados níveis de desenvolvimento das habilidades motoras são um percussor do sucesso e do empenhamento contínuo na AF (Barnett et al., 2009).

De facto, é previsível que as crianças que sofrem de excesso de peso, não tenham tanto êxito na realização de habilidades motoras, quando comparadas com crianças normo-ponderais. Esta situação pode causar um efeito psicológico negativo, fazendo com que as crianças com excesso de peso sejam menos suscetíveis de serem fisicamente ativas do que os seus pares normo-ponderais.

É assumido que participações agradáveis e bem-sucedidas em EXF ajudam a promover um maior empenho e persistência na realização dessas atividades ao longo da vida (Tammelin et al., 2003). Por outro lado, a baixa proficiência motora (habilidade motora/coordenação motora) está associada a baixos níveis de AF (Williams et al., 2008).

De acordo com o modelo apresentado por Stodden et al. (2008), existe uma relação dinâmica e recíproca entre a obesidade, a AF, a aptidão física (ApF), a proficiência motora e a competência motora percebida. Os autores sugerem a existência de uma espiral de envolvimento, que pode ser positiva ou negativa, ao longo do tempo. Ou seja, quando as crianças têm níveis de competência motora superiores e se autopercecionam como proficientes, os seus níveis de confiança podem levar ao aumento da prática de AF, que por sua vez, promove a relação entre a ApF e os seus benefícios para a saúde.

Por outro lado, baixos níveis de proficiência motora e uma baixa autopercepção motora poderão induzir a baixos níveis de AF, e por consequência, levar ao aumento da adiposidade.

De acordo com o estudo realizado por Lopes et al. (2012), as crianças com sobrepeso e obesidade, de ambos os sexos, apresentam níveis de CM significativamente menor do que as crianças normo-ponderais. Acrescentam ainda que a coordenação motora (CM) apresenta uma relação inversa com o índice de massa corporal (IMC) durante a infância e adolescência. Num outro estudo, neste caso longitudinal, verificou-se que a CM e a aptidão cardiorrespiratória foram preditores da AF durante a infância (Lopes et al., 2011). Contudo, e de acordo com o processo de desenvolvimento das habilidades motoras este efeito far-se-á sentir, sobretudo em idades muito baixas (2 a 4 anos), durante o período de aquisição das habilidades motoras básicas (Gallahue, 1996; Stodden et al., 2008).

O desenvolvimento de habilidades motoras deve, portanto, ser utilizado como estratégia em intervenções infantis destinadas à promoção da prática de AF (Barnett et al., 2009). Por outro lado, elevados níveis de AF regular poderão também promover os níveis de proficiência motora (Stodden et al., 2008).

Na pesquisa conduzida por D'Hondt et al. (2011) com o objetivo de avaliar a eficácia de um programa multidisciplinar no tratamento da obesidade infantil, assim como examinar até que ponto a quantidade de perda de peso relativo explicaria a melhoria da CM de crianças com excesso de peso, obtiveram resultados positivos na melhoria do desenvolvimento global da CM. Sendo que, 26,9% dessa variância foi explicada pela quantidade de perda de peso relativo que ocorreu ao longo do período de intervenção.

Questiona-se por isso, se o tratamento da obesidade infantil através da prática de exercício físico (EXF) pode ser considerado como um meio importante para a melhoria dos níveis de CM e ApF destas crianças.

É objetivo da presente pesquisa estudar os efeitos de um programa de intervenção com EXF, na ApF e CM de crianças com sobrepeso e obesidade.

METODOLOGIA

Participantes

A amostra foi constituída por 45 indivíduos, dos quais 25 fizeram parte do grupo de intervenção (meninas=12 e meninos=13) e 20 do grupo de controlo (meninas=10 e meninos=10), sendo a idade média dos meninos no grupo de intervenção (GI) no primeiro momento de avaliação de $9,85 \pm 1,86$ anos e das meninas de $10,42 \pm 2,01$ anos. No grupo de controlo (GC) a idade média para o sexo masculino foi de $11,67 \pm 1,00$ anos no primeiro momento de avaliação e de $11,60 \pm 0,90$ anos para o sexo feminino.

A constituição do GI e do GC seguiu a mesma metodologia do estudo dos efeitos de um programa de intervenção com exercício físico, na composição corporal de crianças com sobrepeso e obesidade (ver detalhe Capítulo V)

Programa de intervenção de exercício físico

O programa decorreu durante dois anos letivos (2008/09 e 2009/10) consecutivos, com pausas de duas semanas no período do Natal, de uma semana na Páscoa e de dois meses (agosto e setembro) no verão, perfazendo um total de 18 meses de intervenção.

As sessões foram orientadas por uma equipa de formadores previamente treinados e continuamente supervisionados pela equipa de coordenação do programa. Teve uma frequência de 5 sessões por semana (segunda a sexta-feira) com a duração de 90 minutos cada. As atividades basearam-se fundamentalmente em: (i) jogos de equipas, circuitos, estafetas, percursos; (ii) atividades de academia (aeróbica, *fitball*, *step* e musculação) e (iii) videojogos interativos (consola *Wii fit*), com uma forte componente lúdica (ver detalhe no Capítulo IV).

A participação (assiduidade) nas sessões de EXF foi controlada e posteriormente foi calculado o número médio de vezes por semana que os sujeitos compareceram às sessões, entre os vários momentos de avaliações.

Avaliações

Cada participante, antes de iniciar o programa de intervenção (outubro), foi avaliado num conjunto de dados antropométricos, de ApF e CM (testes descritos nas secções que se seguem) que posteriormente se repetiram com uma periodicidade de 4 meses, durante um período total de 18 meses.

No GC, durante o primeiro ano realizou-se apenas uma avaliação (outubro de 2008), no segundo ano efetuou-se uma avaliação no início (outubro de 2009) no meio (fevereiro de 2010) e no final (julho de 2010) do ano letivo (2009/10), totalizando quatro avaliações. No GI efetuaram-se no início (outubro de 2008 e 2009) no meio (fevereiro de 2009 e 2010) e no final (julho de 2009 e 2010) de cada ano escolar, totalizando seis avaliações.

Com o objetivo de determinar a fiabilidade dos dados, repetiu-se as medições antropométricas, com o espaçamento temporal de uma semana, em 10 sujeitos do GI e 7 do GC, que foram selecionados de forma aleatória.

Medidas somáticas

No GI as avaliações foram realizadas num laboratório equipado para o efeito. Todas as crianças foram pesadas numa balança SECA modelo 885 com o menor número de peças de roupa possível (*t-shirt* e calções); o valor foi registado em quilogramas com aproximação ao hectograma. A estatura foi medida com um estadiómetro digital SECA modelo 242, fixo a uma parede; o resultado foi anotado em centímetros.

Todas as medições foram realizadas em duplicado com posterior registo do valor médio. Sempre que foi detetada uma variação superior a 10% entre as duas medições foi realizada uma terceira medição que fez média com o valor mais aproximado das duas medições anteriores. Posteriormente foi calculado o índice de massa corporal [massa corporal(kg)/estatura²(cm)].

Aptidão física

Para a avaliação da ApF associada à saúde foram realizadas as seguintes provas constantes da bateria *Prudential Fitnessgram: Curl-up (CU), Push-up (PU), Trunk-lift (TL)* e Corrida/marcha da milha (CMM) (Welk, 2008). Os testes foram administrados pela seguinte ordem: TL, PU, CU e CMM. Para detalhes da descrição destes testes consultar Maia et al. (2003).

A validade desta bateria de testes foi amplamente discutida no guia de referência de Welk e Meredith (2008).

Coordenação motora

A CM foi avaliada com o teste de coordenação corporal (Kiphard & Schilling, 1974) que foi desenvolvido por Kiphard e Schilling (1974) numa amostra de crianças alemãs (*Körperkoordination Test für Kinder [KTK]*).

Cada item de desempenho foi pontuado em relação ao género e idade, de acordo com os valores de referência específicos para a população sobre a qual o KTK foi estabelecido (Kiphard & Schilling, 1974).

Para detalhes da descrição destes testes consultar Lopes et al. (2012).

O quociente motor (QM), um indicador global da CM, ajustado à idade e sexo, foi obtido através do somatório do quociente motor resultante de cada prova da bateria KTK, e utilizado na análise como indicador de CM. O QM permite uma avaliação do desenvolvimento motor bruto nas seguintes categorias: "perturbações na coordenação" (QM<70, percentual 0-2) "insuficiência coordenativa" (QM 71-85, percentil 3-16), "coordenação normal" (QM 86-115, percentil 17-84), "boa coordenação" (QM 116-130, percentil 85-98), "coordenação muito boa" (QM 131-145, percentual 99-100).

Procedimentos estatísticos

Efetou-se uma análise exploratória com o objetivo de verificar eventuais erros de entrada da informação, a presença de *outliers* e a normalidade das distribuições (teste de *Kolmogorov-Smirnov*).

Os efeitos do programa de intervenção foram analisados através da modelação hierárquica linear. Dado que as medidas repetidas estão aninhadas nos sujeitos o conjunto de dados longitudinais foi tratado como hierárquico com 2 níveis (nível 1 as medidas repetidas, nível 2 os sujeitos), considerando o sexo, o grupo (intervenção e de controlo) e a idade inicial como variáveis preditoras de nível 2 (dos sujeitos) e a participação (assiduidade) nas sessões de EXF como preditor dos valores de mudança ao longo do tempo em cada sujeito (nível 1).

Foram testados sequencialmente, para cada variável dependente [bateria de testes *Prudential Fitnessgram*: *Curl-up* (CU); *Push-up* (PU); *Trunk-lift* (TL), Corrida/marcha da milha (CMM) e coordenação motora: quociente motor (QM)], três modelos hierárquicos. No primeiro modelo foi testada a mudança ao longo do tempo tendo sido testados os efeitos linear, quadrático e cúbico. No segundo modelo foi testada a diferença entre os dois grupos (intervenção e controlo) e entre os sexos, na mudança. No terceiro modelo foi testado o efeito da participação (assiduidade) nas sessões de EXF.

A inclusão de preditores no terceiro modelo dependeu do nível de significância. Os índices de ajustamento (*Goodness-of-fit*) dos modelos consecutivos foram comparados usando o rácio entre os valores de *Deviance* e respetivos graus de liberdade. A estimativa da máxima verossimilhança (*Maximum likelihood*) foi realizada no *software* HLM5 (Raudenbush et al., 2001), utilizando os erros padrão robustos.

Os restantes cálculos estatísticos foram realizados através do *software* estatístico SPSS 16.0.

RESULTADOS**Fiabilidade dos dados**

Na Tabela 6.1 consta o coeficiente de correlação intraclasse para cada uma das provas de ApF da bateria de testes *Prudential Fitnessgram*: *Curl-up* (CU); *Push-up* (PU); *Trunk-lift* (TL) e Corrida/marcha da milha (CMM), e o quociente motor (QM), por momentos de avaliação: 1º momento de avaliação do primeiro ano (1) e 1º momento de avaliação do segundo ano (4) e por grupos: intervenção (GI) e controlo (GC).

Tabela 6.1. Coeficiente de correlação intraclasse das provas: *Curl-up*; *Push-up*; *Trunk-lift*, Corrida/marcha da milha e quociente motor, no 1º momento de avaliação do 1º ano (1) e no 1º momento de avaliação do 2º ano (4) e respetivo intervalo de confiança (IC 95%), por grupo [intervenção (GI) e controlo (GC)].

Parâmetros	Grupo (momento de avaliação)	CCI	(IC 95%)
CU (nº repetições)	GI (1)	0,84	0,65 a 0,93
	GC (1)	0,86	0,63 a 0,94
	GI (4)	0,85	0,65 a 0,94
	GC (4)	0,86	0,67 a 0,93
PU (nº repetições)	GI (1)	0,89	0,76 a 0,95
	GC (1)	0,87	0,77 a 0,91
	GI (4)	0,88	0,78 a 0,93
	GC (4)	0,88	0,76 a 0,94
TL (cm)	GI (1)	0,89	0,76 a 0,95
	GC (1)	0,86	0,71 a 0,92
	GI (4)	0,87	0,69 a 0,94
	GC (4)	0,85	0,68 a 0,93
CMM (minutos)	GI (1)	0,86	0,66 a 0,94
	GC (1)	0,87	0,77 a 0,95
	GI (4)	0,86	0,78 a 0,94
	GC (4)	0,87	0,75 a 0,91
QM	GI (1)	0,82	0,64 a 0,90
	GC (1)	0,84	0,74 a 0,90
	GI (4)	0,83	0,75 a 0,92
	GC (4)	0,82	0,73 a 0,93

CU – *Curl-up*; PU – *Push-up*; TL – *Trunk-lift*; CMM – Corrida/marcha da milha; QM – quociente motor.

Os valores das estimativas de fiabilidade são elevados (entre 0,84 e 0,88 para o GC e 0,82 e 0,89 para o GI) atestando a qualidade informacional de toda a avaliação.

Participantes

Ao longo dos seis momentos de avaliação verificou-se uma variação do número de sujeitos tanto do GI como do GC. No GI, do 1º para o 3º momento de avaliação a amostra decresceu de 25 para 12 sujeitos. No 2º ano letivo (4º momento de avaliação) começaram por participar 11 crianças no programa, mas apenas 5 se mantiveram até ao final da intervenção (6º momento de avaliação).

No GC essa variação deveu-se essencialmente ao facto de nem todas as crianças estarem presentes nas datas estipuladas para os diferentes momentos de avaliação. No 1º momento de avaliação do ano letivo de 2008/09 foram avaliadas 20 crianças. No 4º momento de avaliação (1ª avaliação do ano letivo 2009/10) contámos com 19 sujeitos, que se mantiveram no 5º momento de avaliação, mas sofreram um decréscimo de 5 crianças para o último momento de avaliação (6ª avaliação).

A ausência de dados é contudo minimizada pelo procedimento de análise dos dados utilizado, que permite lidar com dados omissos. A modelação hierárquica linear permite o uso de toda a informação disponível, independentemente da falta de algum registo por sujeito ou até mesmo quando existem múltiplas observações não identificadas.

Participação no programa

Os valores médios e respetivos desvios padrão da participação às sessões (número médio de vezes por semana que os sujeitos participaram nas sessões de EXF) por parte dos elementos do GI, entre os momentos 1, 2 foi de $2,12 \pm 0,98$; entre os momentos 2 e 3 foi de $2,10 \pm 0,96$; entre os momentos 4 e 5

foi de $2,14 \pm 0,91$ e entre os momentos 5 e 6 foi de $1,21 \pm 0,94$. Entre os momentos 3 e 4 não são apresentados valores médios da participação, por corresponderem aos momentos de interrupção das sessões de EXF.

Estes resultados atestam a baixa participação do GI ao programa de intervenção.

Efeitos do programa de intervenção

Nas figuras 6.1, 6.2, 6.3, 6.4 e 6.5 são apresentados os valores médios e respetivos desvios padrão para cada uma das provas de ApF da bateria de testes *Prudential Fitnessgram*: *Curl-up* (CU) *Push-up* (PU) *Trunk-lift* (TL) e Corrida/marcha da milha (CMM), bem como, para o quociente motor (QM), por momento de avaliação (1 a 6), por grupo [intervenção (GI) e controlo (GC)] e sexo.

Para o GC, durante o primeiro ano do estudo realizou-se uma única avaliação (1). No segundo ano efetuou-se o mesmo número de avaliações (4, 5 e 6) do GI.

De acordo com a amostra considerada, dado que os valores médios e respetivos desvios padrão de cada uma das variáveis se encontram estratificados por sexos, no último momento de avaliação (6) do GI apenas é apresentado o valor obtido pelo único sujeito do sexo masculino que realizou esta avaliação.

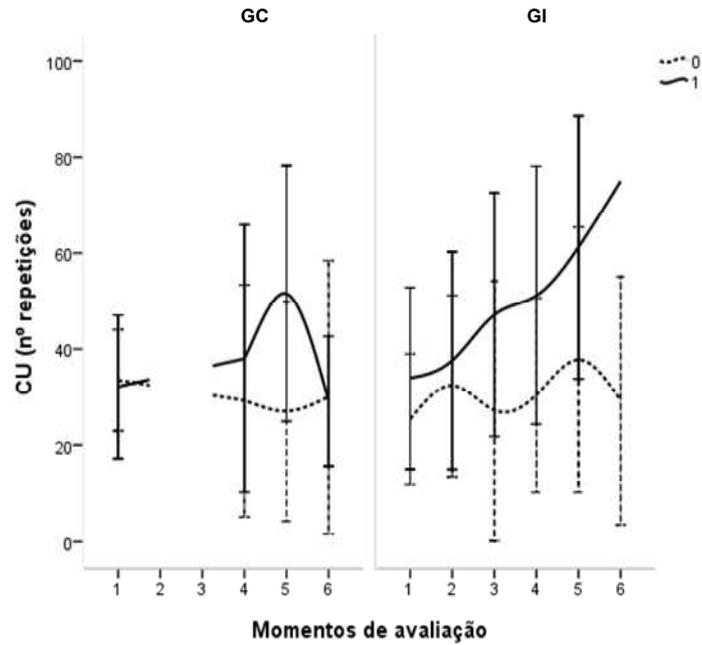


Figura 6.1. Valores médios e respetivos desvios padrão da prova de *Curl-up* (CU) por grupo: [intervenção (GI) e controlo (GC)] e por sexo: feminino (0) e masculino (1), ao longo dos 6 momentos de avaliação.

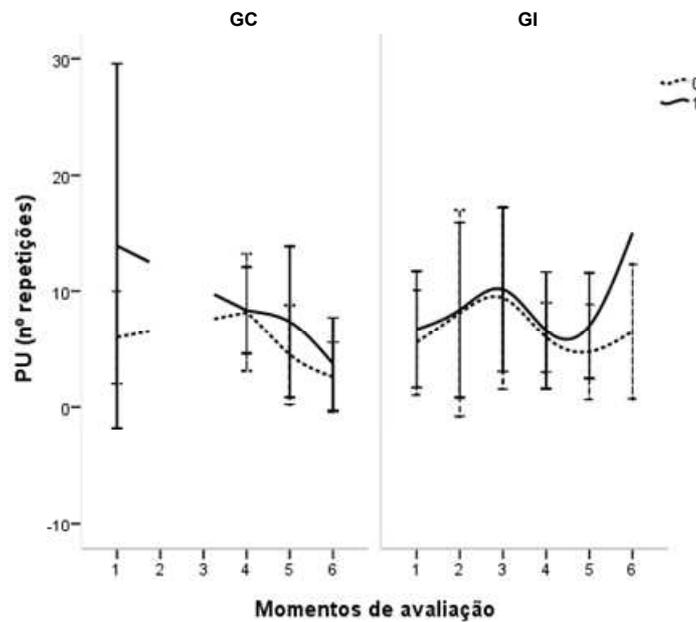


Figura 6.2. Valores médios e respetivos desvios padrão da prova de *Push-up* (PU) por grupo: [intervenção (GI) e controlo (GC)] e por sexo: feminino (0) e masculino (1), ao longo dos 6 momentos de avaliação.

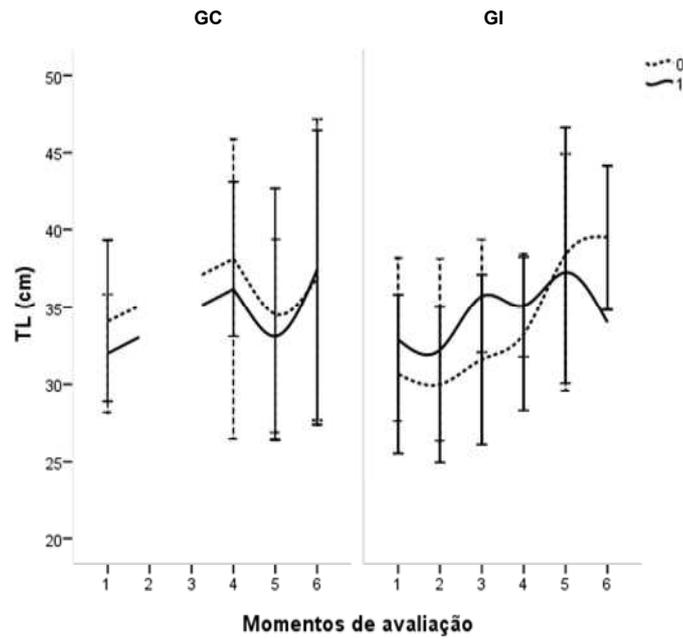


Figura 6.3. Valores médios e respetivos desvios padrão da prova de *Trunk-lift* (TL) por grupo: [intervenção (GI) e controlo (GC)] e por sexo: feminino (0) e masculino (1), ao longo dos 6 momentos de avaliação.

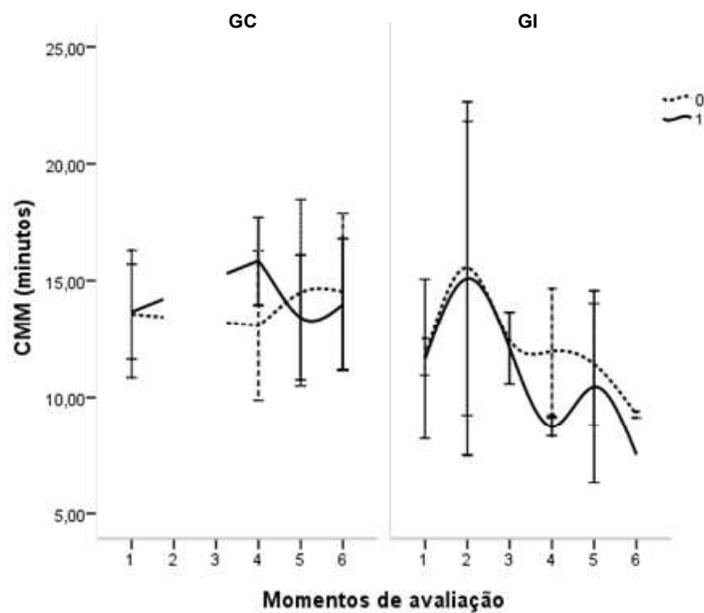


Figura 6.4. Valores médios e respetivos desvios padrão da prova da Corrida/marcha da milha (CMM) por grupo: [intervenção (GI) e controlo (GC)] e por sexo: feminino (0) e masculino (1) e ao longo dos 6 momentos de avaliação.

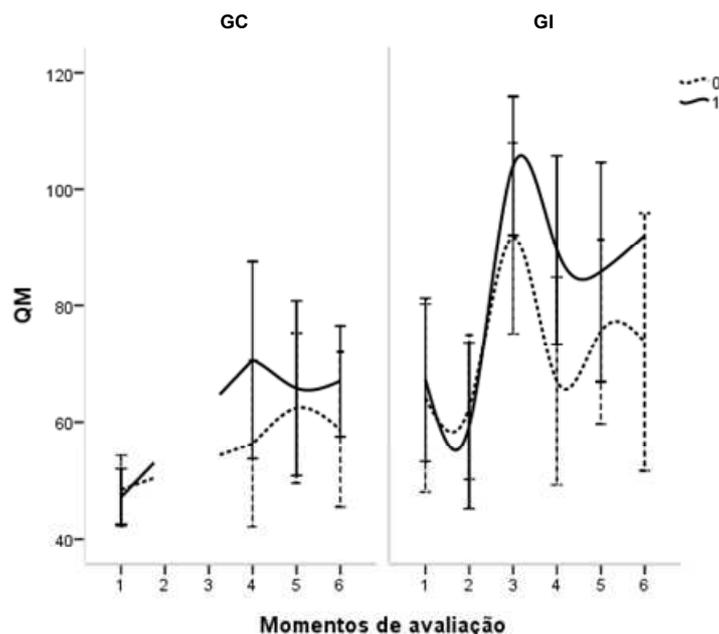


Figura 6.5. Valores médios e respetivos desvios padrão do quociente motor (QM) por grupo: [intervenção (GI) e controlo (GC)] e por sexo: feminino (0) e masculino (1), ao longo dos 6 momentos de avaliação.

No primeiro modelo testado na modelação hierárquica linear procurou saber-se como se comportava a mudança nas variáveis ao longo da aplicação do programa tendo sido testados os efeitos linear, quadrático e cúbico.

Os resultados apenas indicaram, efeitos significativos da mudança para a variável PU e CMM.

No segundo modelo testado procurou saber-se se a mudança, nas variáveis onde se verificou mudança significativa (PU e CMM) era distinta entre o GI e o GC e entre os sexos (ver figuras 6.1 a 6.5).

O PU e CMM foram as únicas variáveis onde o efeito do grupo, em função do fator tempo foi significativo. Na prova PU a estimativa do valor inicial do GC foi de 10,62 repetições e no GI de 7,12 repetições. O valor médio de PU decresceu 1,25 repetições entre cada momento de avaliação (4 meses), para o GC. No GI verificou-se um aumento da estimativa do valor médio desta variável de 0,22 repetições entre cada momento de avaliação.

Para a CMM a estimativa do valor inicial do GC foi de 14,26 minutos. Este modelo indicou que ao longo do tempo os sujeitos do GI decrescem mais 0,90 minutos entre cada momento de avaliação do que os sujeitos do GC.

De acordo com o terceiro modelo constatou-se que nem na PU nem na CMM, a participação nas sessões de EXF (assiduidade) tiveram um efeito significativo na mudança ao longo do programa de intervenção.

Na Tabela 6.2 são apresentados os resultados do modelo final para as variáveis PU e CMM.

Tabela 6.2. Especificação dos parâmetros no modelo final, com apresentação dos valores estimados, respetivos erros padrão (EP) e intervalo de confiança (IC 95%).

Parâmetro (efeito fixo)	Estimado (EP)	(IC 95%)
PU (nº de repetições)		
Ordenada na origem	10,62(1,64)	7,38 — 13,87
Tempo	-1,25(0,40)	-2,03 — -0,47
Grupo	-3,50(2,03)	-7,53 — 0,53
Tempo x Grupo	1,47(0,60)*	0,27 — 2,67
CMM (minutos)		
Ordenada na origem	14,26(0,56)	13,12—15,40
Tempo x Grupo	-0,90(0,31)*	-1,71— -0,46

* Significativo para $p < 0,05$

DISCUSSÃO

O presente estudo avaliou os efeitos de um programa de intervenção com EXF na ApF e CM de crianças com sobrepeso e obesidade.

Os resultados demonstraram que o programa foi eficaz na melhoria do rendimento das crianças intervencionadas nas provas de PU e CMM. Nas restantes variáveis consideradas de ApF (CU, TL) e de CM (QM) não se verificou um efeito significativo do programa.

Ainda assim, o facto de para o GI se ter verificado ao longo dos 18 meses de intervenção, uma melhoria na realização da prova de PU (aumento de 0,22

repetições na prova de PU a cada 4 meses) assim como na CMM (diminuição em 0,90 minutos do tempo utilizado para concluir a CMM entre cada momento de avaliação), demonstra a possível associação entre o aumento dos níveis de EXF e a melhoria da ApF, nomeadamente na força de braços e resistência aeróbia das crianças. No estudo realizado por Ara et al. (2007) constataram que a participação em 2 horas por semana de EXF adicionais ao programa obrigatório de Educação Física, estava associada à melhoria da ApF e à diminuição dos valores de adiposidade em crianças.

Embora no presente estudo apenas se tenha verificado um efeito significativo do programa no IMC *z score* das crianças intervencionadas (ver detalhe Capítulo V), à semelhança do trabalho levado a cabo por Thivel et al. (2011), que ao implementarem sessões de EXF durante 6 meses, em crianças dos 6 aos 10 anos de idade, mesmo sem obterem uma melhoria dos valores antropométricos, o programa foi eficaz no que diz respeito à melhoria da ApF das crianças intervencionadas. Estes resultados remetem-nos para a possibilidade de, independentemente da ocorrência de alteração significativa da composição corporal das crianças ao longo do tempo, os programas de intervenção com EXF parecem ter um efeito positivo na melhoria da ApF.

Já para a CM, é consensual na literatura que existe uma significativa associação entre os baixos níveis de desempenho de habilidades motoras, especialmente de locomoção, e o excesso de peso (Okely et al., 2004).

No estudo realizado por D'Hondt et al. (2011) onde aplicaram um programa de intervenção multidisciplinar, obtiveram resultados positivos na melhoria do desenvolvimento global de CM, no entanto 26,9% dessa variância foi explicada pela quantidade de perda de peso relativo que ocorreu durante os quatro meses de intervenção.

Na presente pesquisa, ao longo dos 18 meses de intervenção, não se verificou uma alteração significativa dos valores de adiposidade das crianças. Logo, uma vez que o grau de excesso de peso parece afetar negativamente a competência motora das crianças, durante a execução das tarefas que fazem

parte das baterias de avaliação da habilidade motora (D'Hondt et al., 2011) era previsível que a CM das crianças que fazem parte da presente amostra não sofresse uma melhoria significativa.

A exclusiva utilização deste tipo de baterias de testes (essencialmente constituídas por tarefas locomotoras como os saltos e equilíbrios) pode apresentar-se como uma limitação ao presente estudo, uma vez que apenas avaliam o produto e não o processo. Isto é, ao longo da intervenção, mesmo não existindo uma alteração significativa da CM das crianças, pode ter havido uma melhoria do desenvolvimento das suas habilidades motoras.

A inclusão de provas suplementares que avaliassem a qualidade do movimento poderia ter permitido a obtenção de informação mais detalhada acerca dos efeitos do programa na CM das crianças.

Os baixos níveis de participação (assiduidade) às sessões de EXF poderão ter sido um dos fatores que mais contribuíu para os baixos efeitos obtidos pelo programa. A falta de motivação para a prática de EXF das crianças com excesso de peso, poderá ser explicada, em parte, pela sua típica baixa autoeficácia e competência física, (Guinhouya et al., 2010). Contudo, o fator assiduidade não se revelou estatisticamente significativo para qualquer uma das variáveis consideradas, provavelmente pelo facto de se ter verificado uma baixa variabilidade na participação às sessões, isto é, a generalidade das crianças consideradas na análise, participou em média em duas sessões de EXF por semana.

Uma vez que elevados níveis de AF desde a infância (2-4 anos de idade) servem para promover a ApF e proficiência motora, dado que o tempo gasto inicialmente a desenvolver essas atividades promove o desenvolvimento neuromotor (Stodden et al., 2008) da criança, parece-nos fundamental que os futuros programas de intervenção apliquem estratégias que permitam o aumento dos níveis de AF, desde as idades mais jovens. Dando principal relevo às atividades que promovem o desenvolvimento das habilidades e capacidades motoras fundamentais, através de atividades lúdicas que

proporcionem experiências de sucesso, que por sua vez motivem as crianças para a prática de EXF.

CONCLUSÕES

O programa de intervenção com EXF teve um efeito positivo na ApF das crianças intervencionadas, especificamente nas provas de *push-up* e corrida/marcha da milha.

Nas restantes provas de ApF e CM não se verificou um efeito estatisticamente significativo do programa de intervenção.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Anderson, P. M., & Butcher, K. E. (2006). Childhood obesity: trends and potential causes. *Future Child, 16*(1), 19-45.
- Ara, I., Moreno, L. A., Leiva, M. T., Gutin, B., & Casajus, J. A. (2007). Adiposity, physical activity, and physical fitness among children from Aragon, Spain. *Obesity (Silver Spring), 15*(8), 1918-1924.
- Barnett, L. M., van Beurden, E., Morgan, P. J., Brooks, L. O., & Beard, J. R. (2009). Childhood motor skill proficiency as a predictor of adolescent physical activity. [Research Support, Non-U.S. Gov't]. *J Adolesc Health, 44*(3), 252-259.
- D'Hondt, E., Gentier, I., Deforche, B., Tanghe, A., De Bourdeaudhuij, I., & Lenoir, M. (2011). Weight loss and improved gross motor coordination in children as a result of multidisciplinary residential obesity treatment. *Obesity (Silver Spring), 19*(10), 1999-2005.
- Gallahue, D. L. (1996). *Developmental physical education for today's children* (3rd ed.). Dubuque: Iowa: WCB Brown & Benchmark.
- Guinhouya, B. C., Apete, G. K., & Hubert, H. (2010). [The determinants of habitual physical activity (HPA) in children: update and implications for care and prevention options in pediatric overweight/obesity]. *Rev Epidemiol Sante Publique, 58*(1), 49-58.
- Kiphard, E. J., & Schilling, F. (1974). *Korper-koordinations-test furkinder. KTK Manual*. Weidheim: Beltz Test GmbH.
- Lopes, V. P., Rodrigues, L. P., Maia, J. A., & Malina, R. M. (2011). Motor coordination as predictor of physical activity in childhood. *Scand J Med Sci Sports, 21*(5), 663-669.
- Lopes, V. P., Stodden, D. F., Bianchi, M. M., Maia, J. A., & Rodrigues, L. P. (2012). Correlation between BMI and motor coordination in children. [Research Support, Non-U.S. Gov't]. *J Sci Med Sport, 15*(1), 38-43.
- Maia, J., Lopes, V., Seabra, A., & Garganta, R. (2003). Efeitos Genéticos e do Envolvimento dos Níveis de Actividade Física e Aptidão Física associada à Saúde. Um estudo em Gémeos dos 6 aos 12 anos de idade do Arquipélago dos Açores (Portugal). *Revista Brasileira de Ciência e Movimento, 11*(6), 33-44.
- Malina, R. M., Bouchard, C., & Bar-Or, O. (2004). *Growth, maturation and physical activity*.: 2nd ed. Champaign: Human Kinetics.
- Okely, A. D., Booth, M. L., & Chey, T. (2004). Relationships between body composition and fundamental movement skills among children and adolescents. *Res Q Exerc Sport, 75*(3), 238-247.
- Padez, C., Fernandes, T., Mourão, I., Moreira, P., & Rosado, V. (2004). Prevalence of overweight and obesity in 7-9-y old Portuguese children. Trends in body mass index from 1970 to 2002. *Am J Hum Biol, 16*, 670-678.
- Pereira, S. A., Seabra, A. T., Silva, R. G., Katzmarzyk, P. T., Beunen, G. P., & Maia, J. A. (2010). Prevalence of overweight, obesity and physical activity levels in children from Azores Islands. *Ann Hum Biol, 37*(5), 682-691.
- Raudenbush, S., Bryk, A., Cheong, Y. F., & Congdon, R. (2001). *HLM 5: Hierarchical linear and nonlinear modeling*. Lincolnwood, IL: Scientific Software International Inc.
- Stodden, D. F., Goodway, J. D., Langendorfer, S. J., Robertson, M. A., Rudisill, M. E., Garcia, C., et al. (2008). A developmental perspective on the role of motor skill competence in physical activity: an emergent relationship. *Quest, 60*, 290-306.
- Strong, W. B., Malina, R. M., Blimkie, C. J., Daniels, S. R., Dishman, R. K., Gutin, B., et al. (2005). Evidence based physical activity for school-age youth. *J Pediatr, 146*(6), 732-737.
- Tammelin, T., Nayha, S., Hills, A. P., & Jarvelin, M. R. (2003). Adolescent participation in sports and adult physical activity. *Am J Prev Med, 24*(1), 22-28.

- Thivel, D., Isacco, L., Lazaar, N., Aucouturier, J., Ratel, S., Dore, E., et al. (2011). Effect of a 6-month school-based physical activity program on body composition and physical fitness in lean and obese schoolchildren. *Eur J Pediatr*, 170(11), 1435-1443.
- Welk, G. J., & Meredith, M. D. (Eds.) (2008). *Fitnessgram/activitygram reference guide*: Dallas, TX: The Cooper Institute.
- Williams, H. G., Pfeiffer, K. A., O'Neill, J. R., Dowda, M., McIver, K. L., Brown, W. H., et al. (2008). Motor skill performance and physical activity in preschool children. *Obesity (Silver Spring)*, 16(6), 1421-1426.

DISCUSSÃO E CONCLUSÕES GERAIS

DISCUSSÃO E CONCLUSÕES GERAIS

Os principais objetivos do presente trabalho foram conhecer os índices de prevalência de excesso de peso e caracterizar os níveis de atividade física habitual das crianças com sobrepeso e obesidade da região do Nordeste Transmontano de Portugal, especificamente da cidade de Bragança e Macedo de Cavaleiros, e averiguar sobre os efeitos de um programa de intervenção na composição corporal, aptidão física e coordenação motora dessas crianças.

Deste modo, o ponto de partida desta pesquisa foi determinar a prevalência de sobrepeso e obesidade em crianças entre os 6 e os 13 anos de idade, e a sua associação com comportamentos sedentários (Capítulo I). Da qual pode concluir-se que os índices de excesso de peso na região do interior Transmontano, acompanham os valores de prevalência nacionais (Pereira et al., 2010; Rito, 2006), sendo de 22,6% para o sobrepeso e de 9,4% para a obesidade. Também nesta região o transporte mais utilizado para efetuar as deslocações de casa para a escola e da escola para casa é o automóvel (78,4%), e tal como era de esperar são as famílias das crianças mais novas que utilizam mais frequentemente o carro para as levarem e trazerem da escola. As questões de segurança e a rapidez na deslocação podem ter estado na base da opção dos pais em transportarem os seus filhos mais novos à escola de automóvel.

Embora os resultados da presente pesquisa não tenham demonstrado uma associação significativa entre o tipo de transporte utilizado e os níveis de sobrepeso/obesidade, o uso de transportes motorizados está associado a um menor nível de dispêndio energético, assim como o tempo despendido a ver televisão ou a jogar videojogos (TVPC). Nesta variável (TVPC) já se identificou um efeito significativo da sua associação com os níveis de excesso de peso nos sujeitos do sexo masculino, revelando que os meninos que passaram menos de 1,5 horas durante a semana em TVPC são 75,4% menos propensos a ter sobrepeso/obesidade do que aqueles que gastaram mais de 1,5 horas.

De acordo com estes resultados, e conhecendo a importância da prática de exercício físico (EXF) como fator de promoção de estilos de vida saudáveis

(Brown et al., 2004; Strong et al., 2005), tornou-se preponderante caracterizar os níveis de atividade física habitual destas crianças (Capítulo II). À semelhança dos resultados obtidos por outros estudos (Baptista et al., 2012; Lopes et al., 2007) também as crianças que constituíram a amostra do presente trabalho, não cumpriram a recomendação de 60 minutos diários de atividade física (AF) de intensidade moderada a vigorosa.

Visto que a realização de períodos contínuos de pelo menos 20 minutos em AF de intensidade moderada a vigorosa, para além de contribuir para a diminuição da gordura corporal (Gutin, 2011), parecem proporcionar também a melhoria da aptidão física (Strong et al., 2005), assim sendo, foi igualmente objetivo deste estudo averiguar sobre o número de períodos contínuos de 5, 10, 15 e 20 minutos, que as crianças da presente amostra, passavam por dia em AF dessas intensidades. Pode concluir-se que na generalidade, nenhuma das crianças (nem as meninas nem os meninos das diferentes faixas etárias) realizava diariamente AFM e AFV com a duração contínua de 5, 10, 15 ou 20 minutos.

Na tentativa de alterar estes resultados foi implementado um programa de intervenção com EXF extracurricular, na cidade de Bragança, sob a designação de Proactivos. O mesmo foi aplicado a crianças com sobrepeso e obesidade, de acordo com os valores de referência de Cole et al. (2000), que se mostraram voluntariamente disponíveis para participarem no programa (Capítulo IV). Contudo, antes de se delinear as estratégias de intervenção do Proactivos, foi realizada uma meta-análise no sentido de conhecer o tamanho do efeito dos programas de intervenção realizados na escola e fora do contexto escolar em crianças (Capítulo III). Do qual pode concluir-se que este tipo de programas apresenta um efeito positivo, embora de baixa magnitude, na prevenção/diminuição da obesidade infantil. Os programas realizados na escola ou fora da escola apresentaram um efeito similar. As intervenções de duração igual a um ano que combinaram a AF, a educação nutricional, e que envolveram os pais, foram as que surtiram maior efeito na alteração da composição corporal de crianças.

Tendo em conta alguns destes resultados, o programa de intervenção, foi aplicado a crianças com idades compreendidas entre os 6 e os 14 anos, uma

vez que é sobretudo durante a infância que se adquirem e consolidam os hábitos de AF (Shephard, 1990).

As sessões de EXF efetuaram-se todos os dias de semana (5 sessões) com a duração de 90 minutos cada, num total de 18 meses de intervenção. Os exercícios realizados foram fundamentalmente de carácter lúdico, de intensidade leve a moderada (Capítulo IV).

A principal dificuldade na aplicação do programa foi a fraca adesão das crianças e a sua baixa participação nas sessões de EXF. Embora as famílias das crianças que foram identificadas como detentoras de excesso de peso, tenham sido contactadas por carta ou por telefone, no sentido de serem informadas da existência do programa de intervenção e dos seus benefícios para a saúde dos seus filhos, nem todas se mostraram interessadas e com disponibilidade para participar. Das cerca de 500 famílias contactadas, apenas 60 crianças iniciaram o processo de inscrição, e destas só 46 permaneceram ao longo dos 18 meses de intervenção cumprindo os critérios de inclusão do presente estudo.

Esta constatação tornou-se preocupante na medida em que a prevalência de obesidade infantil está a aumentar concomitantemente (4,2% em 1990 para 6,7% em 2010) estimando-se que em 2020 atinja 60 milhões de crianças (de Onis et al., 2010), e para além de se ter tornado a “Epidemia do século XXI” (WHO, 1997) é também a razão por que muitas crianças e adolescentes obesos são alvos frequentes de discriminação, vitimização física e relacional na escola (Kukaswadia et al., 2012) por parte dos colegas. Apresentam por isso frequentemente problemas de relacionamento e, como consequência, baixa autoestima e outras disfunções emocionais. Este fator entre outros, tais como, os seus baixos níveis de competência física e autoeficácia, apresentados tipicamente por estas crianças, poderão limitar a sua motivação para a prática do EXF (Guinhouya et al., 2010), levando a que as mesmas apresentem níveis inadequados de AF (Capítulo II).

Com o surgimento do programa de intervenção Proactivos foi criada a oportunidade de as crianças com sobrepeso e obesidade residentes na cidade de Bragança, praticarem AF de forma regular e orientada, com o principal objetivo de diminuir os seus índices de excesso de peso, melhorarem a sua

aptidão física (ApF) e coordenação motora (CM). Visto que o programa foi criado exclusivamente para crianças com sobrepeso e obesidade, foram eliminados os possíveis constrangimentos e discriminações, passíveis de ocorrer a quando da realização do EXF em parceria com os seus pares não obesos.

O programa após os 18 meses de aplicação, surtiu um efeito significativo na alteração dos *score z* do índice de massa corporal e na melhoria da ApF, nomeadamente na prova de *push-up* e corrida/marcha da milha, das crianças intervencionadas. Contudo, nas restantes provas de aptidão física e coordenação motora não se verificou um efeito significativo do programa de intervenção (Capítulo V e VI).

Vários fatores poderão ter contribuído para a obtenção destes resultados.

O facto de a obesidade infantil ser um problema multifatorial (NHMRC, 2003), o que dificulta a identificação de todos os fatores que lhe são inerentes, assim como a dificuldade em controlar todas as componentes de intervenção, poderá ter contribuído para os resultados obtidos. Também a escassez de procedimentos que permitissem a avaliação de forma objetiva, de algumas variáveis (envolvimento dos pais, acompanhamento nutricional, entre outras) poderão ter limitado o cumprimento de alguns dos objetivos delineados para o programa de intervenção Proactivos.

Sugere-se por isso que os futuros programas de intervenção com objetivos semelhantes aos considerados no presente estudo devem: (i) ser direcionados a crianças mais jovens; (ii) promover o desenvolvimento das habilidades e capacidades motoras fundamentais; (iii) utilizar atividades diversificadas, apelativas e motivadoras (videojogos interativos, entre outros) que criem situações de sucesso, permitindo a adesão e permanência das crianças ao longo da aplicação do programa; (iv) envolver os pais e a comunidade de forma ativa através de tarefas onde tenham de apresentar resultados objetivos (efetuarem deslocações diárias a pé com os seus filhos, utilizarem o tempo de lazer para realizarem atividades como: andar de bicicleta, fazerem percursos pedonais, participarem em jogos desportivos, entre outros) e (v) intervir a nível nutricional através do controlo das refeições diárias das crianças, fomentando a prática de uma alimentação saudável e a ingestão adequada de líquidos.

Tendo em conta os resultados verificados, pode concluir-se que:

- ✓ A prevalência de sobrepeso e obesidade em crianças entre os 6 e os 13 anos de idade, estudantes das escolas da cidade de Bragança e Macedo de Cavaleiros atinge os 32%;
- ✓ A maioria das crianças usou o carro para ir para a escola e apenas 12,2% gastaram menos de 1,5 horas a ver televisão e/ou a jogar videojogos;
- ✓ As crianças com excesso de peso, com idades entre os 6 e os 14 anos de idade não apresentaram níveis adequados de atividade física;
- ✓ Os programas de intervenção apresentam um efeito positivo, embora de baixa magnitude, na alteração/diminuição dos valores da composição corporal de crianças e não existem diferenças significativas entre os que são aplicados na escola ou fora do contexto escolar;
- ✓ No programa de intervenção Proactivos foram aplicadas, durante 18 meses, cinco sessões semanais de exercício físico de baixa a moderada intensidade, com a duração de noventa minutos cada, que surtiram um efeito positivo na diminuição dos *score z* do índice de massa corporal;
- ✓ O programa de intervenção com exercício físico surtiu um efeito positivo na melhoria da aptidão física, mas não se verificou um efeito significativo na coordenação motora das crianças intervencionadas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Alves, J. G., Gale, C. R., Souza, E., & Batty, G. D. (2008). [Effect of physical exercise on bodyweight in overweight children: a randomized controlled trial in a Brazilian slum]. *Cad Saude Publica*, *24 Suppl 2*, S353-359.
- Baptista, F., Santos, D. A., Silva, A. M., Mota, J., Santos, R., Vale, S., et al. (2012). Prevalence of the Portuguese population attaining sufficient physical activity. *Med Sci Sports Exerc*, *44*(3), 466-473.
- Brown, D. W., Brown, D. R., Heath, G. W., Balluz, L., Giles, W. H., Ford, E. S., et al. (2004). Associations between physical activity dose and health-related quality of life. *Med Sci Sports Exerc*, *36*(5), 890-896.
- Cavill, N., Biddle, S., & Sallis, J. (2001). Health Enhancing Physical Activity for Young People: Statement of the United Kingdom Expert Consensus Conference. *Pediatric Exercise Science*, *13*, 12-25.
- Cole, T. J., Bellizzi, M. C., Flegal, K. M., & Dietz, W. H. (2000). Establishing a standard definition for child overweight and obesity worldwide: international survey. *BMJ*, *320*(7244), 1240-1243.
- Crespo, C. J., Smit, E., Troiano, R. P., Bartlett, S. J., Macera, C. A., & Andersen, R. E. (2001). Television watching, energy intake, and obesity in US children: results from the third National Health and Nutrition Examination Survey, 1988-1994. *Arch Pediatr Adolesc Med*, *155*(3), 360-365.
- de Onis, M., Blossner, M., & Borghi, E. (2010). Global prevalence and trends of overweight and obesity among preschool children. *Am J Clin Nutr*, *92*(5), 1257-1264.
- Dzewaltowski, D. A., Rosenkranz, R. R., Geller, K. S., Coleman, K. J., Welk, G. J., Hastmann, T. J., et al. (2010). HOP'N after-school project: an obesity prevention randomized controlled trial. *Int J Behav Nutr Phys Act*, *7*, 90.
- Economos, C. D., Hyatt, R. R., Goldberg, J. P., Must, A., Naumova, E. N., Collins, J. J., et al. (2007). A community intervention reduces BMI z-score in children: Shape Up Somerville first year results. *Obesity (Silver Spring)*, *15*(5), 1325-1336.
- Edwards, B. (2005). Childhood obesity: a school-based approach to increase nutritional knowledge and activity levels. *Nurs Clin North Am*, *40*(4), 661-669, viii-ix.
- Fisher, A., Reilly, J. J., Kelly, L. A., Montgomery, C., Williamson, A., Paton, J. Y., et al. (2005). Fundamental movement skills and habitual physical activity in young children. *Med Sci Sports Exerc*, *37*(4), 684-688.
- Freedson, P. S., Sirad, J., Debold, E. P., Pate, R., Dowda, M., Trost, S., et al. (1997). Calibration of the computer science and application, inc. (CSA) accelerometer *Medicine and Science in Sports and Exercise*, *29*(5), S45.
- Fulton, J. E., Wang, X., Yore, M. M., Carlson, S. A., Galuska, D. A., & Caspersen, C. J. (2009). Television viewing, computer use, and BMI among U.S. children and adolescents. *J Phys Act Health*, *6 Suppl 1*, S28-35.
- Gately, P., Cooke, C., Butterly, R., Knight, C., & Carrol, S. (2000). The acute effects of 8 week diet, exercise and educational camp program on obese children. *Pediatr Exerc Sci*, *12*, 413-423.
- Goldfield, G. S., Mallory, R., Parker, T., Cunningham, T., Legg, C., Lumb, A., et al. (2006). Effects of open-loop feedback on physical activity and television viewing in overweight and obese children: a randomized, controlled trial. *Pediatrics*, *118*(1), e157-166.
- Guinhouya, B. C., Apete, G. K., & Hubert, H. (2010). [The determinants of habitual physical activity (HPA) in children: update and implications for care and prevention options in pediatric overweight/obesity]. *Rev Epidemiol Sante Publique*, *58*(1), 49-58.

- Gupta, R. K., Saini, D. P., Acharya, U., & Miglani, N. (1994). Impact of television on children. *Indian J Pediatr*, 61(2), 153-159.
- Gutin, B. (2011). Diet vs exercise for the prevention of pediatric obesity: the role of exercise. *Int J Obes (Lond)*, 35(1), 29-32.
- Gutin, B., Riggs, S., Ferguson, M., & Owens, S. (1999). Description and process evaluation of a physical training program for obese children. *Res Q Exerc Sport*, 70(1), 65-69.
- Hernandez, B., Gortmaker, S. L., Colditz, G. A., Peterson, K. E., Laird, N. M., & Parra-Cabrera, S. (1999). Association of obesity with physical activity, television programs and other forms of video viewing among children in Mexico city. *Int J Obes Relat Metab Disord*, 23(8), 845-854.
- Kukaswadia, A., Craig, W., Janssen, I., & Pickett, W. (2012). Obesity as a determinant of two forms of bullying in Ontario youth: a short report. *Obes Facts*, 4(6), 469-472.
- 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., Vasques, C. M., Maia, J. A., & Ferreira, J. C. (2007). Habitual physical activity levels in childhood and adolescence assessed with accelerometry. *J Sports Med Phys Fitness*, 47(2), 217-222.
- Maffeis, C., Schutz, Y., Zaffanello, M., Piccoli, R., & Pinelli, L. (1994). Elevated energy expenditure and reduced energy intake in obese prepubertal children: paradox of poor dietary reliability in obesity? *J Pediatr*, 124(3), 348-354.
- Maia, J., Lopes, V., & Morais, F. (2001). *A actividade física e aptidão física associadas à saúde: um estudo de epidemiologia genética em gémeos e suas famílias realizado no arquipélago dos Açores*: FCDEF-UP/DREFD.
- Mendonca, C. P., & dos Anjos, L. A. (2004). [Dietary and physical activity factors as determinants of the increase in overweight/obesity in Brazil]. *Cad Saude Publica*, 20(3), 698-709.
- Moreira, P. (2007). Overweight and obesity in Portuguese children and adolescents. *J Public Health*, 15, 155-161.
- Mota, J., Guerra, S., Duarte, J., Ribeiro, J., & Santos, P. (2002). Differences of daily physical activity levels of children according to body mass index. *Pediatric Exercise Science*, 14(297-307).
- NHMRC (2003). *Clinical practice guidelines for the management of overweight and obesity in children and adolescents*. Canberra: National Health and Medical Research Council.
- Padez, C., Fernandes, T., Mourão, I., Moreira, P., & Rosado, V. (2004). Prevalence of overweight and obesity in 7-9-y old Portuguese children. Trends in body mass index from 1970 to 2002. *Am J Hum Biol*, 16, 670-678.
- Pereira, S. A., Seabra, A. T., Silva, R. G., Katzmarzyk, P. T., Beunen, G. P., & Maia, J. A. (2010). Prevalence of overweight, obesity and physical activity levels in children from Azores Islands. *Ann Hum Biol*, 37(5), 682-691.
- Reilly, J. J., Methven, E., McDowell, Z. C., Hacking, B., Alexander, D., Stewart, L., et al. (2003). Health consequences of obesity. *Arch Dis Child*, 88(9), 748-752.
- Rey-Lopez, J. P., Vicente-Rodriguez, G., Biosca, M., & Moreno, L. A. (2008). Sedentary behaviour and obesity development in children and adolescents. [Research Support, Non-U.S. Gov't Review]. *Nutr Metab Cardiovasc Dis*, 18(3), 242-251.
- Rito, A. (2006). Overweight and obesity in the preschool children of Coimbra. *Obesity Reviews* 7(2), 366.
- Sallis, J., & Patrick, K. (1994). Physical activity guidelines for adolescents: consensus statement. *Pediatric Exercise Science*, 6, 302-314.

- Shephard, P. J. (1990). *Exercise, Fitness and Health: a Consensus of Current Knowledge* (Vol. II). Champaign: Human Kinetics.
- Stodden, D. F., Goodway, J. D., Langendorfer, S. J., Robertson, M. A., Rudisill, M. E., Garcia, C., et al. (2008). A developmental perspective on the role of motor skill competence in physical activity: an emergent relationship. *Quest*, 60, 290–306.
- Strong, W. B., Malina, R. M., Blimkie, C. J., Daniels, S. R., Dishman, R. K., Gutin, B., et al. (2005). Evidence based physical activity for school-age youth. *J Pediatr*, 146(6), 732-737.
- Tang, K. H., Nguyen, H. H., Dibley, M. J., Sibbritt, D. W., Phan, N. T., & Tran, T. M. (2010). Factors associated with adolescent overweight/obesity in Ho Chi Minh city. *Int J Pediatr Obes*, 5(5), 396-403.
- Troiano, R. P., Berrigan, D., Dodd, K. W., Masse, L. C., Tilert, T., & McDowell, M. (2008). Physical activity in the United States measured by accelerometer. *Med Sci Sports Exerc*, 40(1), 181-188.
- Trost, S. G. (2001). Objective measurement of physical activity in youth: current issues, future directions. *Exerc Sport Sci Rev*, 29(1), 32-36.
- WHO (1997). Obesity. Preventing and managing the global epidemic: Report of WHO consultation group on obesity. Geneva: WHO.
- WHO (2005). The World Health Organization warns of the rising threat of heart disease and stroke as overweight and obesity rapidly increase.

ANEXOS
