

PAULO ALEXANDRE CARRASQUINHO CABRITA

**EFEITOS DE UM PROGRAMA DE INTERVENÇÃO
MULTIDISCIPLINAR EM CONTEXTO ESCOLAR
NA ATIVIDADE FÍSICA E APTIDÃO
CARDIORRESPIRATÓRIA EM CRIANÇAS COM
FATORES DE RISCO CARDIOVASCULAR.
ESTUDO CONTROLADO RANDOMIZADO**

Orientador: Prof. Doutor António Labisa Palmeira

Co-orientador: Dr. Rui Batalau

**Universidade Lusófona de Humanidades e Tecnologias
Faculdade de Educação Física e Desporto**

Lisboa

2014

PAULO ALEXANDRE CARRASQUINHO CABRITA

**EFEITOS DE UM PROGRAMA DE INTERVENÇÃO
MULTIDISCIPLINAR EM CONTEXTO ESCOLAR
NA ATIVIDADE FÍSICA E APTIDÃO
CARDIORRESPIRATÓRIA EM CRIANÇAS COM
FATORES DE RISCO CARDIOVASCULAR.
ESTUDO CONTROLADO RANDOMIZADO**

Dissertação apresentada para a obtenção do
Grau de Mestre no Curso de Mestrado em
Exercício e Bem-estar em 2014, conferido
pela Universidade Lusófona de
Humanidades e Tecnologias

Orientador: Prof. Doutor António Labisa Palmeira

Co-orientador: Dr. Rui Batalau

Universidade Lusófona de Humanidades e Tecnologias

Faculdade de Educação Física e Desporto

Lisboa

2014

Para ti, Avô...

Agradecimentos

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

Desta forma, pela importância do seu contributo, pretendo aqui manifestar os meus sinceros agradecimentos e o meu especial reconhecimento.

Ao Professor Doutor António Palmeira e ao Mestre Rui Batalau pela sua disponibilidade, presença constante, conhecimento, competência, assim como pelo incentivo, simpatia, compreensão e paciência com que me orientou;

Ao Professor Doutor João Leal pela ajuda conferida e disponibilidade prestada;

O presente trabalho só foi possível realizar com a aceitação e apoio do Agrupamento de Escolas, nas diferentes turmas onde foi concretizado o estudo de intervenção, junto dos alunos do 3º e 4º ano do 1º Ciclo, no ano letivo 2013-2014.

À minha mãe Maria de Jesus e ao meu pai José Fernando, que nunca desistiram de mim, sempre acreditaram nas minhas capacidades e apoiaram em todas as decisões, mesmo nos momentos mais difíceis;

Aos colegas de mestrado Joana Cruz, Pedro Guerreiro e Tânia Guerreiro e amigos que me acompanharam ao longo destes anos, pela amizade, companheirismo, compreensão e pelas longas horas de estudo e trabalho conjunto;

À minha esposa Dr.^a Lara Bastos Costa por todo o apoio e estímulo à conclusão deste estudo;

E por fim, mas não menos importante, o meu agradecimento a todos os professores, crianças, entidades e responsáveis que viabilizaram este estudo.

Resumo

Objetivo. Este estudo foi integrado num programa multidisciplinar de intervenção em contexto escolar denominado PANK (Physical Activity and Nutrition for Kids) e o seu objetivo foi verificar os efeitos na atividade física (AF) e aptidão cardiorrespiratória (ACR), como resultado da referida intervenção em crianças (8-10 anos) com excesso de peso e obesidade.

Método. Foram efetuados dois estudos, o primeiro foi uma revisão sistemática da literatura, na qual foram incluídos apenas estudos experimentais (*Clinical Trials* e *Randomized Controlled Trials* (RCT)) encontrados na PubMed e SportDiscus. O segundo foi um RCT. Para o grupo experimental (GE) (N=40), concretizou-se uma intervenção na prática de AF e nos comportamentos sedentários durante 6 meses que contemplou 3 consultas de AF na presença dos encarregados de educação (EE), 6 sessões sobre a promoção de estilos de vida saudável e uma aula adicional semanal de Educação Física de 60 minutos. Paralelamente, o programa englobou 3 consultas de nutrição na presença dos EE e 6 sessões sobre alimentação saudável. O grupo de controlo (GC) (N=37) não foi alvo de intervenção. A AF foi avaliada por acelerometria e a ACR através do teste vaivém e o $VO_2^{máx}$ foi estimado com base no modelo de Fernhall (1998) e Matsuzaka (2004).

Resultados. Através da técnica estatística Anova factorial 2x2 foram encontradas diferenças significativas entre o GE e o GC, na avaliação inicial e final da ACR (Modelo Fernhall: $F(1,75)=54,56$, $p<.000$ e modelo Matsuzaka: $F(1,75)=50,80$, $p<.000$). Mediante a mesma técnica estatística, também foram encontradas diferenças significativas na prática de AF de intensidade moderada, quer considerando a análise em minutos ($p=.014$, $\eta^2=.083$), quer a análise em percentagem ($p=.039$, $\eta^2=.059$), sendo que o mesmo sucedeu para a intensidade vigorosa, quer na análise absoluta ($p=.003$, $\eta^2=.123$), quer na análise relativa ($p=.007$, $\eta^2=.101$). Em ambas as variáveis foi o GE que evoluiu positiva e significativamente ao longo do programa. Verificou-se a existência de uma correlação entre a variação da prática de AF de intensidade vigorosa e a variação na ACR dos participantes do GE.

Conclusão. O programa obteve resultados positivos nas duas variáveis dependentes em estudo, pelo que parece confirmar-se que a idade pediátrica, designadamente a infância, parece ser o momento ótimo para implementação de estratégias tendentes à modificação comportamental. Considerando as magnitudes do efeito e estando a AF e a ACR amplamente associadas a fatores de risco cardiovascular

Paulo Alexandre Cabrita, Efeitos de um programa de intervenção multidisciplinar na atividade física e aptidão cardiorrespiratória em crianças com fatores de risco cardiovascular

e metabólico, constatou-se a importância de desenvolver intervenções escolares abrangentes e multidisciplinares.

Palavra-chave: Atividade Física, Aptidão Cardiorrespiratória, Intervenção Multidisciplinar, Crianças, Escola.

Abstract

Purpose. The present study was integrated in a multidisciplinary intervention program in a school context, designated as PANK (Physical Activity and Nutrition for Kids), and its main goal was to ascertain the effects on the Physical Activity (PA) and cardiorespiratory fitness (CRF), as a result of the referred intervention next to overweight and obese children (ages 8 to 10 years old).

Method. Two studies were conducted, the first consisted in a systematic review of literature, in which only experimental studies were included (Clinical Trials and Randomized Controlled Trials (RCT)), found in the PubMed and SportDiscus. The second was an RCT. For the experimental group (EG) (N=40) an intervention in the practice of PA and in sedentary behavior was conducted over the course of 6 months, contemplating 3 PA appointments in the presence of the guardians, 6 sessions about the promotion of healthy lifestyles and an additional 60 minute Physical Education weekly class. In parallel with this, the program included 3 nutrition appointments conducted in the presence of the guardians and 6 sessions concerning healthy nourishment. The control group (CG) (N=37) was not subject to any interventions. The PA was evaluated by means of an accelerometer, the CRF was evaluated through the shuttle run test and the VO_2^{max} was estimated using the Fernhall (1998) and Matsuzaka (2004) models.

Results. Through the Anova factorial 2x2 statistical technique, significant differences between the EG and the CG were found, in the results obtained in the initial and final evaluation (Fernhall Model: $F(1,75)=54,56$, $p<.000$ and Matsuzaka Model: $F(1,75)=50,80$, $p<.000$). By use of the same statistics technique, significant differences between the EG and the CG were also found in the practice of moderately to vigorous PA, either considering the analysis in minutes ($p=.014$, $\eta^2=.083$), or the analysis in percentage ($p=.039$, $\eta^2=.059$), having happened the same with the vigorous intensity, either in the absolute analysis ($p=.003$, $\eta^2=.123$), or in the relative analysis ($p=.007$, $\eta^2=.101$). On both variables, the EG showed the most positive and significant evolution during the course of the program. In the relational analysis, the existence of a correlation between the practical variation of vigorously intense PA and the variation in the CRF of the EG's participants was ascertained.

Conclusion. The intervention program obtained positive results on both depending variables in examination, seemingly confirming that the pediatric age, namely the childhood, seems to be the optimal moment for implementing strategies aimed at a more effective behavioral modification. Considering the magnitude of the

effect and the ample association that the PA and the CRF have with cardiovascular and metabolic risk factors, the importance of developing multidisciplinary and ranging school interventions.

Key-Words. Physical Activity, Cardiorespiratory Fitness, Multidisciplinary Intervention, Children, School.

Abreviaturas

ACR – Aptidão Cardiorrespiratória
AF- Atividade Física
ANOVA – Método de Análise Estatística
ApF – Aptidão Física
CPM – Counts Per Minute
CT – Clinical Trial
DP – Desvio Padrão
DS – Dias de Semana
ED – Educação Física
FDS – Fim-de-Semana
GC – Grupo Controlo
GE – Grupo Experimental
GLM – General Linear Models
IASO - International Association for the Study of Obesity
IMC – Índice de Massa Corporal
IOTF - International Obesity Task Force
M – Média
PANK – Physical Activity and Nutrition for Kids
PER – Percursos
RCT – Randomized Controlled Trail
RSL – Revisão Sistemática de Literatura
ULTH – Universidade Lusófona de Humanidades e Tecnologias
VO²max – Volume de oxigénio máximo
WHO – World Health Organization

Índice

Índice	10
Índice de Quadros	12
Índice de Gráficos.....	13
Índice de Ilustração.....	13
Introdução Geral	14
O Problema	15
Organização da dissertação	16
CAPITULO I	17
Resumo	18
Introdução	19
Objetivos.....	21
Método.....	21
Critérios de Inclusão de Estudos.....	25
Critérios de Exclusão de Estudos.....	25
Identificação de Estudos Relevantes.....	26
Tabela de resultados.....	26
Resultados.....	26
Seleção de Estudos.....	26
Caraterização dos Estudos Incluídos	27
Principais Resultados.....	32
Atividade Física	32
Aptidão Cardiorrespiratória	33
Discussão	35
Conclusão	37
Referências	38
CAPITULO II.....	44

Resumo	45
Introdução	46
Objetivos	50
Hipóteses	50
Método	51
Desenho do estudo	51
Participantes	51
Estudo experimental:	51
Instrumentos	52
Índice Massa Corporal	52
Aptidão Cardiorrespiratória	52
A Atividade Física	54
Procedimentos Operacionais	55
Cronograma da intervenção PANK	58
Procedimento Estatístico	58
Resultados	59
Análise Descritiva	59
Estatística Inferencial	61
Análise Correlacional	72
Discussão	73
Referências	79
Discussão Geral	84
Conclusões	87
Apêndices	88

Índice de Quadros

Tabela 1 - Fase de identificação dos estudos: Pubmed e Sportdiscus	23
Tabela 2 - Resultados dos estudos encontrados na RSL	31
Tabela 3 - Cronograma das ações planeadas no programa de intervenção PANK	58
Tabela 4 - Dados descritivos das variáveis analisadas no estudo.....	59
Tabela 5 - Resultados na aptidão cardiorrespiratória do grupo experimental e de controlo ($VO_2^{\text{máximo}}$ em $\text{ml.kg}^{-1}.\text{min}^{-1}$)	61
Tabela 6 - Evolução da prática de AF, nas diversas intensidades, do grupo experimental e de controlo na avaliação inicial e na avaliação final	65
Tabela 7 – Evolução dos breaks e bouts de AF (total) nas diversas intensidades do grupo experimental e de controlo, assim como do número de passos/dia	67
Tabela 8 – Evolução da prática de AF leve, moderada e vigorosa do grupo experimental ao longo do programa de intervenção.....	68
Tabela 9 – Correlação entre a variação na AF e a variação da aptidão cardiorrespiratória	72

Índice de Gráficos

Gráfico 1 - Evolução da Aptidão Cardiorrespiratória ($\text{ml.kg}^{-1}.\text{min}^{-1}$) do grupo experimental e de controlo ao longo do tempo (modelo Fernhall, 1998).....	62
Gráfico 2 - Evolução da Aptidão Cardiorrespiratória ($\text{ml.kg}^{-1}.\text{min}^{-1}$) do grupo experimental e de controlo ao longo do tempo (modelo Matsuzaka, 2004).....	62
Gráfico 3 e 4 - Evolução da Aptidão Cardiorrespiratória ($\text{ml.kg}^{-1}.\text{min}^{-1}$) do grupo experimental ao longo do tempo de acordo com o modelo de Fernhall (1998) e Matsuzaka (2004)	63
Gráfico 5 e 6 - Evolução da aptidão cardiorrespiratória ($\text{ml.kg}^{-1}.\text{min}^{-1}$) do grupo experimental ao longo do tempo de acordo com os seguintes modelos, em função da variável género	64
Gráfico 7 - Atividade física moderada total do grupo experimental e do grupo de controlo em termos absolutos	66
Gráfico 8 – AF vigorosa total do grupo experimental e do grupo de controlo em termos absolutos	67
Gráfico 9 e 10 - Evolução da prática de AF leve total ao longo dos momentos de avaliação	69
Gráfico 11 e 12 – Evolução da prática de AF moderada total ao longo dos momentos de avaliação	70
Gráfico 13 e 14 - Evolução da prática de AF vigorosa ao longo dos momentos de avaliação	71

Índice de Ilustração

Ilustração 1 - Fluxograma do processo de seleção de artigos ao longo das diferentes fases da RSL	27
--	----

Introdução Geral

Na evidência científica atual parecem existir questões para as quais a investigação ainda não conseguiu contribuir com uma resposta consistente. No que diz respeito à atividade física (AF) no âmbito da saúde, tem sido recomendado que a investigação deva ser conduzida para a determinação objetiva do volume e dos tipos de AF que são absolutamente necessários para prevenir o desenvolvimento de adiposidade excessiva durante a infância e a adolescência, bem como do volume e os tipos de AF para a saúde cardiovascular e metabólica (USDHHS, 2008).

O programa PANK partiu exatamente deste pressuposto no sentido de representar um contributo para o conhecimento mais atual tendo em vista o seu aprofundamento, designadamente, a idade correspondentes à infância.

Este estudo pretende, portanto, comparar alguns dados da investigação científica no domínio da AF e saúde, principalmente os que são relativos aos efeitos de um programa de intervenção multidisciplinar em contexto escolar na AF e aptidão cardiorrespiratória (ACR).

Sendo assim, procurou-se com a Revisão Sistemática de Literatura (RSL) e com estudo de intervenção, através dos resultados obtidos, conhecer profundamente a evidência científica mais atual no que se refere a programas de intervenção escolar no âmbito da AF e da ACR e também responder a problemas levantados pela referida evidência.

No capítulo I, referente à revisão de literatura, procurou-se analisar algumas abordagens teórico-práticas ao nível de estudos de intervenção multidisciplinar numa perspetiva de saúde, destacando-se as duas variáveis em estudo (AF e ACR) em crianças em contexto escolar.

Deste modo, evidencia-se no processo de revisão que, quer as intervenções multidisciplinares, quer monodisciplinares, assim como os programas apenas focados numa variável ou em mais variáveis, correspondem aos resultados da evidência científica mais atual.

Procura-se, assim, estabelecer uma ligação entre a fundamentação teórica e a evidência científica ligada à RSL ao estudo experimental, pretendendo replicar-se os métodos e procedimentos noutros estudos sobre a AF e ACR em crianças.

O Problema

Como podemos aumentar a AF e consequentemente a ACR das crianças?

Esta questão parece ser atualmente bastante pertinente na medida em que, nos últimos anos, tem aumentado de forma acentuada a preocupação sobre os efeitos que os estilos de vida têm na saúde das crianças. O “sitting time” originado pelo enorme desenvolvimento de meios eletrónicos de entretenimento absolutamente atrativos, tem provocado uma inquietação crescente (Biddle, O'Connell, & Braithwaite, 2011). Verloigne et al. (2012), concluíram que uma elevada percentagem de crianças dos diferentes países não cumprem as recomendações para a AF, passando muito tempo em atividades sedentárias, pelo que sugerem que os programas de prevenção da obesidade focados quer na diminuição do sedentarismo, quer no aumento da AF de intensidade moderada a vigorosa, são absolutamente necessários para as crianças europeias, particularmente para as raparigas. Esta conclusão foi obtida mediante a realização de um estudo que avaliou objetivamente o tempo de sedentarismo e de AF leve, moderada e vigorosa intensidade, em crianças de 10-12 anos de idade oriundas de cinco países europeus.

Diversos estudos têm procurado de forma sistemática analisar a relação entre a AF e a ACR, o excesso de peso e obesidade e os fatores de risco cardiovascular. Por exemplo, Aires et al. (2010), ao relacionarem o índice de massa corporal (IMC), a ACR e a AF, concluíram que a reduzida ACR se encontrava associada com a obesidade, pelo que destacaram a utilidade de a aumentar no sentido de garantir um efeito protetor ainda em idades jovens.

Deste modo, o problema formulado corresponde, por um lado, a um conjunto de questões que a evidência científica continua a destacar como bastante relevante em termos de investigação, particularmente na infância e, por outro lado, sintetiza diversas preocupações que nos têm surgido no âmbito da nossa atividade profissional enquanto professores de Educação Física Escolar. Nesta medida, a oportunidade para a realização deste estudo representou uma possibilidade determinante para a aquisição de vastos conhecimentos no âmbito da AF e da ACR em crianças, o que permitirá uma intervenção profissional de maior qualidade no futuro.

Organização da dissertação

Esta dissertação está organizada em dois capítulos.

O primeiro capítulo apresenta o manuscrito da RSL onde se procurou reunir e apresentar a evidência científica mais recente acerca de programas de intervenção em contexto escolar e o impacto destes na AF e ACR.

O segundo manuscrito corresponde ao artigo do estudo de intervenção em que se pretendeu analisar os efeitos resultantes de um programa de intervenção em contexto escolar em crianças com fatores de risco cardiovascular sobre as mesmas variáveis.

CAPITULO I

Efeitos de programas de intervenção multidisciplinar em contexto escolar na atividade física e aptidão cardiorrespiratória em crianças — Revisão Sistemática de Literatura

Resumo

Introdução. Diversas organizações e sociedades científicas internacionais têm alertado para os perigos associados ao sedentarismo que afeta todos os grupos populacionais, incluindo crianças e jovens, e que constitui um fator de risco para o desenvolvimento de muitas doenças crónico-degenerativas (Observatório Nacional da Actividade Física e do Desporto, 2011). A realização de AF em contexto escolar ou de sala de aula reveste-se de suma importância para a aquisição de hábitos de vida saudáveis assim como no desenvolvimento cognitivo e motor de indivíduos destas idades.

Objetivo. A presente revisão sistemática de literatura visou reunir e aceder à mais recente produção científica disponível de forma a analisar os efeitos de um programa de intervenção multidisciplinar em contexto escolar na AF e ACR em crianças.

Método. Pesquisa informática realizada nas bases de dados PubMed e SportDiscus, com enumeras palavras-chave relacionadas com AF, ACR, intervenção e crianças (6-10 anos). Estudos controlados randomizados e *clinical trial* desde Outubro de 2011 até Fevereiro 2014.

Resultados. 5 estudos que apenas se focaram na AF realizaram uma avaliação através de acelerometria, diário de AF, pedómetro e *Physical Activity Questionnaire for Children (PAQ-C)*. Apenas um estudo que se focou apenas na ACR realização a avaliação através do 20m- *Shuttle Run Test*. Apenas 2 estudos salientaram ambas as intervenções a nível de AF e ACR.

Conclusões. Os resultados dos programas de intervenção em ambiente escolar permitiram concluir que a AF e a ACR foram uma mais-valia para o aumento destas componentes em crianças do ensino básico. Torna-se importante que haja uma intervenção nos hábitos alimentares tanto das crianças como dos pais, e que as investigações se prolonguem após o final da intervenção, com o intuito de se compreender que possíveis mudanças ocorrem nos participantes. Os estudos analisados não são eficazes no aumento da AF, mas sim na ACR. Tornou-se notória a diversidade de metodologias utilizadas nos diferentes estudos, facto que dificulta o processo de análise e a obtenção de conclusões.

Palavras-Chave: AF, Aptidão Cardiorrespiratória, Intervenção Multidisciplinar, Crianças, Escola.

Introdução

Existem diversos argumentos consistentes que se revelam favoráveis ao desempenho das escolas como papel fundamental na promoção da AF em crianças, sendo que o ambiente escolar é definido como um ambiente ideal para as intervenções na prática de AF (Pate et al., 2006; Dobbins, De Corby, Robeson, Husson, & Tirilis, 2009; Naylor & McKay, 2009).

Na verdade, a prática de AF em contexto escolar e especificamente em sala de aula reveste-se de significativa importância para a aquisição de hábitos de vida saudáveis, assim como para o desenvolvimento cognitivo e motor nas crianças, pelo que a escola deverá assumir responsabilidades enquanto agente promotor de um estilo de vida saudável que englobe uma nutrição equilibrada e a prática da AF, quer formal, quer informal (Sothorn, 2004).

A AF praticada com regularidade reduz o risco de cardiopatias coronárias e acidentes cerebrovasculares, diabetes *mellitus* tipo II, hipertensão arterial e depressão (WHO, 2009). Para além disso, não contando com o metabolismo basal, a AF é o principal fator de consumo de energia, importante para o equilíbrio energético e para o controlo do peso (WHO, 2009).

Existem 475 milhões de adultos obesos e o dobro com excesso de peso, perfazendo cerca de 1.5 biliões de adultos com peso a mais. Existem sensivelmente 200 milhões de crianças em idade escolar que estão acima do seu peso normal, tornando esta, a primeira geração com a previsão de esperança média de vida mais curta que a dos seus pais (Lobstein & Jackson-Leach, 2006; “IASO”, 2010).

Na Europa, segundo os critérios da *International Obesity TaskForce* (“IOTF”, 2012), 44.6% de crianças com idades compreendidas entre 5 a 9 anos tem excesso de peso e/ou obesidade (“IASO”, 2013). Em Portugal, de acordo com os critérios da WHO, 35,6 % das crianças apresentam excesso de peso e 14,6% são obesas, sendo que no Algarve esta percentagem encontra-se nos 22.6% e 10,7%, respetivamente (COSI-Portugal, 2010).

Andersen, Riddoch, Kriemler, Hills, & Hills (2011), ao utilizarem a acelerometria para avaliar a quantidade de AF realizada por crianças, verificam que as mais sedentárias apenas acumulam entre 30-40 minutos de AF moderada/vigorosa por dia. Na Europa, o tempo passado pelas crianças e adolescentes em AF de intensidade moderada/vigorosa está muito abaixo das recomendações internacionais. Apenas 4.6%

das raparigas e 16.8% dos rapazes da zona europeia atingem as recomendações de 60 minutos de AF de intensidade moderada/vigorosa por dia (Verloigne et al., 2012; WHO, 2010).

A evidência científica disponível parece indicar que a maioria das crianças e adolescentes que realizam AF diária moderada a vigorosa com duração igual ou superior a 60 minutos podem obter benefícios importantes para a sua saúde (Janssen & Leblanc, 2010; WHO, 2009).

Colley, Janssen, & Tremblay (2012), analisaram os passos diários e a AF de intensidade moderada e vigorosa de crianças e adolescentes (6-19 anos) canadianos, tendo verificado que 60 minutos de AF equivalem a 11290 e 12512 passos diários. Os autores deste estudo recomendam, assim, que 12000 passos diários podem ser utilizados para os “cut points” de futuros estudos em qualquer destas idades e géneros.

Recentemente, Adams, Johnson, & Tudor-Locke (2013), através de análise com acelerómetros propuseram um mínimo de 11500 passos diários como um valor de corte aceitável para crianças e adolescentes, mas sugerem que 9000 passos diários poderão ser utilizados para aplicações práticas em estudos de intervenção.

Estudos experimentais envolvendo AF com crianças de idade igual ou superior a 8 anos demonstraram melhorias na capacidade cardiorrespiratória (Resaland, Anderssen, Holme, Mamen, & Andersen, 2011; Kriemler et al., 2010).

Programas de exercício físico envolvendo AF de intensidade vigorosa por mais de 30 minutos, pelo menos 3 vezes por semana, resultam num aumento de sensivelmente 10% na aptidão física ($3-4 \text{ ml.kg}^{-1}.\text{min}^{-1}$). No entanto, ir para a escola de bicicleta, provoca um aumento de 8-9% da ACR, sendo esta uma forma de dobrar a realização de AF (Andersen, Riddoch, et al., 2011).

Andersen et al. (2010), analisaram a associação entre a ACR e a proteína C-reativa em crianças com 9 anos. Verificaram um risco 11,3 vezes superior de doenças cardiovasculares em crianças no quartil superior de proteína C-reativa quando comparadas com o quartil mais baixo. A razão para a AF estar com uma associação mais fraca poderá dever-se ao facto do exercício com uma intensidade vigorosa ser mais eficaz.

O objetivo primário na prevenção da obesidade infantil consiste na adoção de estilos de vida mais saudáveis, nomeadamente no que concerne à alimentação e à AF praticada pelas crianças e adolescentes, bem como por toda a família (Spear et al., 2007). Por outro lado, a evidência científica sugere que os comportamentos sedentários

são o quarto maior fator de risco de mortalidade em todo o mundo na idade adulta e estão altamente associados a uma maior prevalência de doenças crónicas não transmissíveis (WHO, 2009).

Estima-se que cerca de 60% das crianças com excesso de peso ou obesidade podem padecer de síndrome metabólica enquanto crianças (Tailor, Peeters, Norat, Vineis, & Romaguera, 2010). Sofrer de risco aumentado para algumas doenças, nomeadamente cardiometabólicas, durante a infância e adolescência pode estar associado a um aumento da morbilidade e mortalidade, com um risco aumentado de diabetes tipo 2, doenças cardiovasculares e perda da capacidade funcional ao longo da vida (Broyles et al., 2010).

Neste contexto, a prevenção e o tratamento da obesidade infantil tornam-se prioritários, já que é mais difícil reverter a obesidade na idade adulta assim como tratar as comorbilidades associadas (Branca, Nikogosian & Lobstein, 2007). Neste sentido, torna-se pertinente conhecer as evidências científicas no que se refere à AF e ACR em crianças.

Objetivos

Com a presente revisão sistemática visou-se, essencialmente, aceder à mais recente produção científica disponível publicada nas bases de dados Pubmed e Sportdiscus de forma a analisar os efeitos na AF e na ACR de crianças sujeitas a programas de intervenção multidisciplinares em contexto escolar. Assim, pretende contribuir-se para o despiste de novos caminhos de investigação que promovam o aumento da eficácia destes programas/estratégias de intervenção na promoção de AF e consequentemente no aumento da ACR em crianças.

Método

No sentido de sistematizar o conhecimento sobre os efeitos de um programa de intervenção multidisciplinar em contexto escolar na AF e ACR em crianças, esta pesquisa eletrónica foi construída com base no modelo PICOS, de acordo com o recomendado pelas *guidelines* PRISMA (*Preferred Reporting Items for Systematic reviews and Meta-Analyses*) (Liberati et al., 2009). A pesquisa sistemática ocorreu entre 1 Dezembro de 2013 e 28 Fevereiro de 2014, em duas bases de dados distintas, a PubMed e o SportDiscus. Esta limitada, à partida, ao nível temporal, tendo sido imposto

a utilização de um filtro para datas entre 1 Novembro de 2011 e 28 de Fevereiro de 2014. Este limite cronológico surge da análise dos dados da última revisão sistemática encontrada sobre o tema Dobbins et al. (2009), da qual as publicações incluídas eram prévias a esta data.

Foram utilizadas as seguintes palavras-chave:

Population. Child*; Youth; Kid*; Infant*; Young*; Boy*; Girl*; Schoolers; Student*; Teen*.

Intervention. School-Based; Physical activity; Physical Endurance; Exercise; Exertion; Sport*; Motor activity; Sedentar*; Inactiv*; Nutrition; Alimentation; Feed*; Food intake; Eating behavior; Diet*.

Outcomes. Physical activity; Leisure time physical activity; Free living activity; Sedentary behavior; Fitness; Physical Endurance; Maximal Oxygen consumption; Maximum Oxygen consumption; Maximal; Oxygen intake; Maximal Oxygen uptake; Cardio-respiratory performance; VO²max; Cardiorespiratory fitness; Aerobic capacity; Aerobic ability.

Study Design. Randomized Controlled Trial; Clinical trial.

Dando as seguintes expressões de pesquisa seguintes resultados de pesquisa:

PubMed

((((((((((((Teen*) OR Student*) OR schoolers) OR Girl*) OR Boy*) OR Young*) OR Infant*) OR Kid*) OR youth) OR Child*)) AND (((((((((((((school based) OR physical activity) OR physical endurance) OR exercise) OR exertion) OR Sport*) OR motor activity) OR Sedentar*) OR Inactiv*) OR alimentation) OR Feed*) OR food intake) OR eating behavior) OR Diet*) OR nutrition)) AND (((((((((((((physical activity) OR leisure time physical activity) OR free living activity) OR sedentary behavior) OR fitness) OR physical endurance) OR maximal oxygen consumption) OR maximum oxygen consumption) OR maximal oxygen intake) OR maximal oxygen uptake) OR cardiorespiratory performance) OR vo2 max) OR cardiorespiratory fitness) OR aerobic capacity) OR aerobic ability)) NOT (((((((((((((cancer) OR mental retardation) OR asthma) OR anxiety disorders) OR autism) OR cerebral palsy) OR depression) OR diabetes) OR down syndrome) OR epilepsy) OR tumors) OR women) OR Men) OR bronchitis) OR diseases) OR Skill*) OR hypertension)

SportDiscus

(((((Child* OR Youth OR Kid* OR Infant* OR Young* OR Boy* OR Girl* OR Schoolers OR Student* OR Teen*) AND SCHOOL BASED OR Physical activity OR Physical Endurance OR Exercise OR Exertion OR Sport* OR Sedentar* OR Nutrition OR Feed* OR Diet* OR Eating behavior) AND Physical activity OR Sedentary behavior OR Fitness OR Physical Endurance OR VO²max OR Aerobic capacity OR Maximal Oxygen consumption OR Maximal Oxygen intake OR Cardiorespiratory fitness OR Leisure time physical activity OR Maximal Oxygen uptake) AND Randomized Controlled Trial OR Clinical trial) NOT cancer NOT Asthma NOT Autism NOT Cerebral Palsy NOT Depression NOT Diabetes NOT Mental Retardation NOT Bronchitis NOT Hypertention NOT Diseases NOT Skill*) NOT men NOT women NOT Tumors NOT Epilepsy NOT Anxiety Disorders

Primeiramente foram analisados os títulos de potenciais artigos relevantes. Foram também acedidos títulos semelhantes sugeridos pelas bases de dados, no decorrer da pesquisa, com a pretensão de identificar possíveis artigos para incluir no estudo. De seguida foram lidos os *Abstract* de potenciais artigos. Posteriormente foi realizado o levantamento dos textos integrais dos artigos selecionados, os quais foram lidos na íntegra e analisados de forma independente, pautados segundo os critérios de inclusão. Partindo da estratégia de pesquisa foram definidos critérios para inclusão e exclusão de estudos na revisão sistemática de literatura.

Tabela 1 - Fase de identificação dos estudos: Pubmed e Sportdiscus

Palavras-chave	PubMed	SportDiscus
Child*	2 040 135	92 324
Kid*	2 947	12 052
Infant*	1 024 952	7 399
Boy*	809 212	24 814
Girl*	107 635	21 660
Schoolers	246	180
Student	206 743	56 381
Teen*	21 720	37 429
(Child* OR Youth OR Kid* OR Infant* OR Young* OR Boy* OR Girl* OR Schoolers OR Student* OR Teen*)	3 838 182	245 177
Physical activity	302 935	43 228

Physical endurance	28 672	615
Exercise	271 347	166 346
Exertion	59 414	5 336
Sport*	125 389	813 650
Motor activity	227 166	1 957
Sedentar*	18 478	6 177
Inactiv*	245 447	4 007
Nutrition	286 566	53 930
Alimentation	1 830	2 246
Feed*	344 634	12 601
Food intake	157 571	2 425
Eating Behavior	135 025	979
Diet	48 1961	40 872
((school based) OR physical activity) OR physical endurance) OR exercise) OR exertion) OR Sport*) OR motor activity) OR Sedentar*) OR Inactiv*) OR alimentation) OR Feed*) OR food intake) OR eating behavior) OR nutrition) OR Diet*)	1 709 669	965 211
Physical activity	302 935	43 228
Leisure time physical activity	70 397	914
Free living activity	10 624	146
Sedentary behavior	5 951	768
Fitness	56 211	150 715
Physical endurance	28 672	615
Maximal oxygen consumption	12 225	1 112
Maximum oxygen consumption	6 098	382
Maximal oxygen intake	576	114
Maximal oxygen uptake	6 436	2 365
Cardiorespiratory performance	113	14
VO²máx	6 001	7 012
Cardiorespiratory fitness	2 469	1 178
Aerobic capacity	6 955	4 308
Aerobic ability	3 179	166

**((physical activity) OR leisure time physical activity)
 OR free living activity) OR sedentary behavior) OR
 fitness) OR physical endurance) OR maximal oxygen
 consumption) OR maximum oxygen consumption) 378 452 181 105
 OR maximal oxygen intake) OR maximal oxygen
 uptake) OR cardiorespiratory performance) OR VO²
 max) OR cardiorespiratory fitness) OR aerobic
 capacity) OR aerobic ability)**

CrITÉRIOS de Inclusão de Estudos

Nesta revisão sistemática foram identificados e incluídos os estudos que analisaram os efeitos de um programa multidisciplinar de intervenção em contexto escolar na AF e ACR de crianças previamente classificadas com excesso de peso ou obesidade, com base em critérios de classificação da WHO para o índice de massa corporal (IMC) e/ou perímetro de cintura indicador de risco aumentado de comorbilidade cardiovascular e de resistência à insulina. Para além deste critério de inclusão considerou-se, ainda, a aptidão física, nomeadamente a ACR. O estudo focou-se em crianças com idades compreendidas entre os 6 e os 12 anos. Importa também mencionar que os desenhos de estudos elegíveis foram os RCT e CT. Apenas foram incluídos estudos realizados em humanos e publicados em inglês.

CrITÉRIOS de Exclusão de Estudos

Mediante a quantidade de literatura existente sobre os comportamentos sedentários foram definidos antecipadamente alguns critérios de exclusão. Estudos em que a amostra seja referente a uma população especial, como por exemplo, pacientes com cancro, problemas respiratórios, hipertensão, desordens, paralisia cerebral, diabetes, tumores, autismo, entre outros, não foram incluídos. Foram ainda excluídos os estudos com adultos ou crianças em idade pré-escolar por não entrarem no âmbito da presente revisão. Meta-análises, estudos-piloto, revisões sistemáticas, resumos de conferências, dissertações, teses e artigos não sujeitos a revisão de pares foram também excluídos desta revisão, os primeiros por já reunirem estudos referentes ao tema, os últimos por não reunirem um nível de evidência pertinente a uma revisão. Estudos que não tenham pelo menos um dos *outcome* definidos, nomeadamente a AF e ACR, foram prontamente excluídos.

Identificação de Estudos Relevantes

Os estudos potencialmente relevantes foram selecionados através da análise dos títulos e dos *abstracts* e, também, mediante a análise integral do documento no caso em que os resumos não providenciassem informação suficiente à decisão de inclusão. Todo o processo de identificação e seleção dos estudos e artigos vem expresso no diagrama de informação que tem por base as recomendações do PRISMA (Liberati et al., 2009). A identificação de estudos relevantes foi realizada por dois investigadores independentes ao estudo.

Tabela de resultados

Para a tabela de resultados foi elaborada uma tabela em Excel, tendo sido tal extração realizada apenas por um investigador. A informação recolhida remete para as características dos artigos (autores, ano, desenho, população/amostra), variáveis em estudo (AF e/ou ACR) e principais resultados.

Para cada artigo selecionado realizou-se a descrição das características do estudo, tendo sido extraída a seguinte informação: tipo de estudo, duração da intervenção (quando se aplica), amostra, descrição sumária do estudo/intervenção, instrumentos de avaliação utilizados, principais resultados e conclusões.

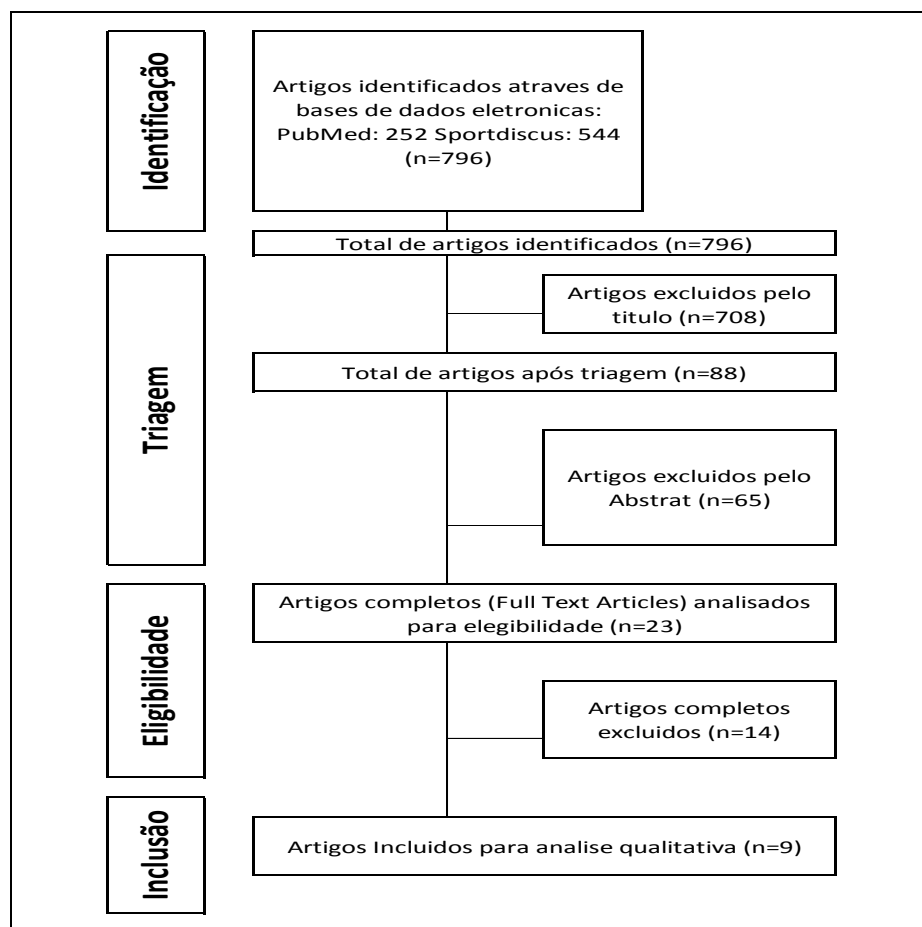
A qualidade metodológica dos artigos incluídos foi avaliada pela LOE (*Level of Evidence*).

Resultados

Seleção de Estudos

A pesquisa de literatura produziu um total de 796 entradas, entre as quais 544 da SportDiscus e 252 da PubMed. Depois de sujeitos a análise, 708 artigos foram excluídos com base no título e 65 com base no resumo, uma vez que não correspondiam aos critérios definidos. Posteriormente, foram acedidos e analisados em pormenor os textos integrais dos 23 artigos potencialmente relevantes, sendo que 14 deles não iam de encontro aos critérios estabelecidos. A pesquisa resultou na inclusão de 9 artigos que analisam os efeitos de um programa de intervenção multidisciplinar em contexto escolar de AF e ACR em crianças

Ilustração 1 - Fluxograma do processo de seleção de artigos ao longo das diferentes fases da RSL



Caraterização dos Estudos Incluídos

Desenho. Dos 9 estudos incluídos para análise, todos são estudos experimentais, sendo que 7 são RCT e 2 são CT. A duração dos estudos, no geral, varia entre intervenções de 8 semanas e 2 anos. Os estudos RCT variam entre 8 semanas e 2 anos, enquanto que, os estudos CT variam entre 12 semanas e 1 ano.

Participantes. No total dos estudos, 3701 participantes foram incluídos nesta revisão, sendo que, 1789 estavam incluídos nos grupos de intervenção. O estudo de menor dimensão contou com a participação de 173 participantes (Meyer et al., 2014) e, no extremo oposto, o maior contou com 724 participantes (Siegrist, Lammel, Haller, Christle, & Halle, 2013) , com todas as crianças em idade escolar, entre os 6 e os 12 anos, de ambos os géneros.

Todos os estudos referenciam o tipo de escolas, na sua maioria primária e pública, a proveniência dos alunos consoante a sua localidade, região e/ou País e o tipo

de intervenção/programa. Um dos estudos caracterizou os participantes em função do seu IMC e outros dois em função da sua classe socioeconómica. Na sua maioria, os estudos foram realizados no continente europeu, nomeadamente em, França, Irlanda do Norte, Islândia, Alemanha, Noruega, Itália, Suíça e República Checa). Apenas um estudo foi realizado noutro continente (Austrália).

Instrumentos e Avaliação. Por uma questão de acessibilidade à amostra pretendida, todos os estudos incluídos nesta revisão tiveram lugar em contexto escolar.

Do total dos estudos, 5 focaram a sua intervenção na AF, 1 na ACR e 3 em ambas as variáveis.

Os estudos que apenas se focaram na AF avaliaram esta variável com recurso a acelerometria (Grydeland et al., 2013), acelerometria + diário de AF (Breslin, Brennan, Rafferty, Gallagher, & Hanna, 2012), pedómetro (Eather, Morgan, & Lubans, 2013), pedómetro + diário de AF (Sigmund & Sigmundová, 2013) e Physical Activity Questionnaire for Children (PAQ-C) (Sacchetti et al., 2013). O estudo que focou apenas a ACR realizou a avaliação através do 20m- Shuttle Run Test (Thivel et al., 2011).

Os estudos que salientaram ambas as intervenções, tanto na AF como na ACR, fizeram uma avaliação através de: acelerometria + questionário de AF + 20-m Shuttle Run Test (Meyer et al., 2014), Escala de AF + Munich Fitness Test (Siegrist et al., 2013) e diário de registo de AF + Monark Ergometer Test (Magnusson, Hrafnkelsson, Sigurgeirsson, Johannsson, & Sveinsson, 2012).

Estudo	Tipo de estudo	N	Amostra	Intervenção/duração	Descrição	Instrumentos	Principais resultados/Conclusões	LOE
(Meyer et al., 2014)	RCT	N=173 (105 GE)	M= 11 anos, 51 raparigas, 15 escolas primárias, Suíça	9 Meses (GE: 2 aulas semanais de 45' adicionais de AF + GC; manteve as 3 aulas semanais EF)	Este estudo pretendeu verificar, após um Follow up de 3 anos, os efeitos de um programa escolar baseado na AF e ACR.	AF: Acelerómetro Actigraph 7164/GT1M usado durante 7 dias consecutivos Questionários de AF ACR:20-m Shuttel Run Test	A quantidade de AF↓ e apenas a ACR em crianças ↑ após follow up de 3 anos.	A
(Grydeland et al., 2013)	RCT	N= 700 (215 GE)	Idade: 11-12, 116 raparigas, 37 escolas, Noruega	20 Meses (GE: 5 sessões educacionais de AF e nutrição, posters com mensagens da intervenção, Intervalos da fruta e vegetais, Intervalos de AF, boxes desportivas com material desportivo, pedómetros, campanhas transporte ativo, concelhos individuais adaptados + GC: atividades normais)	O estudo pretendeu averiguar os efeitos de um programa de intervenção escolar: HEIA (HEALTH in Adolescents) na mudança dos níveis de AF em crianças	AF: Acelerómetro ActiGraph 7164/GT1M usado 5 dias consecutivos	A quantidade de AF, independentemente da intensidade, ↑ (p =.005). O efeito da intervenção foi + visível nas raparigas, no grupo da AF leve, das crianças menos ativas e com peso saudável.	A
(Eather et al., 2013)	RCT	N= 213 (118 GE)	Média de idade 10.7 anos; 111 raparigas; escola primária na Austrália	8 Semanas (8 sessões teóricas/práticas, programa curricular de 60' AF/sem., envolvimento familiar e escolar + GC: aulas normais de EF)	O estudo examinou os mediadores da mudança do comportamento no sucesso para as intervenções escolares na AF.	AF: Pedómetros Yamax SW700 (7 dias, incluindo 3 consecutivos e 1 dia de fim de semana) Questionários: Social Cognitive Theory; Competence Motivation Theory	↑ da AF nas crianças através do suporte social dos professores.	A
(Sacchetti et al., 2013)	RCT	N= 521 (247 GE)	Baseline (8-9 anos), follow up (10-11 anos); 241 raparigas; 26 turmas de 3º	2 anos (GE realizou um programa de AF cumprindo as guidelines internacionais na duração, intensidade e frequência + GC com 2 aulas semanais de cerca 50')	O estudo pretendeu verificar os efeitos de um programa escolar de intervenção de 2 anos baseado na EF no ↑ das capacidades	AF: Physical Activity questionnaire for children (PAQ-C)	Verificou-se uma mudança dos hábitos diários de AF. + significativa no GE reduzindo a % de tempo muito	A

(Siegrist et al., 2013)	Clinical Trial	N=724 (427 GE)	ano, Itália Média 8 anos; 350 raparigas; 2º ou 3º ano escolar de 8 escolas primárias, Alemanha	1 Ano (GE: 10 sessões teóricas de temas relacionados com saúde + 3 sessões para os professores (+ 2 sessões para os pais) com temas de saúde, jogos, exemplos de intervalos ativos + 2-3x45' semana de EF + 10 newsletter para a família/clubes com dicas de AF, opções alimentares + saudáveis nas escolas de intervenção + GC 2-3x45' semana de EF)	físicas e na influência dos hábitos de AF. O objetivo principal foi o ↑ diário da AF e secundário foi aumentar os níveis de ACR.	AF: Escala de AF moderada a vigorosa (mede a quantidade de dias que a criança passa ≥60 min/dia ativo ACR: Munich Fitness Test	sedentário e sedentário. Verificou-se um ↑ da AF (↑nº de dias/semana que realizaram ≥60' de AF moderada a vigorosa independentemente do género) e dos níveis de ACR mas não estatisticamente significativo entre os GE e GC.	B
(Sigmund & Sigmundová, 2013)	RCT	N= 176 (88 GE)	Baseline (6-9 anos), Follow up (10-12 anos), 84 raparigas, Republica checa	2 Anos (GE: criado um ambiente propicio á pratica de AF + 2x45' semana EF, 1 intervalo por dia de exercícios respiratórios e alongamentos, 4/5x semana nos intervalos maiores jogos de tabuleiros/mesa, todos os dias 40-90' de jogos desportivos + GC: ambiente pouco propicio á pratica de AF, 2x45 min/semana de EF e trabalhos realizados na sala como desenhar, pintar, escrever, ler, fazer tpc)	Este estudo pretendeu verificar os step counts durante o tempo de intervenção escolar.	AF: Pedómetro Yamax Digiwalker SW-200; Diário de AF (7 dias consecutivos)	O GC dá em média cerca de 2 200 passos/dia a + que o GC. Apenas as raparigas do GE atingem os mínimos de AF de acordo com as guidelines nacionais.	B
(Breslin et al., 2012)	Clinic trial	N= 416 (209 GE)	8-9 Anos de idade, 215 raparigas, crianças	12 Semanas (GE: 12 sessões teóricas 5-10 min de AF, desporto e nutrição + 1h de AF e jogos lúdicos consoante	Este estudo pretendeu analisar a eficácia do programa de intervenção Sport for	AF: Auto-relatório Acelerómetro Actigarf GT3X durante 7 dias (Actilife	Nos resultados do auto-relatório verificou se um ↑ da AF moderada a	B

			desfavorecidas , 24 escolas primárias, Irlanda do norte	a sessão)	LIFE (Living, Integration, Fun and Education) para aumentar o tempo em AF e melhorar os comportamentos e atitudes alimentares.	software) com valores de corte Mattocks	vigorosa recomendada em ambos os grupos apos a intervenção. Houve um ↑ significativo da AF em todas as intensidades.	
(Magnusson et al., 2012)	RCT	N= 321 (151 GE)	7 Anos (Baseline), turmas do 2º ano de 6 escolas primárias, Islândia	2 Anos (GE: + aulas outdoor, aula extra de EF 1x40'/sem, livros e DVDs sobre AF e nutrição + GC: atividades normais)	O estudo pretendeu verificar os efeitos de um programa de AF escolar na ACR.	AF: Professores possuíam um diário de registo das atividades realizadas semanalmente ACR: Monark ergometer test usando o protocolo do estudo European Youth Heart ACR: 20-m Shuttel Run Test	Verificou-se um ↑ da AF durante o horário escolar significativo. GE ↑ a ACR, mas esta não foi estatisticamente significativa.	A
(Thivel et al., 2011)	RCT	N= 457 (GE)	6 a 10 anos, 229 raparigas, 19 escolas, 60 crianças obesas no GE, 41 no GC, França	6 Meses (GE: 2 aulas semanais extra de EF de 60' + GC: realiza as aulas normais de EF)	O presente estudo pretendeu verificar os efeitos de um programa de AF de intervenção na ACR.		Verificou-se um ↑ da ACR em ambos os grupos, com melhores resultados no GE não havendo no entanto diferenças estatisticamente significativas.	A

Tabela 2 - Resultados dos estudos encontrados na RSL

Principais Resultados

Atividade Física

Na maioria dos estudos que abrangia a AF como principal resultado, foi efetuada uma avaliação onde o principal foco era quantificar a AF realizada antes e depois da intervenção. Em todos os estudos envolvendo este *outcome* foram realizadas sessões práticas e orientadas por técnicos competentes de AF, onde em alguns casos se fizeram acompanhar de sessões educacionais sobre nutrição.

Verificou-se que, na maioria dos estudos o GE apresentou um aumento da quantidade e, por vezes, intensidade de AF, quando comparado com o GC.

No estudo KISS (Meyer et al., 2014), os investigadores verificaram que após realizarem um *follow up* de 3 anos, precedido de uma intervenção baseada no aumento de AF com 2 sessões adicionais por semana, as crianças do ensino primário reduziram 28 minutos na AF moderada a vigorosa diária do GE para o GC.

No estudo HEIA (Grydeland et al., 2013), verificou-se uma associação positiva entre a intervenção multidisciplinar realizada, com base em AF e nutrição, e a quantidade de AF diária executada, quantificada através de acelerómetros, independentemente da intensidade. Houve um aumento de 4 minutos de AF moderada a vigorosa no GE, sendo que nos rapazes esse aumento foi de 7 minutos. O aumento foi ainda mais evidente no grupo de baixo nível de AF e no grupo com peso normal.

O Fit-4-Fun (Eather et al., 2013) demonstrou que através do suporte social, nomeadamente, de familiares e professores, as crianças aumentaram a quantidade de AF, sendo avaliada através de pedómetros. Para este resultado contribuíram as intervenções educacionais de AF, realizadas em conjunto com os familiares, tendo conduzido a um aumento de 1068 passos diários. A mudança no ambiente escolar, com atividades lúdico-desportivas divertidas e vigorosas nos tempos livres e pausas para almoço e lanche, contribuiu para aumentar 1507 passos diários de AF nas crianças.

Sacchetti et al. (2013), investigaram a relação entre um programa multidisciplinar em contexto escolar e a AF, através do questionário PAQ-C, tendo verificado que existiu uma mudança dos hábitos de AF, nomeadamente, no aumento do tempo moderadamente de AF ativa e apenas ativa, 7.6% e 3.3%, respetivamente.

O projeto JuvenTUM (Siegrist et al., 2013) investigou a relação entre uma intervenção em contexto escolar baseada num programa educacional e no aumento

diário de AF. Apesar de não ser estatisticamente significativo, verificou-se um aumento de 4,6 dias para 5,1 dias por semana nas escolas que sofreram intervenção que cumprem a AF semanal no que diz respeito ao número de dias que respeita as recomendações internacionais de AF.

No estudo de Sigmund & Sigmundová, (2013) os investigadores encontraram resultados positivos na AF, nomeadamente no aumento do número de passos diários comparando, o GE e o GC, em cerca de 2200 passos/dia através de pedómetros. Do ponto de vista do aumento da AF, as raparigas do GE atingiram melhores resultados que os rapazes, alcançando estas, assim, os mínimos segundo as recomendações internacionais (10 000 passos/dia).

No estudo Sport for LIFE (Breslin et al., 2012) verificou-se uma correlação positiva entre a intervenção multidisciplinar, baseada em AF e nutrição, e o aumento da AF, quer por auto-relato quer por acelerometria. No que diz respeito à AF moderada a vigorosa, verificou-se um aumento médio diário de 29,7 minutos. Magnusson et al. (2012), concluíram que, através de uma intervenção multidisciplinar conseguiu-se aumentar o tempo passado em AF durante o horário escolar. Esta intervenção baseou-se no aumento semanal de AF, a com recurso a uma aula adicional e a material didático relacionado com a AF e nutrição.

Aptidão Cardiorrespiratória

Na maioria dos estudos que compreendiam a ACR como principal *outcome*, foi efetuada uma avaliação onde o principal foco era quantificar a AF realizada antes e depois da intervenção. Em todos os estudos envolvendo este *outcome* foram realizadas sessões práticas e orientadas de AF, onde em alguns casos se fizeram acompanhar de sessões educacionais sobre nutrição.

No estudo de intervenção KISS (Meyer et al., 2014) verificou-se um aumento da ACR avaliada através do teste Vaivém aumentando de 5.3 para 6.8 ml.min⁻¹.kg⁻¹. Usando o mesmo método de avaliação Thivel et al. (2011) encontraram uma associação positiva entre a intervenção realizada em contexto escolar e a ACR. Verificou-se um aumento de ACR em ambos os grupos, mais expressivo no grupo experimental que passou do nível 3.1 para 3.68 ml.kg⁻¹.min⁻¹ apesar de não ser estatisticamente significativo. O projeto JuvenTUM (Siegrist et al., 2013) encontrou diferenças entre o GE e o GC na ACR depois de participarem numa intervenção baseada em AF em contexto escolar em crianças. Do *baseline* para o fim da intervenção existiu uma

evolução positiva das crianças, que passaram de 48.3 points t-score para 49.3 points t-score na ACR em crianças com peso normal e de 46.4 para 47.2 points t-score em crianças com excesso de peso.

Magnusson et al. (2012), verificaram que, apesar das crianças pertencentes ao grupo experimental aumentarem a capacidade aeróbia, esta não foi estatisticamente significativa, passando de 2.59 para 2.83 W/kg. Os rapazes apresentaram melhores resultados na ACR independentemente do grupo, quer de intervenção quer de controlo, onde estavam inseridos.

Discussão

Esta revisão sistemática propôs-se a dar o seu contributo através de uma visão sintética do efeito de programas de intervenção multidisciplinar em contexto escolar no que diz respeito a AF e ACR em crianças do primeiro ciclo.

O declínio da AF em Portugal tem atingido cada vez mais crianças, ocorrendo esta evidência de forma global também nos países desenvolvidos da Europa, com consequências no aumento da pré-obesidade e obesidade infantil (Vale, S., Santos, R., Miranda, L, S., Rêgo, C., Moreira, P., & Mota, J., 2011).

Diversas organizações e sociedades científicas internacionais têm alertado para os perigos associados à diminuição de AF que afeta todos os grupos populacionais, incluindo crianças e jovens, e que constitui um fator de risco para o desenvolvimento de muitas doenças crónico-degenerativas (Observatório Nacional da Actividade Física e do Desporto, 2011).

As investigações nesta faixa etária estão mais direcionadas para o impacto de intervenções em contexto escolar na composição corporal, nomeadamente, no perímetro de cintura e no índice de massa corporal tornando-se, por isso, uma tarefa mais complicada estudar outras variáveis, sendo que, esta é uma área de estudo em franca expansão nos últimos anos.

Dobbins, Husson, DeCorby, & LaRocca (2013), numa revisão sobre programas de intervenção baseados na promoção da AF e ACR em contexto escolar, verificaram efeitos positivos nas intervenções realizadas. No entanto, os estudos revistos tinham um risco moderado de viés e a sua magnitude não era, de forma geral, elevada nem sequer com um efeito moderado. Logo, qualquer tipo de interpretação deverá ser produzido com a devida cautela. Seriam necessários mais estudos a longo prazo de modo a poder estudar melhor o seu impacto.

As sessões práticas e educativas envolvendo profissionais de exercício e professores, sobre AF, alimentação saudável e estilos de vida ativos, conjugadas com atividades escolares que envolvam os pais/familiares e mudança do ambiente escolar, aparecem como os métodos de intervenção mais descritos nos estudos analisados nesta revisão sistemática. Embora o desenho e a metodologia de intervenção varie entre os estudos, a componente educacional é sempre a mais utilizada, não existindo, talvez por esse facto, nenhuma intervenção que se destaque relativamente aos resultados na alteração de comportamentos relacionados com a AF e ACR.

A quantidade de AF foi a variável mais estudada, verificando-se um aumento positivo, ainda que de forma ligeira, aquando da participação nos programas de intervenção. No que respeitou à ACR, existiu uma tendência significativa de melhorias resultantes das intervenções realizadas nos grupos de intervenção em comparação com os grupos de controlo. O estudo destas variáveis foi limitado, pelo facto de serem maioritariamente avaliadas com recurso a questionários e/ou diários de autopreenchimento, pedómetros e testes de avaliação da ACR pouco utilizados pelo meio científico, o que pode introduzir um viés nos resultados apresentados.

O género, o IMC e o estatuto socioeconómico foram as variáveis discriminatórias mais encontradas nos resultados analisados, com o género feminino a apresentar melhorias mais significativas no que respeita à AF e ACR. Não existem diferenças notórias entre estudos de curta duração (8 semanas) e estudos de média/longa duração.

Os estudos analisados apresentam resultados com uma evolução positiva, apesar de no geral serem inconclusivos no que respeita ao aumento da AF e mais significativos nos resultados relacionados com a ACR. De uma forma geral, os estudos apresentaram pouco suporte científico, devido aos instrumentos que utilizaram para avaliação das variáveis, pois apenas os estudos KISS (Meyer et al., 2014) e HEIA (Grydeland et al., 2013) utilizaram os acelerómetros.

As limitações mais encontradas nos estudos foram: o N da amostra e a escassa utilização de acelerómetros para realização das medições relacionadas com AF, assim como, a utilização de testes de avaliação da ACR com um défice na validação internacional.

Nesta RSL fui limitado pela inexistência de estudos portugueses publicados em revistas científicas, no âmbito da aplicação do Fitnessgram© no 1º ciclo do ensino básico, particularmente na associação entre a AF e os testes do Vaivém ou da Milha em crianças dos 8-10 anos e a ACR.

Como considerações para futuros estudos, sugiro um número maior e variado da amostra, estudos de média duração para evitar um maior *drop-out* dos participantes e intervenções verdadeiramente multidisciplinares no âmbito do exercício, nutrição e ambiente escolar.

Conclusão

Através dos estudos analisados nesta RSL, concluiu-se que, uma intervenção ao nível da AF e/ou da ACR podem ser uma mais-valia para uma evolução positiva nas variáveis em estudo em crianças do ensino básico.

A eficiência destes programas está dependente da qualidade e rigor dos profissionais envolvidos, sendo importante que futuros estudos envolvam, para além da AF, intervenções que contemplem a mudança dos hábitos alimentares. Para além disso, torna-se importante que haja um maior e mais próximo envolvimento dos pais nestes programas e que as investigações se prolonguem após o final da intervenção, com o intuito de se compreender que possíveis mudanças ocorrem nos participantes. Existe uma necessidade de produzir mais informação científica nesta faixa etária envolvendo intervenções multidisciplinar, por forma a melhorar o tipo de atividades adotadas e conhecermos qual a melhor abordagem para que as crianças sejam mais ativas e saudáveis.

Referências

- Adams, M. A., Johnson, W. D., & Tudor-Locke, C. (2013). Steps/day translation of the moderate-to-vigorous physical activity guideline for children and adolescents. *Int J Behav Nutr Phys Act*, 10, 49. doi: 10.1186/1479-5868-10-49
- Aires, L., Silva, P., Silva, G., Santos, M. P., Ribeiro, J. C., & Mota, J. (2010). Intensity of physical activity, cardiorespiratory fitness, and body mass index in youth. *J Phys Act Health*, 7(1), 54-59
- Andersen, L. B., Bugge, A., Dencker, M., Eiberg, S., & El-Naaman, B. (2011). The association between physical activity, physical fitness and development of metabolic disorders. *Int J Pediatr Obes*, 6 Suppl 1, 29-34. doi: 10.3109/17477166.2011.606816
- Andersen, L. B., Müller, K., Eiberg, S., Froberg, K., Andersen, J. F., Bugge, A., . . . McMurray, R. G. (2010). Cytokines and clustered cardiovascular risk factors in children. *Metabolism*, 59(4), 561-566. doi: 10.1016/j.metabol.2009.08.019
- Andersen, L. B., Riddoch, C., Kriemler, S., Hills, A. P., & Hills, A. (2011). Physical activity and cardiovascular risk factors in children. *Br J Sports Med*, 45(11), 871-876. doi: 10.1136/bjsports-2011-090333
- Biddle, S. J., O'Connell, S., & Braithwaite, R. E. (2011). Sedentary behaviour interventions in young people: a meta-analysis. *Br J Sports Med*, 45(11), 937-942. doi: 10.1136/bjsports-2011-090205
- Branca, F., Nikogosian, H. & Lobstein, T. (2007) The challenge of obesity in the WHO European Region and the strategies for response. Copenhagen: World Health Organization. Regional Office for Europe.
- Breslin, G., Brennan, D., Rafferty, R., Gallagher, A. M., & Hanna, D. (2012). The effect of a healthy lifestyle programme on 8-9 year olds from social disadvantage. *Arch Dis Child*, 97(7), 618-624. doi: 10.1136/archdischild-2011-301108

Broyles, S., Katzmarzyk, P. T., Srinivasan, S. R., Chen, W., Bouchard, C., Freedman, D. S., & Berenson, G. S. (2010). The pediatric obesity epidemic continues unabated in Bogalusa, Louisiana. *Pediatrics*, 125(5), 900-905. doi: 10.1542/peds.2009-2748

Cole, T & Lobstein, T. (2012) Extended international (IOTF) body mass index cut-offs for thinness, overweight and obesity. *Pediatric Obesity*. International Association for the Study of Obesity.

Colley, R. C., Janssen, I., & Tremblay, M. S. (2012). Daily step target to measure adherence to physical activity guidelines in children. *Med Sci Sports Exerc*, 44(5), 977-982. doi: 10.1249/MSS.0b013e31823f23b1

Dobbins, M., De Corby, K., Robeson, P., Husson, H., & Tirilis, D. (2009). School-based physical activity programs for promoting physical activity and fitness in children and adolescents aged 6-18. *Cochrane Database Syst Rev*(1), CD007651. doi: 10.1002/14651858.CD007651

Dobbins, M., Husson, H., DeCorby, K., & LaRocca, R. L. (2013). School-based physical activity programs for promoting physical activity and fitness in children and adolescents aged 6 to 18. *Cochrane Database Syst Rev*, 2, CD007651. doi: 10.1002/14651858.CD007651.pub2

Eather, N., Morgan, P. J., & Lubans, D. R. (2013). Social support from teachers mediates physical activity behavior change in children participating in the Fit-4-Fun intervention. *Int J Behav Nutr Phys Act*, 10, 68. doi: 10.1186/1479-5868-10-68

Fernhall, B., Pitetti, K. H., Vukovich, M. D., Stubbs, N., Hensen, T., Winnick, J. P., & Short, F. X. (1998). Validation of cardiovascular fitness field tests in children with mental retardation. *Am J Ment Retard*, 102(6), 602-612.

Grydeland, M., Bergh, I. H., Bjelland, M., Lien, N., Andersen, L. F., Ommundsen, Y., . . . Anderssen, S. A. (2013). Intervention effects on physical activity: the HEIA study - a cluster randomized controlled trial. *Int J Behav Nutr Phys Act*, 10, 17. doi: 10.1186/1479-5868-10-17

International Association for the Study of Obesity (IASO, 2013, Setembro). retirado de: <http://www.worldobesity.org/aboutobesity/>

International Association for the Study of Obesity. (IASO, 2013, Setembro) Retirado de: <http://www.worldobesity.org/aboutobesity/child-obesity/>

Janssen, I., & Leblanc, A. G. (2010). Systematic review of the health benefits of physical activity and fitness in school-aged children and youth. *Int J Behav Nutr Phys Act*, 7, 40. doi: 10.1186/1479-5868-7-40

Kriemler, S., Zahner, L., Schindler, C., Meyer, U., Hartmann, T., Hebestreit, H., . . . Puder, J. J. (2010). Effect of school based physical activity programme (KISS) on fitness and adiposity in primary schoolchildren: cluster randomised controlled trial. *BMJ*, 340, c785.

Lobstein, T., & Jackson-Leach, R. (2006). Estimated burden of paediatric obesity and co-morbidities in Europe. Part 2. Numbers of children with indicators of obesity-related disease. *Int J Pediatr Obes*, 1(1), 33-41.

Liberati, A., Altman, D. G., Tetzlaff, J., Mulrow, C., Gøtzsche, P. C., Ioannidis, J. P., . . . Moher, D. (2009). The PRISMA statement for reporting systematic reviews and meta-analyses of studies that evaluate health care interventions: explanation and elaboration. *PLoS Med*, 6(7), e1000100. doi: 10.1371/journal.pmed.1000100

Magnusson, K. T., Hrafnkelsson, H., Sigurgeirsson, I., Johannsson, E., & Sveinsson, T. (2012). Limited effects of a 2-year school-based physical activity intervention on body composition and cardiorespiratory fitness in 7-year-old children. *Health Educ Res*, 27(3), 484-494. doi: 10.1093/her/cys049

Matsuzaka, A., Takahashi, Y., Yamazoe, M., Kumakura, N., Ikeda, A., Wilk, B., & Bar-
or, O. (2004). Validity of the multistage 20-m shuttle-run test for Japanese
children, adolescents, and adults. *Pediatric Exercise Science*, 16, 113.

Meyer, U., Schindler, C., Zahner, L., Ernst, D., Hebestreit, H., van Mechelen, W., . . .
Kriemler, S. (2014). Long-term effect of a school-based physical activity
program (KISS) on fitness and adiposity in children: a cluster-randomized
controlled trial. *PLoS One*, 9(2), e87929. doi: 10.1371/journal.pone.0087929

Observatório Nacional da Actividade Física e do Desporto (2011). Livro verde da
aptidão física. - Lisboa: Instituto do Desporto de Portugal. - ISBN 978-989-
8330-03-1

Pate, R. R., Davis, M. G., Robinson, T. N., Stone, E. J., McKenzie, T. L., Young, J. C., .
. . Nursing, C. o. C. (2006). Promoting physical activity in children and youth: a
leadership role for schools: a scientific statement from the American Heart
Association Council on Nutrition, Physical Activity, and Metabolism (Physical
Activity Committee) in collaboration with the Councils on Cardiovascular
Disease in the Young and Cardiovascular Nursing. *Circulation*, 114(11), 1214-
1224. doi: 10.1161/CIRCULATIONAHA.106.177052

PORTUGAL. Ministério da Saúde, Instituto Nacional de Saúde Doutor Ricardo Jorge, e
outro. Childhood Obesity Surveillance Initiative: COSI Portugal 2010/ Instituto
Nacional de Saúde Doutor Ricardo Jorge, Direcção-Geral da Saúde; Rito A,
Paixão E, Carvalho MA, Ramos C. - Lisboa: INSA IP, 2012

Resaland, G. K., Anderssen, S. A., Holme, I. M., Mamen, A., & Andersen, L. B. (2011).
Effects of a 2-year school-based daily physical activity intervention on
cardiovascular disease risk factors: the Sogndal school-intervention study. *Scand
J Med Sci Sports*, 21(6), e122-131. doi: 10.1111/j.1600-0838.2010.01181.x

Sacchetti, R., Ceciliani, A., Garulli, A., Dallolio, L., Beltrami, P., & Leoni, E. (2013).
Effects of a 2-year school-based intervention of enhanced physical education in
the primary school. *J Sch Health*, 83(9), 639-646. doi: 10.1111/josh.12076

- Siegrist, M., Lammell, C., Haller, B., Christle, J., & Halle, M. (2013). Effects of a physical education program on physical activity, fitness, and health in children: the JuvenTUM project. *Scand J Med Sci Sports*, 23(3), 323-330. doi: 10.1111/j.1600-0838.2011.01387.x
- Sigmund, E., & Sigmundová, D. (2013). Longitudinal 2-year follow-up on the effect of a non-randomised school-based physical activity intervention on reducing overweight and obesity of Czech children aged 10-12 years. *Int J Environ Res Public Health*, 10(8), 3667-3683. doi: 10.3390/ijerph10083667
- Sothorn, M. S. (2004). Obesity prevention in children: physical activity and nutrition. *Nutrition*, 20(7-8), 704-708. doi: 10.1016/j.nut.2004.04.007
- Spear, B. A., Barlow, S. E., Ervin, C., Ludwig, D. S., Saelens, B. E., Schetzina, K. E., & Taveras, E. M. (2007). Recommendations for treatment of child and adolescent overweight and obesity. *Pediatrics*, 120 Suppl 4, S254-288. doi: 10.1542/peds.2007-2329F
- Tailor, A. M., Peeters, P. H., Norat, T., Vineis, P., & Romaguera, D. (2010). An update on the prevalence of the metabolic syndrome in children and adolescents. *Int J Pediatr Obes*, 5(3), 202-213. doi: 10.3109/17477160903281079
- Thivel, D., Isacco, L., Lazaar, N., Aucoeur, J., Ratel, S., Doré, E., . . . Duché, P. (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. doi: 10.1007/s00431-011-1466-x
- USDHHS. (2008). U.S Department of Health and Human Services. *Nutr Rev*, 67(2), 114-120. doi: 10.1111/j.1753-4887.2008.00136.x
- Verloigne, M., Van Lippevelde, W., Maes, L., Yildirim, M., Chinapaw, M., Manios, Y., . . . De Bourdeaudhuij, I. (2012). Levels of physical activity and sedentary time among 10- to 12-year-old boys and girls across 5 European countries using

accelerometers: an observational study within the ENERGY-project. *Int J Behav Nutr Phys Act*, 9, 34. doi: 10.1186/1479-5868-9-34

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

World Health Organization (2009). Global health risks: mortality and burden of disease attributable to selected major risks. Geneva.

World Health Organization (2010). Global Recommendations on Physical Activity for Health. Switzerland.

CAPITULO II

Efeitos de um programa de intervenção multidisciplinar em contexto escolar na atividade e aptidão cardiorrespiratória em crianças com fatores de risco cardiovascular. Estudo controlado randomizado.

Resumo

Objetivo. Este estudo teve como principal objetivo foi verificar os efeitos na atividade física (AF) e aptidão cardiorrespiratória (ACR) como resultado de uma intervenção multidisciplinar em contexto escolar com crianças. O segundo objetivo foi analisar a relação existente entre a evolução na prática de AF e a variação da ACR.

Método. Sendo um estudo randomizado controlado, para o grupo experimental (GE) (N=40), concretizou-se uma intervenção na prática de AF e nos comportamentos sedentários durante 6 meses que contemplou 3 consultas de AF na presença dos encarregados de educação (EE), 6 sessões sobre a promoção de estilos de vida saudável e uma aula adicional semanal de Educação Física de 60 minutos. Paralelamente, o programa englobou 3 consultas de nutrição na presença dos EE e 6 sessões sobre alimentação saudável. O grupo de controlo (GC) (N=37) não foi alvo de intervenção. A AF foi avaliada por acelerometria, a ACR foi avaliada através do teste vaivém e o $VO_2^{máx}$ foi estimado com base no modelo de Fernhall (1998) e Matsuzaka (2004).

Resultados. Através da técnica estatística Anova factorial 2x2, foram encontradas diferenças significativas entre o GE e o GC, na avaliação inicial e final da ACR (Modelo Fernhall: $F(1,75)=54,56$, $p<.000$ e modelo Matsuzaka: $F(1,75)=50,80$, $p<.000$). Mediante a mesma técnica estatística, também foram encontradas diferenças significativas na prática de AF de intensidade moderada entre o GE e o GC, quer na análise em minutos ($p=.014$, $\eta^2=.083$), quer na análise em percentagem ($p=.039$, $\eta^2=.059$), sendo que o mesmo sucedeu para a intensidade vigorosa, quer na análise absoluta ($p=.003$, $\eta^2=.123$), quer na análise relativa ($p=.007$, $\eta^2=.101$). Em ambas as variáveis, foi o GE que evoluiu positiva e significativamente ao longo do programa. Verificou-se a existência de uma correlação entre a variação da prática de AF de intensidade vigorosa e a variação na ACR dos participantes do GE.

Conclusão. O programa de intervenção obteve resultados positivos nas duas variáveis dependentes em estudo, pelo que parece confirmar-se que a idade pediátrica, designadamente a infância, parece ser o momento ótimo para implementação de estratégias tendentes à modificação comportamental mais eficaz. Considerando as magnitudes do efeito e estando a AF e a ACR amplamente associadas a fatores de risco cardiovascular e metabólico, constatou-se a importância de desenvolver intervenções escolares abrangentes e multidisciplinares.

Introdução

Dados publicados em estudos recentes colocam Portugal em lugares cimeiros de prevalência da obesidade adolescente numa escala mundial (Ng et al., 2014).

Estes são dados claramente alarmantes tendo em consideração que a evidência científica já associou o aumento do risco de morte prematura à obesidade pediátrica. De facto, um estudo prospetivo proeminente parece ter demonstrado pela primeira vez a associação entre fatores de risco cardiovascular na idade pediátrica e a morte prematura, sendo que o mesmo concluiu que a obesidade, a intolerância à glicose e a hipertensão na idade pediátrica estão associadas ao aumento da taxa de morte prematura por causa endógena (Franks et al., 2010).

No entanto, é também de conhecimento, que o envolvimento das crianças e dos adolescentes em programas de alimentação saudável e de AF regular podem conduzir a uma diminuição do risco para a obesidade e, em consequência, para as doenças crónicas a esta associadas (Daniels et al., 2005).

Tal possibilidade é apontada na medida em que também se conhece o principal fator do excesso de peso e obesidade na infância. A alimentação saudável e a AF podem facilitar o controlo do peso corporal através do equilíbrio entre o dispêndio energético e o consumo de calorias, atento ao facto que o aumento do peso corporal ocorre quando o dispêndio energético provocado pelo metabolismo basal, pela termogénese alimentar e pela AF é superado pelo consumo calórico através da alimentação (Koplan, Liverman, Kraak, & Youth, 2005).

Contudo, para além da regressão da condição de excesso de peso e obesidade na infância e adolescência, a evidência científica suporta que a AF propicia outros importantes benefícios para a saúde. Estudos observacionais aludiram para uma associação entre elevados níveis de AF e parâmetros de saúde mais favoráveis, enquanto os variados estudos experimentais já demonstraram o impacto positivo do exercício na saúde (USDHHS, 2008).

De facto, eminentes níveis de AF parecem estar associados de forma sólida com uma melhoria do perfil metabólico e com um risco mais reduzido de padecer de insulino-resistência, mesmo a partir da infância (Guinhouya, Samouda, Zitouni, Vilhelm, & Hubert, 2011).

Ao verificar longitudinalmente a associação entre a ACR, a AF e o desenvolvimento de doenças metabólicas em crianças de seis anos de idade, um estudo do European Youth Heart Study chegou à conclusão que o grupo dos FRC se desenvolveu entre os 6 e os 9 anos, atento que aos 9 anos esse grupo estava fortemente associado com reduzidos níveis de AF (Andersen, Bugge, Dencker, Eiberg, & El-Naaman, 2011).

Contudo, mesmo com tais evidências, o decréscimo da AF em Portugal tem prejudicado cada vez mais crianças, seguindo de forma global os resultados consubstanciados nos países europeus desenvolvidos, com efeito no aumento da pré-obesidade e obesidade infantil (Vale et al., 2011).

De facto, constatou-se num estudo recente que uma grande percentagem de crianças, de países diversos, não respeitam as recomendações para a AF. Isto porque passam tempo em excesso em atividades sedentárias, o que conduziu à sugestão pelos autores de que os programas de prevenção da obesidade focados, quer na diminuição dos comportamentos sedentários, quer no aumento da AF de intensidade leve, moderada e vigorosa, são extremamente necessários e importantes para as crianças europeias, em especial as raparigas (Verloigne et al., 2012).

Relacionada com tal inatividade física, reportada no incumprimento das recomendações internacionais para uma criança ou adolescente poder ser considerado ativo, estão os comportamentos sedentários, pelo que diversas organizações e sociedades científicas internacionais têm avisado para os perigos relacionados com o sedentarismo, o que comporta um fator de risco para o desenvolvimento de muitas doenças crónico-degenerativas (Observatório Nacional da Actividade Física e do Desporto, 2011). Autonomamente à AF praticada, uma revisão sistemática recente concluiu que o aumento do tempo passado em atividades sedentárias está relacionado com indicadores de saúde negativos, relação que foi identificada em 85% dos estudos incluídos, que estudaram a relação entre os comportamentos sedentários e diversos indicadores de saúde em crianças e adolescentes (Tremblay et al., 2011).

Desta forma, o aumento do tempo passado em comportamentos sedentários e, sobretudo, a redução na prática diária de AF, parecem ter enorme influência na aptidão física das crianças e adolescentes, nomeadamente, na ACR. Segundo Malina & Katzmarzyk (2006), ACR é a componente da aptidão física mais relevante para a AF e para a saúde. No mesmo pensamento Quaresma et al. (2009), ao efetuarem uma análise do paradigma *fitness* versus *fatness* na qualidade de vida, estudando a influência da

ACR no impacto do peso na qualidade de vida de adolescentes, evidenciam que a obesidade não aumenta o risco de mortalidade em homens fit, ou seja, que apresentam bons indicadores de ACR, limitando-se os benefícios de saúde de ser magro àqueles que são fit.

Assim, a AF encontra-se positivamente relacionada com a ACR em crianças e jovens, exercendo grande influência sobre a saúde metabólica e cardiovascular, reduzindo a percentagem de massa gorda e aumentando a aptidão física, que consequentemente, influencia os processos conducentes às doenças cardiovasculares e diabetes tipo 2 (USDHHS, 2008).

Nesta ótica, centrando a preocupação na saúde pública, é fulcral que exista uma maior responsabilidade tendente a proporcionar aumentos significativos na AF e, em consequência, na APC das crianças. McMurray, Bangdiwala, Harrell, & Amorim (2008), ao tentarem determinar de forma retrospectiva se adolescentes com síndrome metabólica tinham conseguido reduzidos níveis de APF e AF na sua infância, apuraram de facto esta associação, tendo, por isso, sugerido que os esforços para aumentar os níveis de AF tendentes à elevação da APF devem começar desde logo na infância.

Assim, é aconselhado que as crianças e adolescentes com idades entre 5 e 17 anos devem conseguir acumular, pelo menos, 60 minutos de AF diária de intensidade moderada a vigorosa (WHO, 2010).

Tudor-Locke et al. (2011), através de uma revisão sistemática sobre AF, concluiu que a recomendação de 60 minutos de AF moderada a vigorosa está associada com 10000 a 14000 passos/dia em crianças de 4-6 anos, 13000 a 15000 passos/dia em rapazes e 11000 a 12000 passos/dia em raparigas, ambos em idade de escolaridade básica.

Desta forma, estando em causa a aquisição, desde a infância, de estilos e hábitos de vida mais saudáveis, parece incontestável que as escolas são contextos de extrema importância para promover a modificação comportamental necessária. Neste sentido, presume-se que AF representa um fator de risco comportamental modificável, influenciando a adiposidade, a aptidão física e o peso corporal e, está largamente relacionada com fatores de risco metabólico potencialmente conducentes às doenças cardiovasculares e diabetes II (Steele, Brage, Corder, Wareham, & Ekelund, 2008).

Assim, considerando que as crianças e adolescentes passam a maior parte do seu tempo na escola, esta deverá afigurar-se como um contexto ótimo para intervenções multidisciplinares na idade pediátrica. O contexto clínico (cuidados de saúde primários

e hospitais), para além de não ter um contacto diário com as crianças e adolescentes, não contempla por tradição e na maioria dos casos uma abordagem multidisciplinar.

Contudo, em Portugal, seguindo esta linha de investigação, apesar de já existirem vários estudos e projetos de intervenção, poucos são os que têm envolvido crianças até aos 10 anos. Evidenciou-se, na região norte, o projeto multidisciplinar em contexto escolar com o objetivo de proporcionar um alargamento da componente curricular, de forma a promover hábitos de vida saudável, para prevenção e tratamento do excesso de peso e obesidade. Atuando nos fatores de risco comportamentais, nomeadamente, no aumento dos níveis de AF, na redução dos comportamentos sedentários e na promoção de hábitos alimentares saudáveis (“Acorda - Escolas”, 2012).

Importa mencionar, também, o Programa Pessoa que, ao envolver nos últimos 5 anos mais de 3000 alunos do 2º e 3º ciclos das escolas do concelho de Oeiras, expôs a evidência da necessidade do exercício físico para a melhoria, não só do rendimento escolar, como também da qualidade de vida, da saúde vascular, da saúde óssea, e, ainda, para a prevenção da pré-obesidade e obesidade. Os autores concluíram que, embora de forma preliminar, os alunos com APC saudável, que dormem pelo menos 8 horas por noite e respeitam as recomendações de AF diárias, têm, de forma geral, um melhor aproveitamento escolar, melhores índices de qualidade de vida e de saúde vascular, menor risco de pré-obesidade, obesidade e obesidade abdominal e mais conteúdo mineral ósseo total. Por sua vez, na região do Algarve, são desconhecidos os principais resultados do Projeto Escola Ativa (Programa de combate à obesidade infantil) nas principais variáveis contempladas, designadamente, AF, comportamentos sedentários, APC, nutrição, entre outros, sendo que no caso da AF e no caso dos comportamentos sedentários não foi utilizada uma metodologia objetiva de avaliação (“Programa Pessoa”, 2012).

Desta forma, parece justificar-se a implementação de mais projetos abrangentes que sejam realizados de acordo com as evidências científicas mais recentes, pois verifica-se que as intervenções escolares mais eficazes centradas na nutrição e na AF demonstram características multidisciplinares e abrangem diversas componentes, nomeadamente, a nutrição e AF no currículo, através de especialistas treinados, promovendo o envolvimento dos pais/encarregados de educação no processo, proporcionando um envolvimento favorável à mudança comportamental, incluindo um serviço nutricional que possibilita escolhas saudáveis e garantem a oferta de um programa de AF (WHO, 2009).

Objetivos

O objetivo deste estudo foi verificar os efeitos na prática de AF e na ACR de crianças com excesso de peso e obesidade e com idades compreendidas entre os 7 e os 10 anos de idade, decorrentes da implementação de um programa escolar multidisciplinar em contexto escolar denominado PANK que contemplou uma intervenção abrangente na variável AF e na variável nutrição durante 6 meses.

Hipóteses

As hipóteses definidas para o presente estudo foram as seguintes:

- H1 – Existe uma melhoria da ACR nos diferentes momentos de avaliação quando comparados o grupo experimental e o de controlo (Meyer et al., 2014);
- H2- Existe um aumento da quantidade de AF semanal realizada na avaliação inicial (*baseline*) e final, quando comparados o grupo experimental e o de controlo (Grydeland et al., 2013);
- H3 – Existe um aumento da quantidade de AF semanal realizada nos 6 momentos de avaliação do grupo experimental (Sacchetti et al., 2013);
- H4 – Existe um aumento da ACR quando comparado os resultados dos diferentes 3 momentos de avaliação no grupo experimental (Thivel et al., 2011);
- H5- Existe uma correlação entre a variação na prática de AF e a variação na ACR dos participantes do grupo experimental ao longo do programa de intervenção (USDHHS, 2008).

Método

Desenho do estudo

Estudo randomizado controlado.

Este estudo faz parte de um projeto denominado “Factores de Risco Cardiovascular em Crianças” realizado pela Universidade Lusófona de Humanidades e Tecnologias e pelo Instituto Superior Manuel Teixeira Gomes, através do seu Centro de Investigação em Desporto e Educação Física e do Núcleo em Exercício e Saúde, no âmbito do Projeto de Doutoramento do Mestre Rui Batalau, a quem foi atribuída uma Bolsa de Doutoramento (SFRH/BD/85518/2012) da Fundação para a Ciência e Tecnologia (FCT).

O projeto foi autorizado pela comissão nacional de proteção de dados (caso nº 10221/2012 e autorização nº9130/2012) e pelos inquéritos em meio escolar do Ministério de educação (processo nº 0339300001) foi ainda obtida autorização à divisão de educação da Câmara Municipal onde irá decorrer o estudo, ao agrupamento de escolas e à direção regional de educação a que pertence a localidade. São identidades parceiras o Instituto Superior Manuel Teixeira Gomes (ISMAT), o Centro de Investigação em Desporto e Educação Física (SIDEF-ISMAT) e o Hospital Particular do Algarve.

Participantes

O programa PANK contou com 77 participantes com idades compreendidas entre os 8 e os 10 anos, pertencentes às turmas do 3º e 4º anos do 1º ciclo do ensino básico em Portimão durante a época escolar 2013/2014 escolhidas de forma aleatória. O grupo experimental foram 40 participantes (15 do género feminino e 25 do género masculino).

Com o objetivo de definir o número suficiente de participantes para integrar o projeto de intervenção e no sentido de verificar o poder das análises estatísticas previstas, recorreu-se ao programa G* Power Analysis.

Estudo experimental:

Anova: Diferenças entre duas variáveis independentes (dois grupos)

- Magnitude do efeito: 0.8
- α Probabilidade de erro: 0.05
- Power: 0.95

- Tamanho da amostra total: 70 (35 + 35)

Anova: Análise de medidas repetidas, entre variáveis

- Magnitude do efeito: 0.35
- α probabilidade de erro: 0.05
- *Power*: 0.95
- Tamanho da amostra total: 70

Os participantes foram recrutados num estudo observacional realizado previamente no qual se analisou a prevalência de diversas variáveis. Resultante desse estudo, observou-se que o principal critério de inclusão foi a excesso de peso e obesidade de acordo com os *cut off* da WHO (2007). Foram incluídas as crianças com idade entre os 8 e os 10 anos. Foram excluídas crianças que estavam incluídas em algum programa de intervenção multidisciplinar (AF e nutrição) semelhante. E, também, se estiverem sob medicação que influencie as variáveis em estudo ou se são portadores de patologias graves ou de deficiência. Esta amostra foi constituída por conveniência geográfica, sendo a sua participação voluntária. Os participantes foram randomizados aleatoriamente por turma de forma a evitar o viés de influência entre participantes. Os investigadores que realizaram a randomização foram os mesmos que realizaram a intervenção.

Instrumentos

Índice Massa Corporal

O índice de massa corporal (IMC) foi obtido mediante a equação de Quetelet, a qual divide o peso (em kg) pela estatura ao quadrado (em metros) e foi utilizado o critério de classificação da WHO (2007).

Aptidão Cardiorrespiratória

A ACR foi avaliada através da realização do teste Vaivém na medida em que é considerado um teste recomendado para todos os alunos, especialmente para aqueles que possuem uma idade inferior a 10 anos (Fitnessgram®, Manual de Aplicação de Testes, 2009). De acordo com o referido manual, este é um teste de patamares de esforço progressivo, adaptado do teste de corrida de 20 metros publicado por Léger & Lambert (1982) e revisto em 1988 (Léger et. al.).

No estudo transversal realizado anteriormente ao PANK e, considerando que, ao aplicar o teste a crianças mais novas, é recomendado que se permita uma experiência divertida e agradável, enquanto aprendem a realizar o teste e a manter uma cadência constante de corrida, as crianças fizeram uma sessão educacional previamente no sentido de explicar os objetivos do teste e as regras a cumprir durante a execução do mesmo. Essa sessão educacional envolveu, igualmente, uma primeira experiência prática de realização do teste no sentido de evitar que o resultado obtido posteriormente fosse condicionado pela falta de prática e consequente inexperiência. Após esta sessão, os participantes realizaram o teste propriamente dito no âmbito do referido estudo. Nesta sessão de avaliação propriamente dita foram seguidas as diversas recomendações que constam no manual de aplicação de testes do Fitnessgram® (Manual de Aplicação de Testes, 2009).

No que respeita a equipamentos e instalações foi utilizado um espaço com uma superfície plana e com boa aderência, com 24 metros de comprimento, um leitor de CD com volume adequado e o CD com a marcação das cadências, cones de marcação e fichas de registo de resultados Fitnessgram® (Manual de Aplicação de Testes, 2009).

Com base no número de percursos efetuados pelos participantes no teste vaivém e, considerando outras variáveis, nomeadamente, a idade, o género e o IMC, recorreu-se a dois modelos para o cálculo do VO^2 máximo:

Modelo de Fernhall et al. (1998):

$$VO^2_{\text{máximo}} = 0.35 (\text{PER}) - 0.59 (\text{IMC}) - 4.61 (\text{Género: M} = 1 \text{ e F} = 2 + 50.6)$$

Modelo de Matsuzaka et al. (2004):

$$VO^2_{\text{máximo}} = 0.61.1 - 2.2 (\text{Género: M} = 0 \text{ e F} = 1) - 0.462 (\text{Idade}) - 0.862 (\text{IMC}) + 0.192 (\text{PER})$$

Os procedimentos operacionais para a aptidão física iniciaram-se com a utilização do formulário da aplicação dos testes de Fitnessgram® (Manual de Aplicação de Testes, 2009), de seguida iniciou-se a medição, a montagem e preparação dos percursos, lecionou-se o aquecimento e realizou-se a explicação do teste. Por fim, e já com os percursos realizados, utilizaram-se as equações de Fernhall et al. (1998) e Matsuzaka et al. (2004) para a determinação do VO^2 máximo das crianças participantes. A ACR foi avaliada em diversos momentos, no grupo experimental foi avaliada no início (*baseline*), havendo ainda uma avaliação intermédia e final. No grupo de controlo, apenas existiu uma avaliação inicial e final.

A Atividade Física

A AF foi avaliada objetivamente com recurso a acelerómetros (Actigraf GT3X 256 MB com o software Actilife 6.8.1) e mediante a aplicação de um questionário de AF. No que diz respeito aos acelerómetros foi utilizado um protocolo estandardizado com a duração de 7 dias de avaliação, parecendo ser uma escolha adequada (Trost, McIver, & Pate, 2005).

Os procedimentos operacionais realizados com os acelerómetros iniciaram-se com a construção de um formulário com as regras de utilização dos acelerómetros que, posteriormente, foram entregues aos encarregados de educação e crianças participantes no estudo. De seguida, foram definidos os pontos de corte (sedentário: 0 – 100 CPM; leve: 101 – 2295 CPM; moderada: 2296 – 4011 CPM; vigorosa: 4012 - ∞ CPM) dos acelerómetros para os diferentes tipos de intensidade, segundo Evenson, Catellier, Gill, Ondrak, & McMurray (2008) foram realizadas as formatações necessárias colocando os acelerómetros nos 60 Hz, com a identificação do participante e a respetiva turma. Posto isto, seguiu-se a validação para dias de semana e fim-de-semana com 600 minutos, podendo ser usado o critério relativo aos 480 minutos no caso do fim-de-semana (“IPEN”, 2012). Fez-se o *download* dos dados através do software *Actilife* 6.8.1 para ficheiros em Excel para uma posterior análise, utilizando um epoc de apenas 10 segundos, tendo em conta a faixa etária dos participantes. Deste modo, a AF foi avaliada objetivamente em diversos momentos, quer no grupo experimental, quer no grupo de controlo. No grupo experimental foram realizados 6 momentos de avaliação, nomeadamente, na avaliação inicial, na avaliação intermédia 1, na avaliação intermédia 2, na avaliação intermédia 3, na avaliação intermédia 4 e na avaliação final. No grupo de controlo apenas foi realizada a avaliação inicial e final.

No âmbito das consultas foi aplicado, igualmente, um questionário destinado a avaliar não só a AF, como também a prática de exercício físico. Deste modo, o referido questionário, à semelhança de aplicações idênticas concretizadas noutros estudos efetuados em Portugal, incluiu questões diversas, designadamente: forma de deslocação e duração do percurso para a escola e da escola para casa, realização das Atividades de Enriquecimento Curricular de Educação Física dentro da escola, a sua frequência semanal, a distribuição e a duração das aulas, a prática de alguma modalidade desportiva e, no caso de a mesma suceder, a frequência semanal das sessões de treino nessa modalidade, distribuição semanal das sessões de treino, a duração das sessões de treino nessa modalidade, a participação em competições desportivas no âmbito dessa

modalidade, a regularidade dessas competições na maior parte do ano, a participação em atividades físicas de lazer (ocupação de tempos livres) sem integrar um clube, entre outras.

Procedimentos Operacionais

Para o grupo experimental, de acordo com as recomendações baseadas na evidência, concebeu-se e concretizou-se uma intervenção multidisciplinar nas variáveis nutrição e AF, através da sua componente relacionada com a AF integrada no estilo de vida e da sua componente relacionada com o exercício físico.

Deste modo, a intervenção na AF contemplou, ao longo dos seis meses, o seguinte:

- 1) Três consultas individuais (na escola) na presença dos pais/encarregados de educação;
- 2) Seis sessões educacionais teórico-práticas de curta-duração em pequenos grupos sobre AF e Comportamentos Sedentários;
- 3) A realização de mais uma hora de exercício físico semanal, para além das duas aulas de 60 minutos previstas no currículo escolar;
- 4) Monitorização do número de passos por dia com recurso a pedómetros digitais e formalização diária em ficha de registo concebida para o efeito (no período intermédio de intervenção durante 3 semanas).

No que respeita às consultas, na 1ª consulta (realizada na avaliação inicial) fez-se primeiramente a avaliação de AF e dos comportamentos sedentários. Seguidamente, tendo como base o racional teórico da balança energética e da pirâmide da AF, fez-se a prescrição/aconselhamento de AF, quer dentro, quer fora do contexto escolar e também aos fins-de-semana. Além disso, foram dadas também algumas orientações e facultadas estratégias para a redução do tempo passado em comportamentos sedentários. Na 2ª consulta (avaliação intermédia) fez-se novamente a avaliação e prescrição/aconselhamento de AF em função dos primeiros resultados alcançados na atividade e na aptidão física, sendo fornecido um relatório relativo à prática de AF e aos comportamentos sedentários com base nos resultados da acelerometria, bem como a indicação do resultado da ACR obtido na avaliação inicial. Na 3ª consulta (avaliação intermédia), fez-se novamente a avaliação e prescrição/aconselhamento de AF em função dos resultados intermédios alcançados na AF, na ACR e nas variáveis

antropométricas da avaliação intermédia, sendo fornecido novamente um relatório relativo à prática de AF com base na acelerometria (avaliação intermédia 1 em comparação com a avaliação inicial), bem como a indicação do resultado da ACR obtido na avaliação intermédia.

Quanto às seis sessões educacionais teórico-práticas de curta-duração em pequenos grupos sobre AF e Comportamentos Sedentários, foram definidos diversos temas a abordar em cada uma delas, tentando garantir o pressuposto da sua adequação à idade dos participantes. Deste modo, cada sessão teve a duração de 30 minutos e a sua metodologia proporcionou a participação significativa das crianças e a realização de exercícios/experimentação.

Na sessão 1 – Benefícios da AF, concretizou-se uma sessão interativa em que os participantes, por descoberta guiada, definiram o Top 10 dos benefícios da AF, tendo-se explicado como a AF ajuda a ter esses benefícios;

Na sessão 2 – Tipos de Exercício Físico, a Pirâmide da AF e o Cumprimento das recomendações, foram definidos os três grandes tipos de exercício (aeróbio, força e flexibilidade) e, posteriormente, os participantes desenharam a pirâmide da AF, colocaram as atividades que normalmente fazem na base da pirâmide, analisaram o cumprimento das recomendações com base no número de passos/dia e definiram possíveis trabalhos de casa de AF com base nas atividades dos diferentes andares da pirâmide;

Na sessão 3 – Sedentarismo e Tempo de Ecrã (como diminuir?), definiu-se primeiramente sedentarismo e tempo de ecrã (os três principais comportamentos incluídos nesse tempo). Nesta atividade, os participantes desenharam novamente a pirâmide da AF, colocaram o tempo a ver TV e refletiu-se sobre as justificações para se colocar no topo e as possíveis consequências para a saúde se estiver na base, nomeadamente, a obesidade. Desenharam igualmente um boneco gordo a ver TV para perceberem a associação entre ver TV, consumo de alimentos e obesidade;

Na Sessão 4 – AF e Estilo de Vida (quanto fazer?), individualmente procedeu-se à organização da AF habitual por semana numa tabela. Posteriormente, analisou-se a sua correspondência a pelo menos 60 minutos/dia. Por último, também individualmente e por descoberta guiada, os participantes preencheram a tabela com várias estratégias para aumentar a AF;

Na Sessão 5 – Como aumentar a AF, fez-se uma sessão prática no pátio da escola. Realização de jogos 2 a 2 e 3 a 3 para promover o aumento da AF nos diversos

intervalos escolares aproveitando as potencialidades do pátio (campo, bancos, postes, espaços com areia, entre outros);

Na sessão 6 – O Peso Corporal e a AF, em que o objetivo foi dar a perceção de que a obtenção de um peso saudável depende do equilíbrio de energia entre aquilo que se ingere (alimentos consumidos ao longo do dia) e aquilo que se gasta (AF, como factor mais facilmente alterável). Foram identificadas diferentes opções de AF para dar resposta a necessidades diversas de dispêndio energético.

No que concerne à realização de mais uma hora de exercício físico semanal, para além das duas aulas de 60 minutos previstas no currículo escolar (atividades de enriquecimento curricular de Educação Física), foi definido um dia em que nenhuma das turmas a que pertenciam os participantes do grupo experimental tinha as referidas aulas curriculares. Deste modo, após a avaliação inicial, à 4ª feira, o grupo experimental foi dividido em dois grupos, sendo que o grupo 1 realizava a aula adicional entre as 12:30 e as 13:30 e o grupo 2 entre as 16:30 e as 17:30.

Quanto à monitorização do número de passos por dia com recurso a pedómetros digitais e formalização diária em ficha de registo concebida para o efeito (no período intermédio de intervenção, durante 3 semanas), foi distribuído um pedómetro aos participantes do grupo experimental e uma ficha de registo onde constava o objetivo diário relativamente ao número de passos (Tudor-Locke et al., 2011).

Quanto à intervenção no âmbito da nutrição, a mesma contemplou o seguinte:

1) Três consultas individuais de nutrição (na escola) na presença dos pais/encarregados de educação;

2) Seis sessões teórico-práticas de curta-duração em pequeno grupo de participantes (crianças) sobre alimentação saudável:

Sessão 1 – Alimentação Saudável: Inteligente a comer para inteligente crescer!

A viagem na roda dos alimentos

Sessão 2 – As bebidas também contam!

Sessão 3 – TOP 10 da Alimentação Saudável

Sessão 4 – Pequeno-Almoço de Rei!

Sessão 5 – Vamos às compras: aprende a ler os rótulos!

Sessão 6 – Alimentação Colorida: Vegetais e Frutas, os doces saudáveis.

O grupo de controlo não foi alvo de qualquer intervenção durante os 6 meses. No entanto, por questões éticas encontra-se prevista uma intervenção similar à mencionada anteriormente, embora de menor duração.

Cronograma da intervenção PANK

Tabela 3 - Cronograma das ações planeadas no programa de intervenção PANK

Tarefa	Designação	Mês/Ano						
		Nov 13	Dez 13	Jan 14	Fev 14	Mar 14	Abr 14	Mai 14
1	Ava. Inicial	x	x					
2	Ava. Intermédia			x	x			
3	Sessões teórico/práticas de A F e Nutrição		x	x	x	x	x	x
4	Hora adicional de exercício físico semanal		x	x	x	x	x	x
5	Av. Final							x

Procedimento Estatístico

A análise estatística foi efetuada com recurso ao *Statistical Package for Social Sciences* (SPSS, SPSS Inc, Chicago, USA). De forma a evitar viés no estudo de intervenção, os dados referentes à acelerometria foram tratados de duas formas diferentes. Foi realizada uma análise absoluta considerando a totalidade dos dados recolhidos pelos acelerómetros em minutos e uma análise relativa considerando os mesmos dados convertidos em percentagens no sentido de ser evitado o viés causado pelo maior ou menor tempo total de utilização dos acelerómetros por parte dos participantes nos vários momentos de avaliação ao longo do ano devido às condições climáticas das diversas estações.

Para testar as hipóteses H1, H2, H3 e H4 utilizou-se a anova de medidas repetidas para comparar o grupo experimental e o de controlo em diferentes momentos e para comparar a evolução do grupo experimental ao longo do programa de intervenção. Por fim, na H5 foi efetuada uma análise correlacional parcial (*partial correlation*). O nível de significância foi definido em $p < .05$.

Resultados

Análise Descritiva

Os participantes no estudo pertenciam ao 3º e 4º ano de escolaridade do 1º ciclo do ensino básico. Da totalidade dos participantes, 36.36% eram do 3º ano e 63.63% pertenciam ao 4º ano, perfazendo um total de 9 turmas. O estudo englobou 77 participantes com idades compreendidas entre os 7 e os 10 anos ($M = 8,82 \pm 0,68$), sendo que 40 pertenciam ao grupo experimental (51,9%) e 37 pertenciam ao grupo de controlo (48,1%). Do número total de participantes, 46 pertenciam ao género masculino (59,7%) e 31 pertenciam ao género feminino (40,3%). No grupo experimental, dos 40 participantes, 25 (62,5%) eram do género masculino e 15 (37,5%) eram do género feminino. No grupo de controlo, dos 37 participantes, 21 (56,8%) eram do género masculino e 16 (43,2%) eram do género feminino.

Na tabela seguinte (Tabela 4), são apresentados outros dados descritivos (média e desvio-padrão) das principais variáveis analisadas na avaliação inicial, em função do grupo (experimental ou controlo).

Tabela 4 - Dados descritivos das variáveis analisadas no estudo

	Grupo Controlo (N=37)		Grupo Experimental (N=40)	
	M	DP	M	DP
Idade (anos)	8.65	± 0.63	8.98	± 0.70
IMC (kg/m^2)	21.16	± 2.73	21.23	± 2.78
VO₂max Fernhall (1998) ($\text{ml} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$)	39.04	± 5.27	38.36	± 4.33
VO₂max Matsuzaka (2004) ($\text{ml} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$)	42.04	± 3.73	41.46	± 3.43
Atividade Física Leve (minutos)	223.28	± 33.39	217.11	± 32.71
Atividade Física Moderada (minutos)	34.02	± 11.40	31.89	± 10.56
Atividade Física Vigorosa (minutos)	16.23	± 8.50	13.94	± 7.11

Considerando a totalidade dos participantes, foi encontrado um valor médio de IMC de $21.20 \pm 2.74 \text{ kg}/\text{m}^2$ (mínimo 16.45 e máximo $29.97 \text{ kg}/\text{m}^2$), sendo que a análise do estado nutricional permitiu identificar 3.90% de participantes com peso normal, 54.55% com excesso de peso e 41.55% com obesidade. No grupo experimental, dos 40 participantes, 1 (2.50%) tinha peso normal, 23 (57,50%) tinham excesso de peso e 16 (40%) tinham obesidade. No grupo de controlo, dos 37 participantes, 2 (5.41%) tinham peso normal, 19 (51.35%) tinham excesso de peso, 16 (43.24%) tinham obesidade. Considerando os valores encontrados para a totalidade dos participantes, a percentagem verificada para a condição de excesso de peso e para a condição de obesidade (a partir de um estudo prévio de carácter transversal que envolveu 278 participantes) foi superior

aos valores reportados no estudo COSI Portugal realizado em 2010 (considerando os mesmos critérios de classificação (WHO, 2007)), quer considerando os participantes envolvidos de todo o país, quer considerando apenas os participantes da região do Algarve, embora no estudo referido as idades estivessem compreendidas apenas entre os 6 e os 8 anos.

No que se refere à ACR na avaliação inicial, de acordo com o modelo de (Fernhall et al., 1998), foi encontrada uma média $38.68 \text{ ml.kg}^{-1}.\text{min}^{-1} \pm 4.79$ (mínimo de 29.88 e máximo de $50.15 \text{ ml.kg}^{-1}.\text{min}^{-1}$). Por outro lado, de acordo com o modelo de (Matsuzaka et al., 2004), foi encontrada uma média superior ($41.74 \text{ ml.kg}^{-1}.\text{min}^{-1} \pm 3.57$), sendo que 32.76 e $49.79 \text{ ml.kg}^{-1}.\text{min}^{-1}$ foram os valores mínimo e máximo encontrados, respetivamente.

No que respeita à AF na avaliação inicial, a totalidade dos participantes apresentaram uma média total (considerando dias de semana e dias de fim-de-semana) de 220.08 ± 32.97 minutos de AF leve (mínimo de 112.28 e máximo de 291.43 minutos), o que representou 28.17% do tempo total de utilização do acelerómetro. Quanto à AF de intensidade moderada, a totalidade da amostra apresentou uma média total de 32.91 ± 10.95 minutos (mínimo de 10.76 e máximo de 58.33 minutos), o que representou 4.22% do tempo total de utilização. Quanto à AF de intensidade vigorosa, a totalidade dos participantes apresentaram uma média total de 15.04 ± 7.84 minutos (mínimo de 4.17 e máximo de 35.25 minutos), o que representou 1.93% do tempo total de utilização.

A análise da tabela 4 permitiu também constatar que, independentemente da intensidade de AF praticada inicialmente, o grupo de controlo apresentou níveis mais elevados de prática de AF, quando comparado com o grupo experimental. Tal como reportado no estudo desenvolvido no âmbito do observatório nacional de AF realizado em Portugal, muito embora os participantes jovens englobados tivessem idades compreendidas entre os 10 e 17 anos, os resultados descritos anteriormente permitem aferir que o contributo dos comportamentos sedentários é o mais representativo, seguido da AF de intensidade leve independentemente do género.

Estatística Inferencial

Impacto do Programa PANK sobre a aptidão cardiorrespiratória ($VO^2_{\text{máx.}}$) dos participantes do grupo experimental e do grupo de controlo.

Com o intuito de verificar se a intervenção promoveu uma evolução positiva na ACR dos participantes do grupo de experimental, bem como analisar as diferenças estatísticas entre os resultados do referido grupo quando comparado com o grupo do controlo, foi aplicada a técnica estatística Anova factorial 2x2 na medida em que foram considerados ambos os grupos em dois momentos distintos (avaliação inicial e avaliação final), de acordo com o modelo de Fernhall (1998) e Matsuzaka (2004). Deste modo, na tabela seguinte (tabela 5) são apresentados os resultados do referido teste estatístico, igualmente ilustrado nos gráficos seguintes (1 e 2).

Tabela 5 - Resultados na aptidão cardiorrespiratória do grupo experimental e de controlo ($VO^2_{\text{máximo}}$ em $\text{ml.kg}^{-1}.\text{min}^{-1}$)

Variáveis	Grupo Controlo	Grupo Experimental	Tempo x Grupo	
	M (DP)	M (DP)	F	P
$VO^2_{\text{máx.}}$ Inicial (Fernhall, 1998)	39.04 ($\pm 5,27$)	38.36 ($\pm 4,33$)		
$VO^2_{\text{máx.}}$ Final (Fernhall, 1998)	39.15 ($\pm 5,44$)	42.12 ($\pm 5,85$)	54.56	.000
$VO^2_{\text{máx.}}$ Inicial (Matsuzaka, 2004)	42.04 ($\pm 3,73$)	41.56 ($\pm 3,43$)		
$VO^2_{\text{máx.}}$ Final (Matsuzaka, 2004)	41.76 ($\pm 3,88$)	43.71 ($\pm 4,13$)	50.80	.000

Nota: * $p < .05$; ** $p < .01$

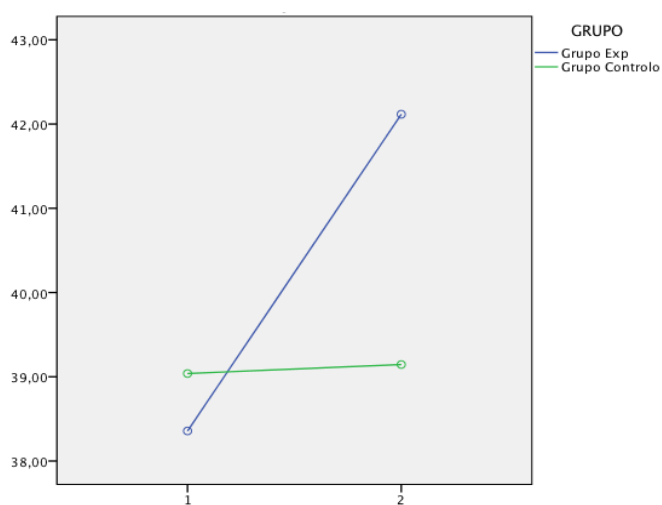
Considerando a totalidade dos participantes independentemente do grupo, verificou-se uma diferença estatisticamente significativa entre os dados da avaliação inicial e os dados da avaliação final na variável ACR ($F(1,75)=61,140$, $p < .000$), sendo que se registou uma evolução positiva nos resultados desta variável. Tendo por base os valores encontrados para a magnitude do efeito ($\eta_p^2=.449$), constatou-se uma elevada proporção de variação.

No que respeita à mesma variável, independentemente do modelo considerado, os dados da tabela 5 mostram que, mediante as médias obtidas pelos dois grupos nos dois momentos de avaliação, existem diferenças estatisticamente significativas entre o grupo experimental e o de controlo quando são analisados os resultados obtidos na avaliação inicial e final (Modelo Fernhall: $F(1,75) = 54,56$, $p < .000$ e modelo Matsuzaka: $F(1,75) = 50,80$, $p < .000$), tendo o grupo experimental evoluído positiva e significativamente ao longo do programa de intervenção. De acordo com os valores

encontrados para a magnitude do efeito ($\eta_p^2=.421$ para o modelo Fernall e $\eta_p^2=.407$ para o Matsuzaka), constatou-se igualmente uma elevada proporção de variação.

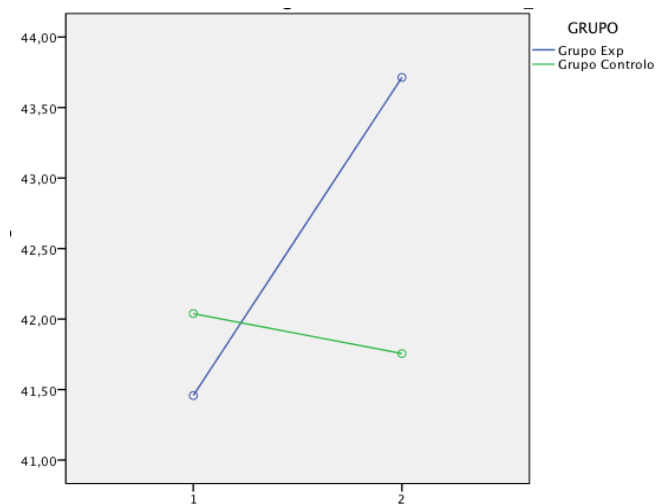
A evolução verificada na ACR em ambos os grupos, considerando a avaliação inicial e final, encontra-se ilustrada de forma bem evidente nos gráficos seguintes (gráfico 1 e 2), sendo que se destaca no gráfico 2 uma evolução negativa na ACR no grupo de controlo da avaliação inicial para a avaliação final quando utilizado o modelo de Matsuzaka (2004).

Gráfico 1 - Evolução da Aptidão Cardiorrespiratória ($\text{ml.kg}^{-1}.\text{min}^{-1}$) do grupo experimental e de controlo ao longo do tempo (modelo Fernhall, 1998)



Nota: 1 – Avaliação Inicial; 2 – Avaliação Final

Gráfico 2 - Evolução da Aptidão Cardiorrespiratória ($\text{ml.kg}^{-1}.\text{min}^{-1}$) do grupo experimental e de controlo ao longo do tempo (modelo Matsuzaka, 2004)

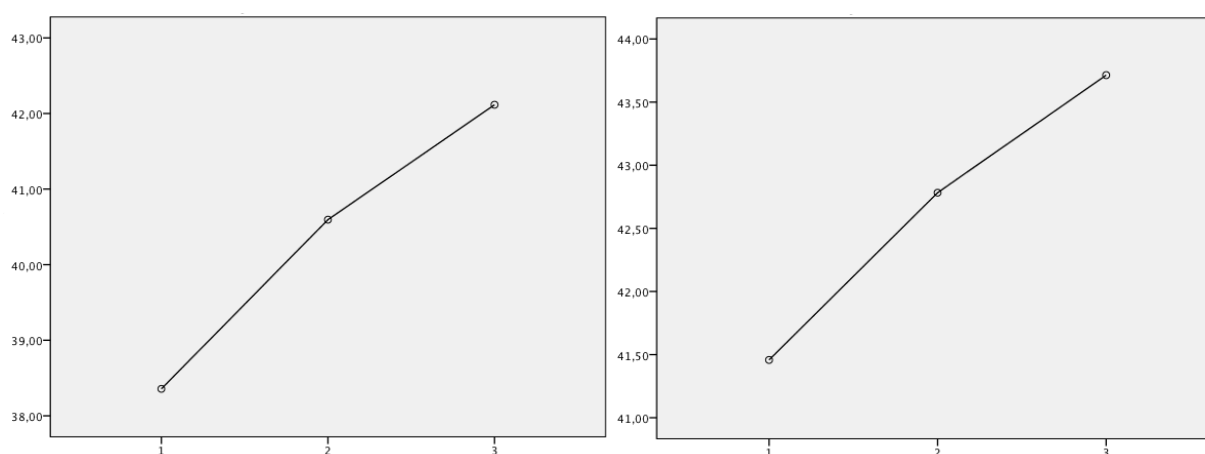


Nota: 1- Avaliação Inicial; 2 - Avaliação Final

Impacto do Programa PANK sobre a evolução da aptidão cardiorrespiratória ($VO_2^{máx.}$) dos participantes do grupo experimental.

Considerando que o grupo experimental foi sujeito, para além das duas avaliações referidas anteriormente, a uma avaliação intermédia (Modelo de Fernhall (1998): $M=40.60 \pm 5.22$; Modelo de Matsuzaka (2004): $M=42.78 \pm 3.88$), os gráficos 3 e 4 ilustram a evolução na ACR do grupo mencionado nos três momentos de avaliação concretizados ao longo do programa de intervenção, mediante o teste estatístico de Anova de medidas repetidas.

Gráfico 3 e 4 - Evolução da Aptidão Cardiorrespiratória ($ml.kg^{-1}.min^{-1}$) do grupo experimental ao longo do tempo de acordo com o modelo de Fernhall (1998) e Matsuzaka (2004)



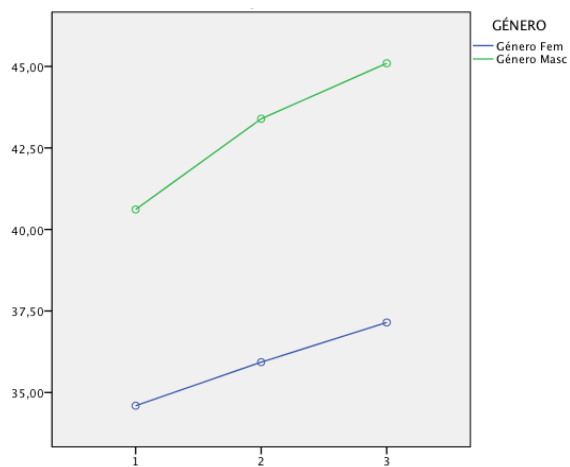
Nota: Modelo Fernhall (1998); 1 - Avaliação Inicial; 2 - Avaliação Intermédia; 3 - Avaliação Final

Nota - Modelo Matsuzaka (2004); 1 - Avaliação Inicial; 2 - Avaliação Intermédia; Avaliação Final

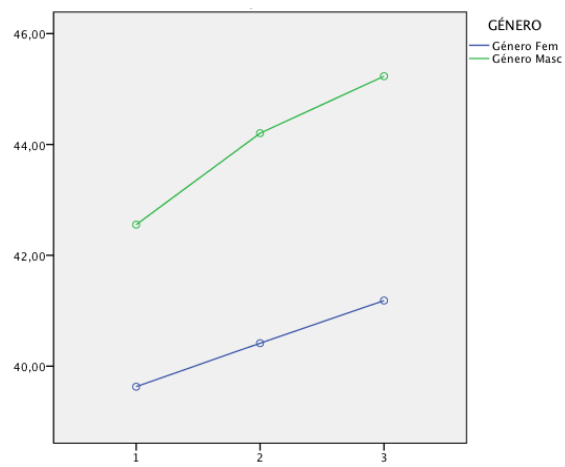
Tal como ilustram os gráficos 3 e 4, para além da evolução positiva praticamente linear ao longo do tempo, a técnica estatística Anova de medidas repetidas e respetiva análise *post-hoc*, em ambos os modelos, permitiu verificar a existência de diferenças estatisticamente significativas entre a avaliação inicial e intermédia ($p<.000$), entre a avaliação inicial e a final ($p<.000$) e entre a avaliação intermédia e final ($p<.000$).

Ao efetuar a mesma análise (Anova de medidas repetidas) utilizando o género como covariável, não foram encontradas diferenças estaticamente significativas entre os rapazes e as raparigas (Modelo Fernhall (1998), $p=.060$; Modelo Matsuzaka (2004), $p=.177$). Não obstante, tal como ilustram os gráficos 5 e 6, nos três momentos de avaliação, os rapazes apresentaram sempre, em média, valores mais elevados de ACR, tal como seria espectável. No entanto, os gráficos mencionados permitem verificar que foi no género feminino que se observou uma evolução mais linear ao longo do tempo.

Gráfico 6 e 6 - Evolução da aptidão cardiorrespiratória ($\text{ml.kg}^{-1}.\text{min}^{-1}$) do grupo experimental ao longo do tempo de acordo com os seguintes modelos, em função da variável género



Nota - Modelo Fernhall (1998); 1 – Avaliação Inicial; 2 – Avaliação Intermédia; 3 – Avaliação Final



Nota - Modelo Matsuzaka (2004); 1 - Avaliação Inicial; 2 - Avaliação Intermédia; 3 - Avaliação Final

Impacto do Programa PANK sobre a prática de AF dos participantes do grupo experimental e do grupo de controlo.

Com o intuito de verificar se a intervenção promoveu uma evolução positiva na AF dos participantes do grupo de experimental, bem como analisar as diferenças estatísticas entre os resultados do referido grupo quando comparado com o grupo do controlo, foi aplicada novamente a técnica estatística a Anova factorial 2x2 na medida em que foram considerados ambos os grupos em dois momentos distintos (avaliação inicial e final). Deste modo, na tabela seguinte (tabela 6) são apresentados os resultados do referido teste estatístico, igualmente ilustrado nos gráficos seguintes (7 e 8).

Tabela 6 - Evolução da prática de AF, nas diversas intensidades, do grupo experimental e de controlo na avaliação inicial e na avaliação final

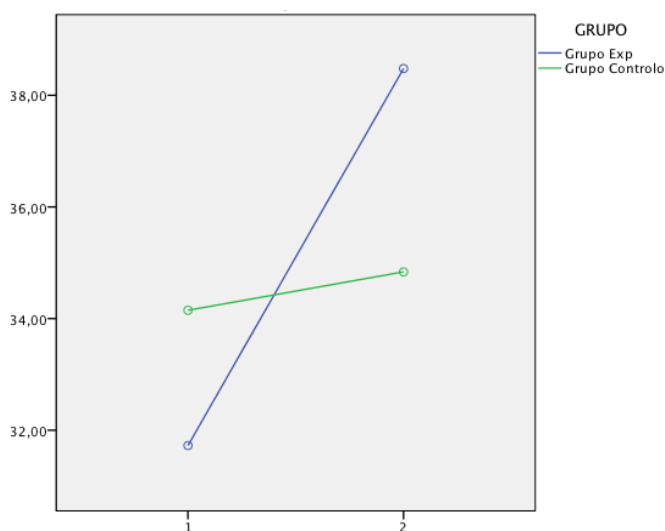
Variáveis (minutos)	Grupo Controlo		Grupo Experimental		Tempo x Grupo	
	M (DP)	%	M (DP)	%	P	P (%)
AF Leve Inicial (Total)	224.28±33.33	28.54	218.59±32.91	28.07	.404	.713
AF Leve Final (Total)	219.68±44.61	27.73	221.38±34.21	27.72		
AF Leve Inicial (DS)	223.20±35.85	28.22	217.96±37.55	27.67	.449	.931
AF Leve Final (DS)	221.47±44.83	27.37	223.02±32.14	27.38		
AF Leve Inicial (FDS)	229.48±52.95	29.75	222.70±43.00	28.85	.594	.994
AF Leve Final (FDS)	209.17±64.42	27.96	212.21±66.72	27.66		
AF Moderada Inicial (Total)	34.15±11.34	4.36	31.73±10.65	4.08	.014	.039
AF Moderada Final (Total)	34.84±14.87	4.42	38.45±11.94	4.83		
AF Moderada Inicial (DS)	36.07±12.80	4.58	33.67±11.91	4.33	.016	.045
AF Moderada Final (DS)	37.26±17.00	4.81	41.84±14.29	5.24		
AF Moderada Inicial (FDS)	29.00±12.80	3.67	27.93±13.09	3.63	.412	.764
AF Moderada Final (FDS)	28.02±16.71	3.78	30.16±12.69	3.90		
AF Vigorosa Inicial (Total)	16.16±8.42	2.06	13.64±6.95	1.75	.003	.007
AF Vigorosa Final (Total)	15.82±9.70	2.00	18.98±8.70	2.37		
AF Vigorosa Inicial (DS)	18.42±10.26	2.33	14.85±7.71	1.91	.002	.004
AF Vigorosa Final (DS)	17.73±12.08	2.31	21.34±9.89	2.68		
AF Vigorosa Inicial (FDS)	11.66±8.33	1.45	11.14±7.75	1.49	.459	.728
AF Vigorosa Final (FDS)	10.91±9.55	1.48	12.15±8.25	1.59		

Nota: * $p < .05$; ** $p < .01$; P = Nível de significância encontrado para análise absoluta; P (%) = Nível de significância encontrado para análise relativa; Total = AF que engloba dias de semana e de fim-de-semana; DS= AF que engloba apenas os dias úteis; FDS = Atividade que engloba apenas os dias de fim-de-semana

Da análise da tabela 6, destaca-se a existência de diferenças estatisticamente significativas na prática de AF de intensidade moderada total entre o grupo experimental e grupo de controlo na avaliação inicial e final, quer considerando a análise absoluta (Gráfico 7) em minutos ($p = .014$, $\eta_p^2 = .083$), quer considerando a análise relativa em percentagem ($p = .039$, $\eta_p^2 = .059$). Da mesma forma, o mesmo sucedeu com a prática de AF da mesma intensidade nos dias de semana, quer considerando a análise

absoluta ($p=.016$, $\eta_p^2=.080$), quer considerando a análise relativa ($p=.045$, $\eta_p^2=.056$). Desde modo, analisando os dados da tabela 6 verificou-se que foi o grupo experimental a apresentar uma evolução mais significativa na prática de AF, sendo que a magnitude do efeito encontrada foi média aquando das análises absolutas e foi reduzida aquando das análises absolutas.

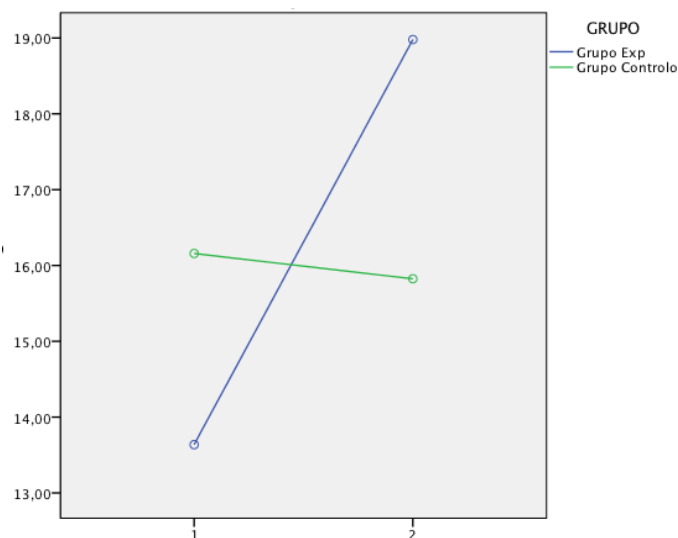
Gráfico 7 - Atividade física moderada total do grupo experimental e do grupo de controlo em termos absolutos



Nota: 1 Avaliação Inicial; 2 – Avaliação Final

Da análise da tabela 6, destaca-se igualmente a existência de diferenças estatisticamente significativas na prática de AF de intensidade vigorosa total entre o grupo experimental e do grupo de controlo na avaliação inicial e final, quer considerando a análise absoluta (Gráfico 8) ($p=.003$, $\eta_p^2=.123$), quer considerando a análise relativa ($p=.007$, $\eta_p^2=.101$). Da mesma forma, o mesmo sucedeu com a prática de AF da mesma intensidade nos dias de semana, quer considerando a análise absoluta em minutos ($p=.002$, $\eta_p^2=.126$), quer considerando a análise relativa em percentagem ($p=.004$, $\eta_p^2=.113$), tendo sido sempre o grupo experimental a apresentar uma evolução mais significativa na prática de AF, sendo que a magnitude do efeito encontrada foi média em todas as análises.

Gráfico 8 – AF vigorosa total do grupo experimental e do grupo de controlo em termos absolutos



Nota: 1 – Avaliação Inicial; 2 Avaliação Final

Por último, analisando estes resultados à luz das recomendações internacionais para a prática de AF em crianças que sugerem 60 minutos por dia de AF de intensidade moderada a vigorosa, constatou-se que foi o grupo experimental a apresentar valores mais próximos das referidas recomendações na avaliação final (57.43 minutos) em oposição ao grupo de controlo (50.02 minutos), considerando o somatório da prática de AF moderada com a vigorosa.

Tabela 7 – Evolução dos breaks e bouts de AF (total) nas diversas intensidades do grupo experimental e de controlo, assim como do número de passos/dia

	Grupo Controlo	Grupo Experimental	Grupo x Tempo
Variáveis	M (DP)	M (DP)	P
Nº de Breaks AF Leve Inicial	47.90±9.95	46.98±10.98	.435
Nº de Breaks AF Leve Final	47.49±13.33	44.75±11.06	
Nº de Breaks AF Moderada Inicial	2.33±1.86	2.05±1.89	.280
Nº de Breaks AF Moderada Final	2.51±2.44	2.76±1.95	
Nº de Breaks AF Vigorosa Inicial	1.09±1.17	.84±.95	.079
Nº de Breaks AF Vigorosa Final	1.00±1.14	1.31±1.11	
Nº de Bouts AF Mod-Vig 1-5min Inicial	8.05±4.81	6.58±4.45	.008
Nº de Bouts AF Mod-Vig 1-5min Final	8.49±5.85	10.11±5.52	
Nº de Bouts AF Mod-Vig 6-10min Inicial	.13±.21	.11±.26	.381
Nº de Bouts AF Mod-Vig 6-10 min Final	.12±.21	.15±.26	
Nº de passos/dia Inicial	9934.78±2158.16	8673.87±2008.70	.004
Nº de passos/dia Final	9985.47±2974.03	10355.26±2372.99	

Nota: *p<.05; **p<.01

No que se refere à análise das interrupções (*Breaks*) do comportamento sedentário para praticar AF de diversas intensidades, não se verificaram quaisquer diferenças estatisticamente significativas.

No que diz respeito aos períodos (*Bouts*) de AF de intensidade moderada a vigorosa de um a cinco minutos, considerando a totalidade dos participantes, verificou-se o aumento do número de *bouts* com uma magnitude de efeito elevada ($F(1,71)=12,47$, $p=.001$, $\eta_p^2=.149$). Adicionalmente, a análise da tabela 7 permitiu verificar igualmente a existência de diferenças estatisticamente significativas entre o grupo experimental e o de controlo no que se refere aos mesmos períodos de AF de intensidade moderada a vigorosa de um a cinco minutos, tendo o grupo experimental registado uma evolução positiva significativa ($F(1,71)=7,48$, $p=.008$, $\eta_p^2=.095$). Ainda da análise da tabela 7, destaca-se o aumento significativo do número de passos diários do grupo experimental em comparação com o grupo de controlo da avaliação inicial para a final ($F(1,71)=8,81$, $p=.004$, $\eta_p^2=.110$).

Tabela 8 – Evolução da prática de AF leve, moderada e vigorosa do grupo experimental ao longo do programa de intervenção

Avaliações	AF Leve				AF Moderada				AF Vigorosa			
	M (DS)		%		M (DS)		%		M (DS)		%	
1° (T)	217.88±30.69	F	28.02	F	31.84±10.85	F	4.10	F	13.74±7.03	F	1.76	F
2° (T)	230.56±28.59		28.23		36.53±11.72		4.51		16.75±8.39		2.06	
3° (T)	216.16±32.43	4.10	26.68	1.57	34.66±11.20	3.40	4.28	2.07	16.98±9.65	6.36	2.09	5.32
4° (T)	223.31±28.08	p	27.49	p	36.65±12.63	p	4.49	p	19.81±10.97	p	2.42	p
5° (T)	217.63±33.07	.006	27.38	.198	35.73±11.63	0.14	4.48	.096	18.23±9.30	.000	2.29	.001
6° (T)	221.69±35.12		27.78		38.72±12.23		4.86		19.38±8.76		2.42	
1° (DS)	217.93±35.76	F	27.95	F	33.75±12.04	F	4.33	F	14.84±7.72	F	1.89	F
2° (DS)	232.42±29.08	4.11	28.31	3.63	39.14±14.80	5.34	4.79	3.27	18.94±9.89	8.45	2.30	7.52
3° (DS)	217.63±29.98	P	26.29	P	37.02±12.31	P	4.49	P	19.50±12.11	P	2.35	P
4° (DS)	225.49±26.84		27.51		38.84±12.94		4.72		21.62±11.46		2.63	
5° (DS)	221.15±34.72	.006	27.51	.011	39.45±13.44	.001	4.89	.017	20.83±9.82	.000	2.59	.000
6° (DS)	222.28±32.88		27.46		41.93±14.64		5.19		21.70±10.03		2.67	
1° (FDS)	220.24±37.26	F	28.51	F	28.02±13.20	F	3.67	F	11.23±7.51	F	1.47	F
2° (FDS)	223.41±55.43	1.18	28.30	.36	30.15±13.76	.33	3.90	.31	11.55±7.92	1.15	1.56	.99
3° (FDS)	205.00±53.18	P	27.29	P	27.94±14.20	P	3.70	P	11.26±7.56	P	1.49	P
4° (FDS)	218.42±60.17		27.34		31.91±19.14		4.03		16.87±15.66		2.08	
5° (FDS)	215.14±52.40	.349	27.52	.868	28.15±14.31	.890	3.58	.898	12.10±10.02	.363	1.54	.444
6° (FDS)	208.68±68.80		27.42		30.31±13.34		3.94		12.89±8.35		1.69	

Nota: T – AF que engloba dias de semana e de fim-de-semana; DS – AF que engloba apenas os dias úteis, FDS – AF que engloba apenas os dias de fim-de-semana;

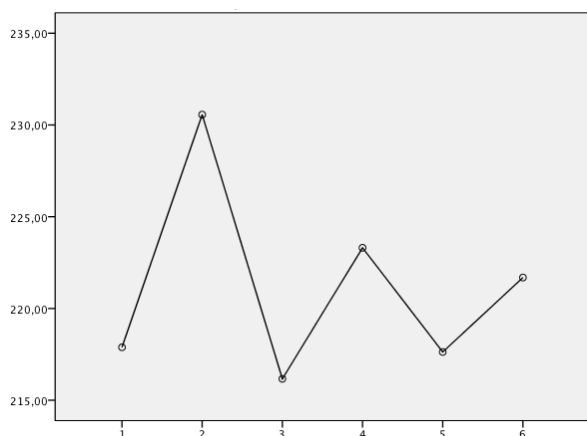
Na tabela 8 (mediante a Anova de medidas repetidas), para além dos valores absolutos de prática de AF leve, moderada e vigorosa, são igualmente apresentados os valores relativos (percentuais) das referidas intensidades de AF e os valores do referido teste estatístico (F e P), não estando contemplada a percentagem do tempo passado em

comportamentos sedentários, de acordo com o tempo total de utilização em cada momento de avaliação.

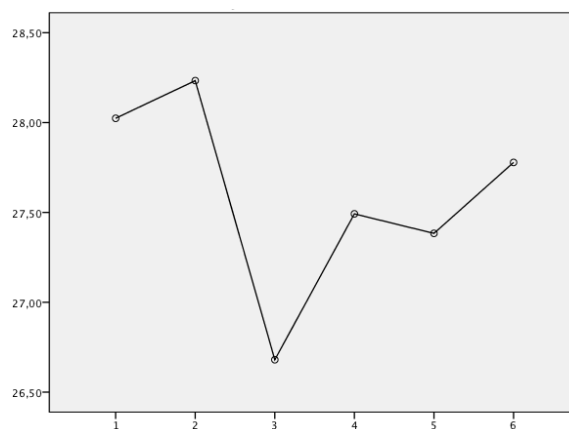
A análise da referida tabela e as ilustrações presentes nos gráficos 9 e 10 referentes unicamente à evolução da prática de AF de intensidade leve (total) do grupo experimental, bem como a utilização do teste estatístico Anova de medidas repetidas, permitiu identificar somente uma evolução negativa significativa em termos absolutos entre o segundo e terceiro momento de avaliação ($p=.016$), sendo que na mesma análise considerando dados relativos (percentuais), essas diferenças não se revelaram significativas ($p=.087$).

No que diz respeito à AF leve nos dias de semana, verificou-se uma evolução negativa significativa em termos absolutos entre o segundo e terceiro momento de avaliação ($p=.007$). No que diz respeito à AF leve no fim-de-semana, não se verificou uma evolução significativa quer em termos absolutos, quer em termos relativos.

Gráfico 10 e 10 - Evolução da prática de AF leve total ao longo dos momentos de avaliação



Nota: Em minutos

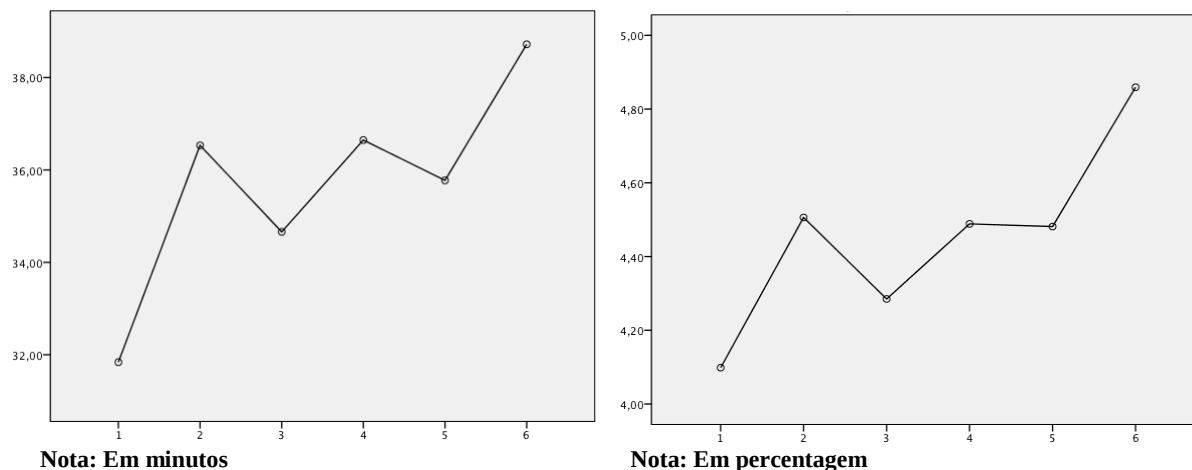


Nota: Em percentagem

Quanto à prática de AF de intensidade moderada (total), identificou-se somente uma evolução positiva significativa em termos absolutos ($p=.008$) e praticamente em termos relativos também ($p=.059$), entre a avaliação inicial e a avaliação final. Nesta intensidade de AF, mediante a inclusão do género enquanto covariável, também não se verificaram diferenças estatisticamente significativas, quer em termos absolutos, quer em termos relativos. No que diz respeito à AF moderada nos dias de semana, registou-se uma evolução positiva significativa, em termos absolutos, entre a avaliação inicial e o segundo momento ($p=.027$), entre a avaliação inicial e o quarto momento ($p=.012$), entre a avaliação inicial e o quinto momento ($p=.009$) e entre a avaliação inicial e a avaliação final ($p=.001$), sendo que entre estes dois últimos momentos também se

verificaram diferenças significativas em termos relativos ($p=.021$). No que diz respeito à prática de AF moderada no fim-de-semana, não se verificou uma evolução significativa quer em termos absolutos, quer em termos relativos.

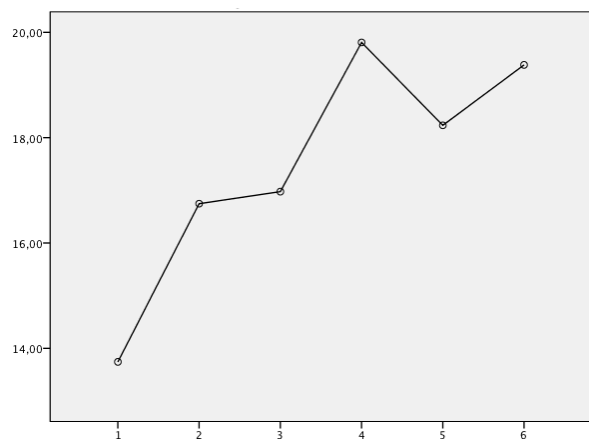
Gráfico 11 e 12 – Evolução da prática de AF moderada total ao longo dos momentos de avaliação



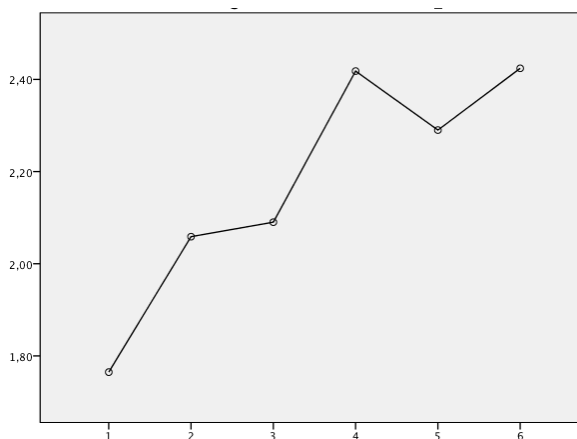
Quanto à prática de AF de intensidade vigorosa (total), foram identificadas diversas diferenças significativas entre os vários momentos de avaliação, nomeadamente, entre a avaliação inicial e o segundo momento ($p=.017$ para a análise absoluta), entre a avaliação inicial e o quarto momento ($p=.005$ para a análise absoluta e $p=.014$ para a análise relativa), entre a avaliação inicial e o quinto momento ($p=.002$ para a análise absoluta e $p=.009$ para a análise relativa) e entre a avaliação inicial e a avaliação final ($p=.002$ para a análise absoluta e $p=.007$ para a análise relativa).

Nesta intensidade de AF, mediante a inclusão do género enquanto covariável, também não se registaram diferenças estatisticamente significativas, quer em termos absolutos quer em termos relativos. No que diz respeito à AF vigorosa nos dias de semana, registou-se uma evolução positiva significativa, em termos absolutos e relativos, entre a avaliação inicial e o segundo momento ($p=.001$ para a análise absoluta e $p=.014$ para a análise relativa), entre a avaliação inicial e o quarto momento ($p=.002$ para a análise absoluta e $p=.008$ para a análise relativa), entre a avaliação inicial e quinto momento ($p<.000$ para a análise absoluta e $p=.001$ para a análise relativa) e entre a avaliação inicial e a avaliação final ($p=.001$ para a análise absoluta e $p=.002$ para a análise relativa). No que diz respeito à prática de AF vigorosa no fim-de-semana, não se verificou uma evolução significativa quer em termos absolutos, quer em termos relativos.

Gráfico 14 e 14 - Evolução da prática de AF vigorosa ao longo dos momentos de avaliação



Nota: Em minutos



Nota: Em percentagem

Análise Correlacional

Associação entre a variação na prática de AF e a variação da aptidão cardiorrespiratória.

Considerando os resultados positivos alcançados nas duas variáveis dependentes em estudo, pretendeu verificar-se a existência de uma eventual correlação entre o aumento da prática de AF e a variação positiva da ACR dos participantes do grupo experimental, tendo controlando para a variável género.

Tabela 9 – Correlação entre a variação na AF e a variação da aptidão cardiorrespiratória

	Δ VO ² máx. Fernhall (1998)			Δ VO ² máx. Matsuzaka (2004)		
	1 - 2	1 - 3	2 - 3	1 - 2	1 - 3	2 - 3
Δ AF Moderada (1 – 3)	.168	.317	.260	.313	.321	.141
Δ AF Vigorosa (1 – 3)	.252	.377*	.250	.422**	.418*	.160

Nota: * $p < .05$; ** $p < .01$; 1 – Avaliação inicial; 2 – Avaliação Intermédia; 3 – Avaliação Final

A existência de correlações significativas em alguns dos momentos observados, mas apenas entre a variação da prática da AF de intensidade vigorosa e a variação na ACR dos participantes do grupo experimental.

Discussão

O presente estudo teve como objetivo analisar os efeitos de um programa de intervenção multidisciplinar na ACR e na prática de AF de crianças de um determinado contexto escolar e analisar a correlação entre a prática de AF e a variação da ACR.

Pelos resultados apresentados, o programa PANK promoveu o aumento significativo da ACR e da prática de AF de intensidade moderada e de intensidade vigorosa dos participantes que foram sujeitos à referida intervenção multidisciplinar, quando comparados com os participantes do grupo de controlo. Portanto, confirmaram-se as hipóteses formuladas previamente para ambas as variáveis (H1 e H2).

Numa primeira análise, estes resultados parecem relevantes pois a evidência científica sugere que a AF se encontra positivamente relacionada com a ACR em crianças e adolescentes, exercendo muita influência sobre a saúde cardiovascular e metabólica, aumentando a aptidão física e reduzindo a percentagem de massa gorda, que por sua vez, influencia os processos conducentes às doenças cardiovasculares e diabetes tipo 2. Nesta medida, os resultados obtidos são apoiados pela evidência científica pois, quer os pré-adolescentes, quer os adolescentes, podem obter melhorias na ACR com o exercício físico. Adicionalmente, do ponto da fisiologia do exercício e com base no conceito da carga de treino, sabe-se que o treino de resistência pode proporcionar aumentos no $VO_2^{\text{máximo}}$ de 5 a 15%. Desta forma, o aumento do volume e intensidade relativos à prática de AF e de exercício físico estruturado, designadamente de resistência, bem como uma frequência de 3 a 4 dias por semana, uma duração de 30 a 60 minutos por sessão durante 1 a 3 meses, tem sido associado às referidas melhorias (USDHHS, 2008).

Por outro lado, uma revisão sistemática recente concluiu que níveis mais elevados de AF parecem estar relacionados de forma consistente com uma melhoria do perfil metabólico e com um risco mais reduzido de padecer de insulino-resistência, mesmo a partir da infância (Guinhouya et al., 2011).

Um estudo longitudinal que englobou participantes com idades semelhantes aos participantes do PANK, com o objetivo de analisar a associação entre a AF, a aptidão física e o desenvolvimento de doenças metabólicas em crianças de seis anos de idade, concluiu que o grupo dos fatores de risco cardiovascular desenvolveu-se entre os 6 e os 9 anos, sendo que aos 9 anos, esse grupo estava altamente associado com reduzidos níveis de AF (Andersen, Bugge, et al., 2011).

Particularizando, no que diz respeito aos resultados verificados na ACR, a evolução positiva e significativa verificada nos participantes do grupo experimental nos três momentos de avaliação, que permitiu confirmar a hipótese 4, corresponde à evidência científica reportada numa revisão sistemática publicada recentemente (Dobbins et al., 2009). Nesta, ao avaliar-se o impacto intervenções escolares em crianças e adolescentes de vários continentes, concluiu-se que as intervenções baseadas na AF tinham sido eficazes no aumento do $VO_2^{\text{máximo}}$. Da mesma forma, os resultados agora alcançados na ACR foram igualmente reportados no estudo KISS que contemplou uma intervenção de 1 ano direcionada para crianças com idades compreendidas entre os 6 e os 11 anos, com o objetivo de promover o aumento da prática de AF dentro e fora do contexto escolar e utilizando um programa de AF com várias componentes (2 aulas adicionais de educação física por semana, para além das 3 aulas curriculares estruturadas, 3-5 intervalos ativos de 2-5 minutos durante as aulas curriculares e trabalhos de casa de AF de 10 minutos). Os autores do estudo, utilizando uma metodologia de avaliação semelhante ao estudo PANK (acelerómetros Actigraph e teste vaivém), verificaram que as crianças do grupo experimental apresentaram valores de z-score para a ACR mais favoráveis ($p=0.04$), assim como para a prática de AF de intensidade moderada a vigorosa em contexto escolar (1.19, 0.78 - 1.60; $p<0.001$), para a prática de AF moderada a vigorosa ao longo do dia (0.44, 0.05 - 0.82; $p=0.03$) e também para a prática de AF total em contexto escolar (0.92, 0.35 - 1.50; $p=0.003$) (Kriemler et al., 2010).

Adicionalmente, os resultados agora obtidos superam os que foram alcançados num outro estudo randomizado controlado com a duração de 6 meses com crianças de 6 a 10 anos de idade (algumas delas com obesidade) e que pretendeu verificar os efeitos de um programa baseado no aumento de AF através de aulas extra de educação física tendo em vista a melhoria da ACR. De acordo com as conclusões, mediante a utilização do teste de vaivém, quer no grupo experimental quer no grupo do controlo houve um aumento da ACR não se tendo verificado quaisquer diferenças significativas (Thivel et al., 2011).

Contudo, a percentagem de evolução positiva verificada na ACR do grupo experimental do programa PANK foi superior à encontrada no programa *Action Schools! BC* (Reed, Warburton, Macdonald, Naylor, & McKay, 2008), uma intervenção escolar anual baseada na AF com o objetivo diminuir os fatores de risco de doença cardiovascular em crianças com idades compreendidas entre os 9 e 11 anos. De facto,

mediante a aplicação do teste vaivém, os autores concluíram que as crianças alvo de intervenção tiveram um aumento de 20% do número de percursos realizados após o programa de intervenção, enquanto no programa PANK a percentagem de evolução entre a avaliação inicial e a avaliação final foi de 52%. Todavia, considerando a evolução verificada entre a avaliação inicial e a final de acordo com os dois modelos de estimação do $VO_2^{\text{máximo}}$, os valores encontrados foram 9.66% e 5.44% (modelo Fernall, 1998; modelo Matsuzaka, 2004 respetivamente).

No que se refere à prática de AF de intensidade moderada e vigorosa, o aumento verificado no estudo PANK, quer em termos relativos (apesar de não existirem estudos com análises relativas (percentuais)), quer principalmente em termos absolutos, superou objetivamente as conclusões de uma revisão sistemática com meta-análise que estudou a eficácia de inúmeros programas de intervenção focados na AF em crianças e que utilizaram instrumentos objetivos nas suas metodologias (Metcalf, Henley, & Wilkin, 2012). Quer na prática de AF moderada, quer na prática de AF vigorosa, o efeito verificado ultrapassou a referida evidência que demonstrou que as intervenções da AF incluídas tinham tido um efeito pequeno de aproximadamente mais 4 minutos por dia a andar ou a correr, para além dos níveis gerais de AF das crianças. Dada a evidência científica que aponta de forma consistente para a relação entre a maior prática de AF e parâmetros de saúde mais favoráveis, o aumento significativo da prática de AF de intensidade moderada a vigorosa encontrado no PANK tornou-se bastante relevante na medida em que, por um lado, parece ter influenciado a melhoria da ACR e, por outro, permitiu uma aproximação às recomendações internacionais que sugerem a prática de 60 minutos de AF de intensidade moderada a vigorosa por dia (WHO, 2009) (GE = 57.43 minutos; GC = 50.02 minutos), considerando o somatório da prática de AF moderada com a vigorosa na avaliação final. De facto, no caso dos participantes do grupo experimental, quando comparado a avaliação inicial e final, a variação positiva mais acentuada na prática de AF verificou-se na intensidade vigorosa (63.14%), sendo que para a intensidade moderada a variação positiva foi de 28.67%. A referida aproximação às recomendações internacionais parece ser importante na medida em que num estudo prévio ao PANK, que estudou objetivamente o tempo de sedentarismo e AF de leve, moderada e vigorosa intensidade, em crianças de 10-12 anos de idade de cinco países europeus, bem como as diferenças nestas variáveis em função do género e do país, concluiu-se que uma elevada percentagem de crianças de diferentes países não cumpre as recomendações para a AF, passando muito tempo em atividades sedentárias,

pelo que foi sugerido que os programas de prevenção da obesidade focados quer na diminuição do sedentarismo, quer no aumento da AF de intensidade leve, moderada e vigorosa, são absolutamente necessários para as crianças europeias, particularmente as raparigas (Verloigne et al., 2012). Todavia, os resultados agora obtidos no que diz respeito à prática de AF total de intensidade moderada e vigorosa parecem indicar que a significativa evolução verificada sucedeu apenas devido a alterações comportamentais nos dias úteis, na medida em que nos dias de fim-de-semana não foram encontradas quaisquer diferenças significativas.

Por outro lado, considerando que, dificilmente, as crianças com estas idades conseguem realizar 60 minutos seguidos por dia de AF moderada a vigorosa, o aumento significativo (GE: avaliação inicial = 6.58, avaliação final = 10.11, $p=.008$) verificado no número de períodos de curta duração (1 a 5 minutos) por parte dos participantes do grupo experimental poder-se-á tornar importante ao longo do dia para o cumprimento das referidas recomendações indicadas anteriormente e para contrariar a designada fisiologia do sedentarismo. Na verdade, num estudo bastante recente que tentou estudar a associação entre o comportamento sedentário, os períodos de comportamento sedentarismo ou as interrupções no comportamento sedentário e o risco cardiometabólico em crianças canadianas, com idades compreendidas entre 8 e 11 anos, com história familiar de obesidade, concluiu-se que as frequentes interrupções no tempo de comportamento sedentário se encontravam associadas a um perfil de risco cardiometabólico mais favorável (Saunders et al., 2013). Considerando que o incentivo a pequenos aumentos de AF pode ser viável como estratégia de modificação comportamental, tal abordagem foi igualmente efetuada no âmbito das consultas individuais tendo em vista a realização de intervalos escolares mais ativos e a interrupção regular dos comportamentos sedentários. Não sendo um foco deste estudo, mas sim do projeto PANK, em termos gerais, os resultados alcançados poderão ter algum efeito nas variáveis antropométricas dos participantes, na medida em que existe evidência científica que concluiu que a AF de intensidade moderada a vigorosa realizada em pequenos períodos proporcionou benefícios na adiposidade de crianças com idades compreendidas entre 8 e 17 anos, sendo que também se apurou que este benefício se revelou independente do volume total de AF de intensidade moderada a vigorosa dos 2498 participantes avaliados com acelerómetros durante 7 dias considerando períodos de 1 a 4 minutos, de 5 a 9 minutos e mais de 10 minutos (Rutten, Savelberg, Biddle, & Kremers, 2013).

Quanto à hipótese 3 formulada que postulava um aumento da quantidade de AF semanal do grupo experimental realizada nos 6 momentos de avaliação, na prática de AF leve não se confirmou a referida hipótese. Não obstante, quanto à prática de AF de intensidade moderada (total), identificou-se uma evolução positiva significativa, quer em termos relativos, quer em termos absolutos, entre a avaliação inicial e a avaliação final. A evolução mais significativa foi verificada nos dias de semana, na medida em que se registou uma evolução positiva significativa, em termos absolutos, entre a avaliação inicial e o segundo momento, entre a avaliação inicial e o quarto momento, entre a avaliação inicial e o quinto momento e entre a avaliação inicial e a avaliação final. Portanto, partindo dos dados da avaliação inicial, houve um aumento significativo entre a avaliação inicial e todos os outros momentos de avaliação, exceto entre a avaliação inicial e o terceiro momento de avaliação. Deste modo, no que diz respeito à prática de AF de intensidade moderada, confirma-se parcialmente a hipótese 3. Resultados positivos semelhantes foram obtidos para a prática de AF de intensidade vigorosa do grupo experimental na medida em que também foram identificadas diversas diferenças significativas entre os vários momentos de avaliação (considerando também resultados significativos nas análises relativas), nomeadamente, entre a avaliação inicial e o segundo momento, entre a avaliação inicial e o quarto momento, entre a avaliação inicial e o quinto momento e entre a avaliação inicial e a avaliação final. No que diz respeito a este nível de intensidade, a evolução verificada parece ter sido a mais linear, excetuando os resultados entre o quarto e o quinto momento de avaliação visto que este último momento de avaliação semanal coincidiu com a existência de condições climatéricas bastante adversas, facto que também fez diminuir a prática de AF com outros níveis de intensidade. Assim, no que diz respeito à prática de AF de intensidade vigorosa, também se confirma parcialmente a hipótese 3.

Por último, na medida em que, foram obtidos resultados positivos nas duas variáveis dependentes em estudo, a hipótese 5 relativa à existência de uma eventual correlação entre o aumento da prática de AF e a variação positiva na ACR dos participantes do grupo experimental foi confirmada, visto que se constatou que os participantes que apresentaram uma prática mais elevada de AF de intensidade principalmente vigorosa foram aqueles que registaram uma evolução mais significativa na ACR. O facto da correlação significativa ter sido encontrada apenas entre a variação na ACR e o aumento da prática da AF vigorosa, justifica de alguma forma a recomendação internacional que aponta para os 60 minutos de AF de intensidade

moderada a vigorosa por dia para que uma criança seja considerada fisicamente ativa. De facto, parece confirmar-se a evidência que sugere que somente a prática de AF de intensidade elevada é que proporcionará melhorias significativas na ACR.

Na sequência dos resultados apresentados e da discussão efetuada, sugere-se a replicação de programas de intervenção semelhantes noutros contextos escolares e noutras regiões do país, na medida em que este estudo se restringiu a uma região do país e apenas a um contexto escolar.

Por outro lado, a eventual e referida replicação com um maior número de participantes de vários contextos escolares exigirá a constituição prévia de uma equipa de profissionais mais alargada, pelo que se desconhece a possível eficácia de um programa desta natureza concretizado sem ser por uma equipa restrita, como foi o caso do PANK.

Adicionalmente, tal como verificado noutros estudos, aconselha-se a realização da avaliação cardiorrespiratória com outra metodologia, nomeadamente, utilizando outros instrumentos que não sejam propriamente de terreno como também foi o caso do PANK.

Além disso, sugere-se a realização de um estudo de acompanhamento posterior (*follow up*) no sentido de analisar a evolução verificada nas diversas variáveis.

Independentemente das limitações apontadas, o programa PANK obteve resultados positivos em duas variáveis alvo de intervenção (neste caso, na ACR e na AF).

Referências

- Adolescentes e Crianças Obesas em Regime de Dieta e Atividade física – ACORDA
(2014, 7 Novembro) retirado de: http://ciafel.fade.up.pt/p_acorda.php#introducao
- Andersen, L. B., Bugge, A., Dencker, M., Eiberg, S., & El-Naaman, B. (2011). The association between physical activity, physical fitness and development of metabolic disorders. *Int J Pediatr Obes, 6 Suppl 1*, 29-34. doi: 10.3109/17477166.2011.606816
- Andersen, L. B., Riddoch, C., Kriemler, S., Hills, A. P., & Hills, A. (2011). Physical activity and cardiovascular risk factors in children. *Br J Sports Med, 45*(11), 871-876. doi: 10.1136/bjsports-2011-090333
- Daniels, S. R., Arnett, D. K., Eckel, R. H., Gidding, S. S., Hayman, L. L., Kumanyika, S., . . . Williams, C. L. (2005). Overweight in children and adolescents: pathophysiology, consequences, prevention, and treatment. *Circulation, 111*(15), 1999-2012. doi: 10.1161/01.CIR.0000161369.71722.10
- Dobbins, M., De Corby, K., Robeson, P., Husson, H., & Tirilis, D. (2009). School-based physical activity programs for promoting physical activity and fitness in children and adolescents aged 6-18. *Cochrane Database Syst Rev*(1), CD007651. doi: 10.1002/14651858.CD007651
- Evenson, K. R., Catellier, D. J., Gill, K., Ondrak, K. S., & McMurray, R. G. (2008). Calibration of two objective measures of physical activity for children. *J Sports Sci, 26*(14), 1557-1565. doi: 10.1080/02640410802334196
- Fernhall, B., Pitetti, K. H., Vukovich, M. D., Stubbs, N., Hensen, T., Winnick, J. P., & Short, F. X. (1998). Validation of cardiovascular fitness field tests in children with mental retardation. *Am J Ment Retard, 102*(6), 602-612.

- Franks, P. W., Hanson, R. L., Knowler, W. C., Sievers, M. L., Bennett, P. H., & Looker, H. C. (2010). Childhood obesity, other cardiovascular risk factors, and premature death. *N Engl J Med*, 362(6), 485-493. doi: 10.1056/NEJMoa0904130
- Grydeland, M., Bergh, I. H., Bjelland, M., Lien, N., Andersen, L. F., Ommundsen, Y., . . . Anderssen, S. A. (2013). Intervention effects on physical activity: the HEIA study - a cluster randomized controlled trial. *Int J Behav Nutr Phys Act*, 10, 17. doi: 10.1186/1479-5868-10-17
- Guinhouya, B. C., Samouda, H., Zitouni, D., Vilhelm, C., & Hubert, H. (2011). Evidence of the influence of physical activity on the metabolic syndrome and/or on insulin resistance in pediatric populations: a systematic review. *Int J Pediatr Obes*, 6(5-6), 361-388. doi: 10.3109/17477166.2011.605896
- Koplan, J. P., Liverman, C. T., Kraak, V. I., & Youth, C. o. P. o. O. i. C. a. (2005). Preventing childhood obesity: health in the balance: executive summary. *J Am Diet Assoc*, 105(1), 131-138. doi: 10.1016/j.jada.2004.11.023
- Kriemler, S., Zahner, L., Schindler, C., Meyer, U., Hartmann, T., Hebestreit, H., . . . Puder, J. J. (2010). Effect of school based physical activity programme (KISS) on fitness and adiposity in primary schoolchildren: cluster randomised controlled trial. *BMJ*, 340, c785.
- Léger, L. A., & Lambert, J. (1982). A maximal multistage 20-m shuttle run test to predict VO₂ max. *Eur J Appl Physiol Occup Physiol*, 49(1), 1-12.
- Malina, R. M., & Katzmarzyk, P. T. (2006). Physical activity and fitness in an international growth standard for preadolescent and adolescent children. *Food Nutr Bull*, 27(4 Suppl Growth Standard), S295-313.
- Matsuzaka, A., Takahashi, Y., Yamazoe, M., Kumakura, N., Ikeda, A., Wilk, B., & Bar-or, O. (2004). Validity of the multistage 20-m shuttle-run test for Japanese children, adolescents, and adults. *Pediatric Exercise Science*, 16, 113.

- McMurray, R. G., Bangdiwala, S. I., Harrell, J. S., & Amorim, L. D. (2008). Adolescents with metabolic syndrome have a history of low aerobic fitness and physical activity levels. *Dyn Med*, 7, 5. doi: 10.1186/1476-5918-7-5
- Metcalf, B., Henley, W., & Wilkin, T. (2012). Effectiveness of intervention on physical activity of children: systematic review and meta-analysis of controlled trials with objectively measured outcomes (EarlyBird 54). *BMJ*, 345, e5888.
- Meyer, U., Schindler, C., Zahner, L., Ernst, D., Hebestreit, H., van Mechelen, W., . . . Kriemler, S. (2014). Long-term effect of a school-based physical activity program (KISS) on fitness and adiposity in children: a cluster-randomized controlled trial. *PLoS One*, 9(2), e87929. doi: 10.1371/journal.pone.0087929
- Ng, M., Fleming, T., Robinson, M., Thomson, B., Graetz, N., Margono, C., . . . Gakidou, E. (2014). Global, regional, and national prevalence of overweight and obesity in children and adults during 1980-2013: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2013. *Lancet*, 384(9945), 766-781. doi: 10.1016/S0140-6736(14)60460-8
- Observatório Nacional da Actividade Física e do Desporto (2011). Livro verde da aptidão física. - Lisboa: Instituto do Desporto de Portugal. - ISBN 978-989-8330-03-1
- PORTUGAL. Ministério da Saúde, Instituto Nacional de Saúde Doutor Ricardo Jorge, e outro. Childhood Obesity Surveillance Initiative: COSI Portugal 2010/ Instituto Nacional de Saúde Doutor Ricardo Jorge, Direcção-Geral da Saúde; Rito A, Paixão E, Carvalho MA, Ramos C. - Lisboa: INSA IP, 2012
- Quaresma, A., Palmeira, A. L., Martins, S., Veloso, V., Fonseca, H., & Gaspar de Matos, M. (2009). Análise do paradigma fitness versus fatness na qualidade de vida: influência da aptidão cardiorrespiratória no impacto do peso na qualidade de vida de adolescentes. *Fitness&Performance Journal*, 8(4), 9.

- Reed, K. E., Warburton, D. E., Macdonald, H. M., Naylor, P. J., & McKay, H. A. (2008). Action Schools! BC: a school-based physical activity intervention designed to decrease cardiovascular disease risk factors in children. *Prev Med*, 46(6), 525-531. doi: 10.1016/j.ypmed.2008.02.020
- Rutten, G. M., Savelberg, H. H., Biddle, S. J., & Kremers, S. P. (2013). Interrupting long periods of sitting: good STUFF. *Int J Behav Nutr Phys Act*, 10, 1. doi: 10.1186/1479-5868-10-1
- Sacchetti, R., Cecilian, A., Garulli, A., Dallolio, L., Beltrami, P., & Leoni, E. (2013). Effects of a 2-year school-based intervention of enhanced physical education in the primary school. *J Sch Health*, 83(9), 639-646. doi: 10.1111/josh.12076
- Saunders, T. J., Tremblay, M. S., Mathieu, M., Henderson, M., O'Loughlin, J., Tremblay, A., . . . group, Q. c. r. (2013). Associations of sedentary behavior, sedentary bouts and breaks in sedentary time with cardiometabolic risk in children with a family history of obesity. *PLoS One*, 8(11), e79143. doi: 10.1371/journal.pone.0079143
- Steele, R. M., Brage, S., Corder, K., Wareham, N. J., & Ekelund, U. (2008). Physical activity, cardiorespiratory fitness, and the metabolic syndrome in youth. *J Appl Physiol (1985)*, 105(1), 342-351. doi: 10.1152/japplphysiol.00072.2008
- Thivel, D., Isacco, L., Lazaar, N., Aucoeur, J., Ratel, S., Doré, E., . . . Duché, P. (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. doi: 10.1007/s00431-011-1466-x
- Tremblay, M. S., LeBlanc, A. G., Kho, M. E., Saunders, T. J., Larouche, R., Colley, R. C., . . . Connor Gorber, S. (2011). Systematic review of sedentary behaviour and health indicators in school-aged children and youth. *Int J Behav Nutr Phys Act*, 8, 98. doi: 10.1186/1479-5868-8-98

- Trost, S. G., McIver, K. L., & Pate, R. R. (2005). Conducting accelerometer-based activity assessments in field-based research. *Med Sci Sports Exerc*, 37(11 Suppl), S531-543.
- Tudor-Locke, C., Craig, C. L., Beets, M. W., Belton, S., Cardon, G. M., Duncan, S., . . . Blair, S. N. (2011). How many steps/day are enough? for children and adolescents. *Int J Behav Nutr Phys Act*, 8, 78. doi: 10.1186/1479-5868-8-78
- USDHHS. (2008). U.S Department of Health and Human Services. *Nutr Rev*, 67(2), 114-120. doi: 10.1111/j.1753-4887.2008.00136.x
- Vale, S., Santos, R., Miranda, L, S., Rêgo, C., Moreira, P., & Mota, J. (2011). Prevalence of Overweight and Obesity Among Portuguese Preschoolers. *Archives Exercise Health Disease*, 65-68.
- Verloigne, M., Van Lippevelde, W., Maes, L., Yildirim, M., Chinapaw, M., Manios, Y., . . . De Bourdeaudhuij, I. (2012). Levels of physical activity and sedentary time among 10- to 12-year-old boys and girls across 5 European countries using accelerometers: an observational study within the ENERGY-project. *Int J Behav Nutr Phys Act*, 9, 34. doi: 10.1186/1479-5868-9-34
- World Health Organization (2007). Multicentre Growth Reference Study Group: length/height-for-age, weight-for-age, weight-for-length, weight-for-height and body mass index-for-age: methods and development. Geneva
- World Health Organization. (2009) Global health risks: mortality and burden of disease attributable to selected major risks. Geneva.
- World Health Organization. (2009) Interventions on diet and physical activity: What works: summary report. Geneva
- World Health Organization. (2010) Global Recommendations on Physical Activity for Health. Switzerland.

Discussão Geral

De acordo com o capítulo I – RSL, inúmeras variáveis começam a exercer a sua influência no desenvolvimento de diversos fatores de risco cardiovascular e metabólico a partir da infância. Considerando que se tem vindo a revelar de forma cada vez mais consistente que o referido desenvolvimento acontece precocemente, o programa PANK centrou-se inicialmente através de um estudo observacional na avaliação de um conjunto de variáveis, designadamente, estado nutricional, histórico clínica e familiar desde o nascimento, comportamentos sedentários, pressão arterial, comportamento e frequência alimentar, a ACR, AF, entre outras. Numa segunda fase, dada a elevada prevalência de excesso de peso e obesidade e considerando a relação destas duas condições com problemas do foro psicossocial, com o aparecimento de patologias diversas e com a mortalidade precoce na idade adulta, o programa PANK englobou um estudo de intervenção multidisciplinar focado nos fatores de risco cardiovascular e metabólico em crianças.

Ao analisar-se especificamente a importância da atividade e da aptidão física quando se aborda a questão do paradigma *fitness* versus *fatness*, considerou-se pertinente concretizar primeiramente uma RSL abordando o problema pelo lado do *fitness* na medida em que num estudo efetuado com adolescentes, com objetivo de analisar a influência da ACR na associação entre o IMC, a qualidade de vida específica da obesidade e a qualidade de vida relacionada com a saúde, concluiu-se que, no combate à obesidade, os esforços não devem ser centrados apenas na redução da massa gorda e, portanto, deve considerar-se também o aumento da aptidão física no sentido de diminuir o impacto do peso na qualidade de vida (Quaresma et al., 2009).

Nesse sentido, a RSL inserida no capítulo I, visou reunir e aceder à mais recente produção científica disponível de forma a analisar os efeitos na AF e ACR de crianças decorrentes de programas de intervenção multidisciplinares em contexto escolar. Na sequência da mesma, concluiu-se que, através dos estudos analisados, as intervenções escolares focadas nas referidas variáveis poderão ser eficazes mediante a sua abrangência e duração, a sua multidisciplinariedade, a experiência dos profissionais envolvidos e a participação dos pais e EE.

Posteriormente, dada a escassez de estudos nesta temática e com populações de idades tão baixas, parte do programa PANK apresentado neste estudo focou-se

especificamente no aumento da AF e do exercício físico das crianças envolvidas e, por consequência, na evolução positiva da ACR das mesmas.

Fruto da intervenção concebida e concretizada, os resultados obtidos em ambas as variáveis são positivos e a magnitude do efeito encontrada na maioria dos testes estatísticos foi considerável. Além disso, os resultados encontrados são, em primeiro lugar, fundamentados em termos gerais pela evidência científica mais recente e também pela fundamentação mais teórica relacionada com os mecanismos fisiológicos e metodológicos associados às adaptações agudas e crónicas resultantes da aplicação de cargas de exercício (USDHHS, 2008).

Tal como refere uma das principais evidências do âmbito desta linha de investigação, o facto de a intervenção ter sido multidisciplinar e abrangente, desenvolvida por profissionais treinados, ter envolvido os pais/EE e os professores, parecem ter sido fatores decisivos para a eficácia do programa (WHO, 2009). No que se refere à abrangência, o programa PANK incluiu diversas vertentes diversificadas, quer individualizadas, quer em grupo, nomeadamente as consultas e as sessões educacionais, bem como a aula adicional semanal, o que permitiu uma intervenção bastante específica nas respetivas vertentes.

Para além da referida abrangência, o programa foi igualmente intenso no que se refere às atividades, bem como no que respeita à monitorização mensal da prática de AF e trimestral da ACR através das avaliações previstas aquando da conceção do programa. A regularidade da avaliação, bem como a apresentação e explicação do significado dos resultados (mediante o fornecimento de relatórios tal como sugerido na literatura) às crianças e respetivos pais e EE nas consultas, parecem ter sido procedimentos eficazes, somente possíveis em estudos de intervenção que envolvam um número não muito considerável de participantes (Fitnessgram®, Manual de Aplicação de Testes, 2009).

Portanto, os resultados positivos encontrados na ACR, quer os resultados positivos verificados na prática de AF de intensidade moderada e vigorosa, poderão ser explicados, pela metodologia utilizada no âmbito das consultas individuais de AF. Desconhecendo-se a possibilidade de comparação da mesma com outros estudos, a apresentação de um relatório individual com os resultados da ACR e da prática de AF constatada na avaliação através de acelerometria, poderá ter contribuído no contexto das consultas individuais para a identificação de um padrão de AF semanal e, consequentemente, para a definição conjunta de diversas possibilidades potenciadoras

de maiores níveis de prática de AF. Por outro lado, a necessidade de aumentar a prática de AF de intensidades elevadas foi alvo de abordagem no âmbito das referidas consultadas individuais, pelo que a evolução positiva mais linear encontrada nas intensidades moderada e vigorosa, em comparação com a intensidade leve, poderá ter sido consequência da metodologia utilizada.

Adicionalmente, na medida em que todos os participantes cumpriram os critérios definidos para a continuidade da sua participação durante o estudo, a assiduidade dos mesmos às diferentes atividades pode ter sido particularmente importante, nomeadamente a aula de educação física adicional semanal. O facto deste programa ter sido implementado em contexto escolar pode ter favorecido a assiduidade dos participantes, ao contrário de outros contextos.

Conclusões

Considerando que o programa PANK contemplou um programa multidisciplinar de intervenção sobre diversas variáveis associadas de forma evidente e consistentemente com vários fatores de risco cardiovascular e metabólico na infância e adolescência, pode concluir-se, em primeiro lugar, que foram obtidos resultados positivos nas duas variáveis dependentes em estudo.

Deste modo, a conclusão mais importante deste estudo foi que, quer na prática de AF, quer na ACR, fruto do programa de intervenção, verificaram-se melhorias estatísticas significativas nos participantes do grupo experimental quando comparados com o grupo de controlo nos dois momentos de avaliação (avaliação inicial e final). Adicionalmente, a segunda conclusão mais relevante deste estudo foi relativa à confirmação da relação existente entre a prática de AF de intensidade elevada e a evolução positiva na ACR, na medida em que o aumento da prática de AF correlacionou-se significativamente com a variação positiva na ACR.

Por outro lado, a magnitude do efeito encontrada no tratamento estatístico da maioria dos dados em ambas as variáveis foi moderada, o que revela de alguma forma a eficácia do programa de intervenção.

Além disso, quer na AF, quer na ACR, os resultados positivos encontrados não se mostraram dependentes do género dos participantes, facto que sugere que o programa teve um impacto idêntico nos rapazes e raparigas. Deste modo, pode concluir-se que os participantes de ambos os géneros revelaram uma boa predisposição para a modificação comportamental no que se refere à prática de AF e, consequentemente, para a melhoria da ACR.

Confirmou-se igualmente que, tal como sugerem as evidências mais relevantes nesta temática, a idade pediátrica, designadamente a infância, parece continuar a ser o momento ótimo para a implementação de estratégias eficazes tendentes à modificação comportamental nas mais diversas variáveis associadas aos fatores de risco cardiovascular e metabólico. O presente estudo mostra que é possível atuar nestas idades e em contexto escolar.

Por último, mesmo desconhecendo-se os resultados obtidos noutras variáveis avaliadas no âmbito do programa, pode também concluir-se que a adoção das recomendações da WHO (2009) tendo em vista a eficácia de um programa baseado na AF e na nutrição contribuíram decisivamente para os resultados obtidos.

Apêndices

Consentimento

Os pais ou responsáveis legais deverão assinar o consentimento informado, bem como todas as crianças que participarem na investigação, de acordo com a metodologia sugerida por Thomas & Nelson (2002).

Confidencialidade

Todos os dados recolhidos serão codificados e guardados numa base de dados única à qual apenas terão acesso os investigadores.

Política de disseminação

Seguidamente à recolha de dados e à primeira análise dos resultados relativos à AF e ACR, serão contactados todos os pais ou responsáveis legais com o objetivo de comunicar os resultados dos seus educandos, marcando-se para o efeito uma reunião com cada um.

Todos os trabalhos obtidos desta investigação, designadamente posters e artigos para publicação, serão elaborados de acordo com o International Committee of Medical Journal Editors: Writing and Editing for Biomedical Publication (2010).

Agrupamento de Escolas Poeta António Aleixo
Universidade Lusófona de Humanidades e Tecnologias (ULHT)
Instituto Superior Manuel Teixeira Gomes (ISMAT)
Centro de Investigação em Desporto e Educação Física (CIDEF)
Núcleo de Exercício e Saúde (NES)

Formulário de Consentimento Informado para Pais/Encarregados de Educação
(Retirado de Thomas & Nelson, 2002)

1. Rui Batalau e Paulo Cabrita, docentes e investigadores, requerem a minha participação e a do meu (minha) filho(a)/educando(a) num projeto de investigação, cujo título é: “Fatores de Risco Cardiovascular em Crianças: Prevalência, Relação e Intervenção Multidisciplinar envolvendo Atividade Física e Nutrição”.

2. Fui informado(a) de que este projeto foi aprovado pelo Conselho Pedagógico do Agrupamento de Escolas a que pertence a escola do meu (minha) filho(a)/educando(a), após a concordância do professor da turma. Fui informado(a) de que este projeto foi autorizado também pela Direção Regional de Educação do Algarve, pela Divisão de Educação da Câmara Municipal de Portimão e pela Direção-Geral da Educação, após a autorização prévia da Comissão Nacional de Proteção de Dados.

3. Fui informado(a) de que os objetivos deste projeto são: conhecer a prevalência do padrão de sedentarismo e atividade física (AF), aptidão física (APF), composição corporal, padrão nutricional e outros fatores de risco cardiovascular (FRC), em crianças (7 a 10 anos); analisar a associação destas variáveis com os referidos FRC e também verificar os efeitos de uma intervenção de 6 meses contemplando AF e nutrição, na APF, na composição corporal e nos FRC das crianças previamente enquadradas fora da zona saudável de APF, com composição corporal não saudável e com outros FRC.

4. Compreendi que a participação do meu (minha) filho(a)/educando(a) implica disponibilidade da minha parte e da parte dele para realizar um conjunto de atividades: preenchimento de questionários, participação na avaliação da própria AF mediante a utilização de um instrumento utilizado à cintura, participação nos testes de avaliação da aptidão física habitualmente realizados na escola e colaboração na avaliação da composição corporal (peso, estatura, perímetro de cintura e % de massa gorda). Fui

informado(a) de que poderei estar sempre presente, sem quaisquer restrições, nessas atividades.

5. Compreendi que os possíveis benefícios da participação do meu (minha) filho(a)/educando(a) no projeto são: ficar a conhecer as características do meu (minha) filho(a)/educando(a) no que diz respeito aos diversos FRC, tendo como referência as recomendações internacionais para a AF, para o sedentarismo, para a aptidão física, para o padrão nutricional, para a composição corporal, para a pressão arterial e, eventualmente, para as variáveis sanguíneas. Numa segunda fase, os benefícios poderão ser usufruir de um acompanhamento mais direto ao nível da AF e em termos nutricionais em contexto escolar.

6. Compreendi que os resultados do projeto podem ser publicados, mas que o nome ou identidade do meu filho(a) nunca serão revelados. Para manter a confidencialidade dos registos obtidos, os responsáveis pelo projeto garantem a adopção de um processo de codificação que impedirá o acesso aos dados pessoais.

7. Fui informado(a) de que o projeto no qual o filho(a) irá participar não envolve riscos. Este estudo será conduzido após o seu protocolo ter sido submetido à aprovação pelo Conselho Científico da Faculdade de Educação Física e Desporto da Universidade Lusófona de Humanidades e Tecnologias, de acordo com as diretrizes da “Good Clinical Practice”, enquanto padrão de qualidade científica e ética internacional.

8. Fui informado(a) de que quaisquer dúvidas que tiver em relação ao projeto ou à participação do meu (minha) filho(a)/educando, antes ou depois do meu consentimento, serão respondidas pelos investigadores (914002293).

9. Eu li a informação acima, assumo o que implica a participação do meu (minha) filho(a)/educando(a) e compreendo que posso retirar o meu consentimento e interromper a qualquer momento, sem qualquer penalização ou perda de benefícios. Ao assinar este formulário de consentimento, não estou a prescindir de quaisquer reivindicações legais ou direitos. Uma cópia deste formulário de consentimento, ser-me-á fornecida.

Nome completo do aluno:

Assinatura do Pai, Mãe ou Encarregado de Educação legalmente autorizado.

Contato Telefónico do Pai, Mãe ou Encarregado de Educação legalmente autorizado: _____

10. Certificamos que explicámos à pessoa acima a natureza e o propósito, os benefícios potenciais associados à participação do seu(sua) filho(a)/educando(a) neste projeto. Respondemos a todas as questões que nos foram levantadas e testemunhámos a assinatura no verso desta folha.

11. Fornecemos ao pai/mãe/encarregado de educação uma cópia deste documento de consentimento informado.

Data

(Rui Batalau)
Assinatura dos responsáveis pelo Projeto de Investigação

Agrupamento de Escolas Poeta António Aleixo
Universidade Lusófona de Humanidades e Tecnologias (ULHT)
Instituto Superior Manuel Teixeira Gomes (ISMAT)
Centro de Investigação em Desporto e Educação Física (CIDEF)
Núcleo de Exercício e Saúde (NES)

Formulário de Concordância do Aluno

(Retirado de Thomas & Nelson, 2002)

Eu,

_(colocar o nome completo), declaro que tomei conhecimento que os meus Pais/Encarregados de Educação me deram permissão (disseram que tudo bem) para fazer parte de um estudo/projeto de investigação chamado Fatores de Risco Cardiovascular em Crianças, realizado pela Universidade Lusófona de Humanidades e Tecnologias e pelo Instituto Superior Manuel Teixeira Gomes, através do seu Centro de Investigação em Desporto e Educação Física e do Núcleo em Exercício e Saúde.

Este estudo/projeto está integrado no plano anual de atividades da minha escola e realiza-se mediante a concordância da mesma, da Direção Regional de Educação do Algarve, da Divisão de Educação da Câmara Municipal de Portimão, da Direção Geral de Educação e da Comissão Nacional de Proteção de Dados.

Por isso, aceito fazer parte do estudo/projeto referido porque quero, sei que a minha participação é voluntária, tendo-me sido dito que posso parar a qualquer momento e não terei problemas (nada de mau me vai acontecer se eu quiser parar).

Data

Assinatura do Aluno