



UNIVERSIDADE DA BEIRA INTERIOR

Ciências Sociais e Humanas

Avaliação da Aptidão Física: o efeito da ordem da aplicação dos exercícios em jovens do sexo feminino

Ana Maria Pereira Esteves

Dissertação para obtenção do Grau de Mestre em

Ciências do Desporto

(2º ciclo de estudos)

Orientador: Prof. Doutor Daniel Marinho

Covilhã, Junho de 2011

Agradecimentos

Ao longo deste trabalho de investigação, foi essencial o apoio recebido daqueles que por perto me acompanharam. Hoje, prestes a vê-lo concretizado, não poderia deixar de enaltecer e referir todas as pessoas, que de uma ou de outra forma, me ajudaram, principalmente nos momentos mais difíceis e de quase desistência deste projecto. Para todos eles a minha profunda gratidão:

- Ao meu orientador, Professor Doutor Daniel Marinho, por ter acreditado no meu trabalho, motivando-me e orientando-me neste percurso de investigação.
- Ao Carlos Santos, colega que comigo iniciou as suas investigações, partilhando as suas experiências.
- À Sílvia e Pedro, grandes incentivadores desta minha iniciativa, pois todos os dias me “*Obrigavam a trabalhar*” e que aceitaram colaborar comigo, dando o seu contributo com os seus conhecimentos e experiências neste tipo de trabalho.
- À minha família, pela sua compreensão, força e satisfação que demonstraram, quando decidi realizar a tese de mestrado.
- Aos meus alunos, que desde o início até ao fim, demonstraram grande disponibilidade para participarem e serem objecto de estudo neste projecto.

Bem hajam.

Resumo

Introdução: Recentemente têm sido realizados diversos estudos com o objectivo de melhor se conhecerem as adaptações induzidas pelo exercício físico; alguns desses estudos debruçam-se sobre qual a melhor ordenação de exercícios para optimização das diferentes capacidades motoras, relativas a um ou mais gestos técnicos utilizados em diferentes modalidades desportivas. **Objectivo:** O presente estudo visa perceber se existe alguma influência na ordem da aplicação dos exercícios de condição física e respectiva optimização. **Métodos:** A amostra foi constituída por 19 alunas de 2 turmas do 12º ano, com faixa etária entre os 16 e 17 anos (16.12 ± 1.34 anos), estando dividida em 10 alunas (Grupo 1) e 9 alunas (Grupo 2), das suas respectivas turmas. O trabalho com os grupos foi realizado durante 8 semanas, com duas sessões semanais (respectivas aulas). O método consistiu em aplicar em todas as aulas, um conjunto de exercícios de condição física, sendo que estes eram aplicados no início da aula (Grupo 1) e no final da aula (Grupo 2). A avaliação da Aptidão Física foi realizada através da bateria de testes do *FITNESSGRAM*® nas seguintes provas: teste da milha, teste dos abdominais, teste da extensão dos membros superiores, teste “senta e alcança” e o teste de extensão do tronco. Foram ainda usados os testes de Sprint de 30 metros e o teste de impulsão horizontal com pés unidos. O peso e altura das alunas foram também registados e analisados. **Resultados:** Os resultados finais evidenciaram que, apesar de não se registarem diferenças entre grupos nas componentes de flexibilidade e cardiorrespiratória, nesta última os dois grupos evidenciaram uma diminuição dos tempos de realização da prova. Nas componentes de aptidão muscular existiram diferenças significativas em ambos os grupos (abdominais); contudo, no grupo 1, estes valores são mais significativos nas extensões de braços e na corrida de velocidade. No grupo 2, houve ganhos significativos no salto horizontal, embora nestes não existam diferenças entre grupos nos dois momentos de avaliação. Relativamente à aptidão muscular (força e velocidade) ocorreram algumas diferenças em função do momento de aplicação do programa de treino. **Conclusão:** Os resultados parecem indicar que, no que se refere à melhoria da capacidade cardiorrespiratória, esta não parece ser influenciada pela ordem com que o programa de treino é aplicado. Parece existir uma tendência para a melhoria significativa de desempenho da aplicação do programa de treino no final da sessão quando nas componentes avaliadas predomina a resistência muscular, enquanto em gestos mais explosivos, apesar dos dados não serem totalmente conclusivos, parecem existir vantagens da aplicação do programa de condição física no início da sessão.

Palavras-chave: Condição Física, Ordenação Dos Exercício, Fitnessgram, Estudantes adolescentes, Aulas de Educação Física

Abstract

Introduction: Recently, several studies have been conducted in order to better understand the adaptations induced by exercise; some of them look at what is the best sequence of exercises in order to optimize different motor skills acquisition concerning one or more technical gestures used in different sports. **Objective:** This study aims to understand the influence of the application sequence of physical fitness exercises in the motor skills acquisition optimization. **Methods:** The sample consisted of 19 female students from two classes of the 12th grade, aged between 16 and 17 years (16.12 ± 1.34 years) and is divided into 10 female students (Group 1) and 9 female students (Group 2). The work was carried out for 8 weeks with two weekly sessions (in their classes). We applied a set of exercises for physical fitness in all the classes, and these were applied at the beginning of class (Group 1) and at the end of class (Group 2). The Physical Fitness evaluation was accomplished through the battery of FITNESSGRAM tests in the following: one mile test, the abdominal test, the extent of upper limb test, "sit and reach" test and the extension of the trunk; we also used tests for 30-meter sprint and standing long jump test with feet together. The students' weight and height were also recorded and analyzed. **Results:** The final results show that, despite no differences were registered between groups in the flexibility and endurance component, we could observe a reduced time of test performance in the latter component in the two groups. The muscular fitness components' differences were significant in both groups (abdominals); however, a group of these values - extensions of the arms and sprinting - is more significant. In group 2, there were significant gains in the long jump, although we cannot observe these differences between groups in both periods. **Conclusion:** The whole set of results seem to indicate that, considering the improvement of cardiorespiratory fitness, this does not seem to be influenced by the sequence in which the training program is implemented. On the other side, for muscular fitness (strength and speed), there were some differences depending on the moment of application of the training program. In fact, there appears to be a trend for a similar improvement in performance applying the physical fitness program latter in the session when in assessed components predominates muscular endurance, while in most explosive gestures (though data is not fully conclusive), it looks like there are benefits from implementing the physical fitness program early in the session.

Key words: Physical Condition, Sort Of Exercise, Fitnessgram, Students adolescents, physical education classes,

Résumé

Introduction: pendant les temps, diverses études ont été menées afin de mieux comprendre les adaptations induites par l'exercice, d'autres se penchent sur la meilleure application des exercices pour l'optimisation des différentes capacités physiques, relatives à un ou plusieurs gestes techniques utilisées dans différents sports. **Objectif:** Cette étude vise à comprendre s'il y a une quelconque influence sur l'ordre d'application des exercices de conditionnement physique et de leur optimisation. **Méthodes:** L'échantillon se composait de 19 élèves de deux classes de 12^e Année, âgés entre 16 et 17 ans ($16,12 \pm 1:34$ ans) et est divisé en deux groupes (Groupe 1) 10 filles et (Groupe 2) 9 filles (appartenant aux classes respectives). Le travail a été réalisé avec les groupes pendant 8 semaines, avec deux séances par semaine (respectif classes). La méthode consistait à appliquer dans toutes les classes, une série d'exercices de conditionnement physique, et ils ont été appliqués au début de la classe (groupe 1) et à la fin de la classe (groupe 2). L'évaluation de la condition physique a été accompli grâce à la batterie de tests du Fitnessgram[®] spécifiquement: le test de mile, le test des abdominaux, des push-ups des membres supérieurs, la flexion du tronc, tests extension du tronc. Ont également été réalisées le sprint de 30 mètres et le test de saut en longueur à pieds joints. Le poids des élèves et la hauteur ont également été enregistrés et analysés. **Résultats:** Les résultats définitifs montrent que, en dépit de ne pas enregistrer différences entre les groupes, dans les éléments de flexibilité et cardiorespiratoire, ils ont, quand même montré, dans le teste de résistance, une réduction du temps de la performance des tests. En ce qui concerne les composantes musculaire, existent différences appréciables dans les deux groupes (abdominaux), toutefois, les gains dans le groupe 1 sont plus appréciables aux tests d'extensions des bras et de sprint. Dans le groupe 2, il ya gains importants dans le saut en longueur. Bien que les différences entre les groupes soit presque nulle dans ce test. **Conclusion:** Les résultats semblent indiquer que, en ce qui concerne l'amélioration de la condition cardiorespiratoire, cela ne semble pas être influencée par l'ordre dans lequel le programme de formation est mis en œuvre. En ce qui concerne l'aspect musculaire (force et vitesse), existent des différences en fonction du moment de l'application du programme de formation, il semble y avoir une tendance à une amélioration similaire des performances lors de l'évaluation des composants prédomine l'endurance musculaire, par contre, les gestes explosifs, bien que les résultats ne soient pas concluantes, il semble y avoir bénéficié de la mise en œuvre du programme de conditionnement physique au début de la session.

Mots-clés: condition physique, sorte d'exercice, Fitnessgram, adolescents étudiants, cours d'éducation physique,

Índice

Agradecimentos	i
Resumo	ii
Abstract	iii
Résumé	iv
Índice	v
Lista de quadros	vi
Introdução	1
1. Revisão Bibliográfica	2
1.1.A Aptidão física em crianças e jovens	2
1.2.O papel da Educação Física	2
1.3.As primeiras avaliações da Aptidão Física em crianças e jovens	3
1.4.Principais resultados da avaliação da condição física em crianças e jovens	4
1.5.Aplicação de programas de treino em crianças e jovens	5
2. Métodos	7
2.1.Amostra	7
2.2.Procedimentos	7
2.2.1. Avaliação de aptidão física	7
2.2.2. Programa de condição física	8
2.2.3. Procedimentos estatísticos	9
3. Resultados	10
4. Discussão	12
Bibliografia	16

Lista de quadros

Quadro 1. Programa de condição física aplicado durante um período de oito semanas.	8
Quadro 2. Valores da altura e peso, antes e após a aplicação do programa de condição física.	10
Quadro 3. Valores obtidos na avaliação das componentes cardiorrespiratória e flexibilidade, antes e após a aplicação do programa de condição física.	11
Quadro 4. Valores obtidos na avaliação da aptidão muscular antes e após a aplicação do programa de condição física.	11

Introdução

Nos últimos anos o desenvolvimento das capacidades motoras condicionais e coordenativas têm vindo a assumir cada vez mais importância, principalmente em contexto escolar. Desta forma, têm vindo a ser contempladas nos programas da disciplina de Educação Física, onde o objectivo é colocar os alunos na Zona Saudável de Aptidão Física - ZSAP, sendo também objecto de avaliação, tal como todas as outras modalidades abordadas na aula.

Para o American College of Sport Medicine (2006), a força, a resistência cardio-respiratória, a composição corporal e a flexibilidade são as componentes morfofuncionais inerentes à aptidão física. Segundo Nieman (1999), a aptidão física está directamente relacionada com a capacidade de o ser humano possuir energia e vitalidade suficientes para realizar tarefas diárias e participar em actividades desportivas e recreativas sem fadiga.

Num estudo sobre os efeitos das aulas de Educação Física no desenvolvimento da Aptidão Física ao longo do ano escolar, realizado em Bragança, entre crianças dos 10-12 anos de idade, foi referido que possivelmente, para que se obtenham melhorias na aptidão física será necessária uma maior carga de treino (intensidade, frequência e duração), que nas aulas de Educação Física são difíceis de atingir, dada a sua grande abrangência em termos de objectivos. Porém, quando as aulas são planeadas tendo como preocupação fundamental o desenvolvimento da aptidão física verifica-se que os níveis de expressão desta melhoram consideravelmente (Lopes et al., 1997).

Neste contexto, uma nova questão pode ser colocada: sendo as capacidades físicas susceptíveis de serem potenciadas através do treino com exercícios específicos, poder-se-á obter melhores resultados através da ordem pela qual estes são aplicados? Ou seja, em contexto escolar, será mais produtivo o desenvolvimento das capacidades motoras no início da aula ou na sua fase final?

A revisão de literatura efectuada, tal como veremos no capítulo seguinte, leva-nos a pensar que existe uma lacuna do conhecimento quanto à mais eficaz forma de ordenação dos exercícios.

Neste sentido, este trabalho pretende contribuir para o esclarecimento desta temática através da realização de mais um estudo prático em que se analisará duas turmas do ensino secundário para concluir sobre os efeitos da ordem desse tipo de exercícios nos parâmetros da Aptidão Física.

A restante dissertação seguirá assim a seguinte ordem:

Em 1º lugar apresenta-se a revisão da literatura relevante para esta temática; numa 2ª secção abordaremos o conceito da Aptidão Física, seguindo-se uma 3ª secção onde será explicado toda a aplicação prática deste trabalho e resultados obtidos e por fim as conclusões e pistas para futura investigação. A dissertação encerra com as referências bibliográficas utilizadas para o desenvolvimento da mesma.

1.Revisão bibliográfica

1.1. A aptidão física em crianças e jovens

1.1.1. O papel da Educação Física

Quase todas as crianças e adolescentes frequentam a escola, tornando-se esta a instituição com maiores responsabilidades na promoção de hábitos de actividade física. Assim, no que diz respeito ao papel da escola é de salientar que, para muitas crianças e jovens, esta é a única possibilidade de terem acesso às práticas desportivas (Mota, 1992a). Neste sentido Wang, Pereira e Mota (2005a), salientam que a aula de educação física está numa posição favorável para aumentar a prática de actividade física nas crianças, realçando também que para muitas delas a aula de educação física é uma das poucas oportunidades que têm para praticar exercício e para usufruir dos benefícios da actividade física.

A disciplina de educação física pode oferecer um contributo importante no que concerne à aquisição de um «estilo de vida» saudável em que a actividade física e as práticas desportivas sejam incorporadas naquele estilo de vida e se valorize a sua relação com a saúde (Mota, 1992a).

Marivoet (1998b) afirma que a escola se revelou como a instituição onde a socialização desportiva melhor se expressa. O espaço da prática desportiva situa-se maioritariamente na escola, através da disciplina de educação física e numa pequena proporção, nos clubes e outras instituições. Compete, portanto, à escola e aos seus intervenientes de ensino influenciar, socializando os adolescentes no sentido de adquirirem hábitos de vida saudáveis que permaneçam ao longo da sua existência, como é, por exemplo, a prática de actividades físicas/desportivas. Neste sentido, o professor de educação física pode desempenhar um papel central, podendo ser apontado como motivo para os jovens praticarem actividades físicas de lazer através da sua função de motivação desportiva (Mota & Sallis, 2002).

Ainda neste âmbito, segundo Matos e Graça (1991), à disciplina de Educação Física é reconhecido um papel privilegiado e insubstituível na promoção e criação de hábitos de vida saudáveis, pela criação dos pressupostos para a aquisição de um estilo de vida activo, impondo-se esta promoção como meta de qualquer sistema educativo, já que muitos jovens não terão, na sua vida, outra oportunidade de praticar actividade física organizada e regular a não ser as experiências proporcionadas nas aulas de Educação Física.

A disciplina de Educação Física tenta dar aos seus alunos uma formação desportiva de base, aumentando de forma programada as suas capacidades motoras e despertando alegria e prazer através do movimento (Botelho & Duarte, 1999).

1.1.2. As primeiras avaliações da Aptidão Física em crianças e jovens

Como foi referido na introdução, a literatura sobre a problemática deste trabalho não é muito vasta. No entanto, várias pesquisas foram elaboradas, abordando de uma ou de outra forma, o tema da actividade física e aptidão física nas populações jovens e em idade escolar, nas suas diferentes vertentes ou perspectivas.

O primeiro estudo efectuado em Portugal neste âmbito foi realizado por Brito em 1972, subordinado ao tema "Sondagem sobre a Condição Física (performance) da População Escolar Feminina Portuguesa de 11, 13 e 15 anos" (Brito, 1972). Este estudo pretendia, entre outros objectivos, contribuir para o estabelecimento de uma base de dados com a finalidade de realização de estudos comparativos susceptíveis de avaliar a evolução da aptidão física através da aplicação de estudos longitudinais. A amostra abrangia diferentes estratos socioeconómicos da população escolar de dez zonas diferentes do país, perfazendo um total de 2000 recolhas de resultados. Foi baseada na bateria de testes da AAHPERD adaptada, com o objectivo de avaliar a velocidade (40 m), agilidade (gincana entre 2 bancos suecos), força superior (elevação na barra), força média (*sit-ups* em 50") e força inferior (salto em comprimento sem corrida preparatória). Estes resultados são apresentados em tabelas percentílicas, por factor e idade, sem qualquer tipo de análise ou discussão. Contudo, é de especial destaque pela iniciativa pioneira dos investigadores.

Num trabalho idêntico ao anterior e abrangendo todo o território continental, Nunes *et al* (1981) pretendiam conhecer o adolescente escolar, de forma a tentar melhorar a intervenção e orientação desportiva. Os investigadores utilizaram uma amostra constituída por 6708 sujeitos de ambos os sexos com idades compreendidas entre os 13-17 anos de idade. Utilizaram um esboço inicial da bateria do EUROFIT, para a avaliação da velocidade (50 m), força inferior (salto em comprimento sem corrida preparatória), resistência (800m - raparigas e 1000m - rapazes, para alunos com mais de 12 anos), força manual (dinamómetro de preensão de *Collin*), força superior (suspensão estática/dinâmica), agilidade (4 x 10m), força média (n.º máximo de abdominais em 30") e flexibilidade (flexão do tronco à frente). Os resultados foram expressos em tabelas por prova, idade e sexo. Completando esta apresentação, foi efectuada uma breve análise dos resultados obtidos em ambos os sexos, tendo sido também efectuado um estudo comparativo entre eles.

Os estudos efectuados por Sobral (1986, 1989) e Marques *et al* (1992) situam as suas pesquisas em contextos, mais latos, com um objectivo comum de "Avaliar a Aptidão Física".

Sobral (1986, 1989) procurou relacionar o crescimento com a aptidão física da população escolar dos Açores com idades compreendidas entre os 10 e os 15 anos. Foram observadas variáveis nos domínios somáticos e motor. Os resultados são apresentados em tabelas por sexo e grupo etário e comparados com outras populações.

Marques et al (1992) pretenderam, na mesma linha dos trabalhos desenvolvidos por Sobral e integrado no projecto FACDEX, conhecer os indicadores da expressão das capacidades motoras da população escolar portuguesa que praticava desporto escolar. A amostra foi constituída por 212 sujeitos de ambos os sexos, com idades compreendidas entre os 11 e 14 anos que praticavam Desporto Escolar em nove escolas preparatórias e secundárias do Grande Porto. Utilizaram a bateria do EUROFIT. A aptidão física foi apresentada em quadros por prova, idade e sexo. Foi realizada uma análise de evolução dos resultados por sexo e intra-sexos em cada prova e ainda a comparação com os resultados obtidos noutras populações.

Por outro lado, e a nível internacional, foram realizados vários estudos (Dwyer & Gibbons, 1994; Blair et al, 1996) que abordam de forma sistemática quer a aptidão física, a saúde e a sua prescrição.

Nos finais dos anos sessenta foi elaborado um modelo de prescrição de exercício na promoção da saúde, em crianças e jovens. Estas indicações centravam-se sobre uma actividade física de intensidade elevada e de duração relativamente curta, sendo aconselhadas pela American Heart Association (AHA,1972) e, pelo American College of Sports Medicine (ACSM, 2006). Posteriormente sujeito a uma revisão, os resultados provenientes da literatura, alteraram estas indicações, sugerindo uma actividade longa e com menor intensidade. Blair e Meredith (1994) e Piéron (1998), sugerem que os jovens deveriam participar em actividades vigorosas três ou mais dias por semana, com uma duração de vinte minutos por sessão. Para Sallis et al (1989) a actividade física suficiente corresponde a exercícios de características dinâmicas, com uma frequência de três a cinco vezes por semana, com uma intensidade nunca inferior a 50% e superior a 80% e de 15 a 60 minutos de duração.

Nos capítulos seguintes, abordaremos, com mais pormenor, alguns exemplos de estudos efectuados em crianças e jovens, em que a avaliação da condição física foi uma preocupação. Para além disso, abordaremos também as questões relacionadas com a aplicação de programas de treino para a melhoria da condição física em crianças e jovens, bem como estudos que tenham incidido sobre a ordem da aplicação das tarefas de treino.

1.1.3.Principais resultados da avaliação da condição física em crianças e jovens

Alguns estudos realizados demonstraram de forma inequívoca, que a inactividade física de adultos jovens está relacionada com uma série de fracos resultados em testes de Aptidão Física evidenciados em anos anteriores (Dennison et al., 1988).

Dwyer & Gibbons (1994) realizaram um estudo com crianças australianas com idades entre os 9 e os 15 anos, tendo constatado a associação da Aptidão Física com a pressão arterial e com a gordura corporal.

Num outro estudo, Blair et al. (1996), concluíram que a taxa de mortalidade era consideravelmente menor nos homens e mulheres com uma Aptidão Física moderada quando comparados com grupos de menor Aptidão Física.

Maia, Lopes e Morais (2001) aplicaram um estudo em gémeos nas ilhas dos Açores, no qual concluíram que os rapazes se encontravam acima da Zona Saudável em todos os testes, com a excepção da extensão dos braços, e nos rapazes de 10 anos que demonstraram níveis de insucesso no IMC e na prova de corrida. Em relação às raparigas, verificou-se que se encontravam na maior parte dos testes abaixo da Zona Saudável, com a excepção da extensão do tronco e do IMC.

Magalhães, Lopes & Barbosa (2002) realizaram um estudo na cidade de Bragança, com crianças de ambos os sexos, com idades entre os 11 e os 12 anos, comparando os valores com os do Fitnessgram e a diferença entre sexos. Concluíram que os rapazes têm bons níveis de Aptidão Física, situando-se a maior percentagem de crianças acima ou no intervalo de aptidão óptima e que as raparigas têm níveis médios de Aptidão Física, com a excepção do teste de extensão dos braços onde a maior percentagem se situou abaixo do intervalo de aptidão óptima.

Noutro estudo realizado neste âmbito, Ferreira, Marques e Maia (2002) avaliaram os indicadores de Aptidão Física relacionados com a saúde em alunos de ambos os sexos, pertencentes à cidade de Viseu e concluíram que houve taxas elevadas de insucesso na prova de extensão dos braços no sexo feminino, tendo-se verificado nas provas de extensão do tronco e abdominais para o sexo feminino as maiores taxas de sucesso e para o sexo masculino verificou-se que as maiores taxas de sucesso ocorriam nas provas da milha, extensão de braços e abdominais.

Wang, Pereira e Mota (2005b), num estudo aplicado a crianças entre os 10 e os 15 anos, sendo 264 portuguesas e 317 chinesas, constataram que os dois grupos de crianças no teste da Força Superior apresentaram valores muito baixos; as crianças Portuguesas 28.8% e as crianças Chinesas 15.5% em relação aos valores médios de referência.

1.1.4. Aplicação de programas de treino em crianças e jovens

No contexto escolar e nomeadamente nas aulas de educação física, o objectivo é na sua globalidade desenvolver nos alunos, de forma abrangente, um determinado número de competências, dentro de um lote variado de modalidades, sejam elas colectivas ou individuais e que vão variando conforme o nível de ensino em que o aluno se encontra. Dentro dos conteúdos programáticos, a condição física é cada vez mais trabalhada durante as aulas e tem vindo a assumir cada vez mais importância.

Não sendo, no entanto, o objectivo primordial deste trabalho, abordar a aplicação de programas de treino em crianças e jovens, parece ser pertinente aflorar este assunto, pois existe certamente um transfere, entre o desenvolvimento dessas capacidades em situação de “treino” e em sala de aula. De acordo com Weineck (2003), o treino deve ser amplo e variado, concebido numa visão abrangente e como tal totalitária, de forma a não provocar

prejuízos no desenvolvimento dos atletas, já que, se os exercícios do treino incidirem na repetição de gestos motores específicos e unilaterais os atletas poderão estar a sofrer, como nos refere Marques (1991), uma especialização precoce. Nesse sentido, Bompa (2002) e Weineck (2003) referem que o treino deve ser desenvolvido através de jogos e exercícios apropriados para cada idade pautados por uma pluralidade de estímulos motores que desvalorizem a especialização precoce. Bompa (1999) destaca a importância de as crianças e jovens desenvolverem uma grande variedade de habilidades fundamentais, de forma a municiá-los com um conjunto de competências de base, permitindo que se tornem em atletas com um bom desenvolvimento geral, antes de começarem a treinar um desporto específico. Para o autor, a definição aduzida clarifica a definição do conceito de multilateralidade, mas não precisa os seus objectivos. Nesse sentido, Bompa (2005) indica que o objectivo do desenvolvimento multilateral é o de melhorar a adaptação geral, sendo que, as crianças e jovens que desenvolvem uma elevada quantidade de habilidades e capacidades motoras têm mais possibilidade de adaptar-se a cargas de treino mais intensas, sem sofrerem o stress associado à especialização precoce. Deste modo, o treino multilateral parece ser muito importante no desenvolvimento motor dos jovens. Neste sentido, existem alguns estudos que corroboram as ideias explanadas, podendo destacar alguns estudos, tal como, o de Nagorni (1978) ou de Harre (1982). Em ambos os estudos, os autores puderam concluir que o treino multilateral quando comparado com o treino unilateral torna-se a base da eficiência desportiva na etapa de especialização traduzida nos resultados obtidos. É também importante referir que o treino multilateral deve ser parte integrante não só nas etapas antecedentes à especialização como também o deve ser nesta e nas que se seguem, apesar de mais diminuto. Bompa (2005) refere que é importante o treino multilateral integrar o treino de desportistas de elite.

Outros estudos procuraram verificar o efeito da interferência do treino simultâneo de resistência e força numa dessas capacidades (Abernethy & Quigley, 1993; Dudley & Fleck, 1987). Algumas investigações anteriores não relataram qualquer tipo de interferência do treino de resistência sobre o desenvolvimento da força (Hunter et al., 1987; Leveritt et al., 1999; Volpe et al., 1993), enquanto outros apresentaram dados em que ocorreram mesmo benefícios simultâneos de força e de resistência (Dudley & Fleck, 1987). Todavia, outros investigadores referem que se o trabalho de resistência for demasiado exagerado, implicará importantes perdas de força muscular, uma vez que o trabalho de força e de resistência induzem adaptações fisiológicas antagónicas (Bell et al., 1993; Hunter et al., 1987; Hennessey & Watson, 1994).

Os trabalhos de Hickson (1980), Hunter et al. (1987), Collins e Snow (1993), Hennessey e Watson (1994) e de Kraemer et al. (1995), parecem sugerir que o desenvolvimento da força pode ser condicionado quando esta capacidade é treinada simultaneamente com a resistência. Assim, se se privilegiar em demasia o treino de resistência, a força pode diminuir, sendo igualmente verdadeiro o seu inverso (Dudley & Djamil, 1985; Hickson, 1980; Kraemer et al., 1995; Volpe et al., 1993).

2. Métodos

2.1. Amostra

A amostra deste estudo foi seleccionada de elementos de duas turmas do 12º Ano, da Escola Secundária Campos Melo, sendo constituída por 19 alunas com idades compreendidas entre os 16 e os 17 anos (16.12 ± 1.34 anos). Foram excluídos os rapazes, uma vez que no segundo momento de avaliação estes eram somente cinco, em comparação com os onze do momento inicial, o que aliado às acentuadas diferenças na prestação desportiva entre sexos nesta faixa etária (Faigenbaum et al., 2002), levou-nos a considerar apenas os elementos do sexo feminino. Por outro lado, algumas alunas foram também excluídas da amostra, pelo facto de revelarem pouca assiduidade (mais do que 3 faltas). Um ou outro caso pontual, foi objecto de exclusão do estudo, por ter revelado na maioria dos testes, iniciais e finais, valores bastantes disparem em relação à média da turma (outliers).

Estas alunas foram divididas posteriormente em dois grupos de estudo: (grupo 1) de 10 alunas (16.05 ± 1.49 anos, 57.75 ± 6.49 kg, 1.64 ± 0.05 m) submetido a um programa de condição física no início da aula de Educação Física; e o grupo 2 de 9 alunas (16.25 ± 1.16 anos, 55.44 ± 5.87 kg, 1.64 ± 0.08 m) submetido ao mesmo programa de condição física, mas após a aula de Educação Física. Não foram encontradas diferenças significativas entre os dois grupos, no momento inicial de avaliação, em nenhum dos parâmetros analisados.

Este estudo foi desenvolvido respeitando os princípios de investigação enunciados na Declaração de Helsínquia, no que respeita à avaliação com seres humanos. Todos os procedimentos foram aprovados pela Direcção da Escola Secundária Campos Melo, bem como pela Universidade da Beira Interior.

2.2. Procedimentos

2.2.1. Avaliação de aptidão física

De forma a avaliar os efeitos da aplicação do programa de actividade física na aptidão física da amostra recorreu-se à Bateria de Testes do Fitnessgram, tal como realizado noutros estudos (Dorgo et al., 2009; Mota et al., 2010). Esta bateria de testes foi aplicada em ambos os grupos no início e no final do programa desenvolvido.

A Bateria de Testes do Fitnessgram consiste num programa de educação e avaliação da aptidão física relacionada com a saúde (Welk & Meredith, 2008). Os testes de aptidão física utilizados foram o Teste da milha (Aptidão aeróbia), Abdominais (Força e Resistência Abdominal), Flexões de Braços (Força superior), o tempo na corrida de 30 m (Velocidade), a distância alcançada no salto horizontal com pés unidos (Força inferior), Extensão do Tronco (Força e Flexibilidade do Tronco) e Senta e Alcança (Flexibilidade dos membros inferiores).

Cada um apresenta uma componente predominante de aptidão de saúde implícita (ACSM, 2006): o primeiro corresponde a um teste que avalia a componente cardiorrespiratória, o segundo, terceiro, quarto e quinto desenvolvem e avaliam a aptidão muscular e o sexto e sétimo, a flexibilidade. Os procedimentos adoptados na realização de cada um dos testes podem ser consultados em Welk e Meredith (2008).

2.2.2. Programa de condição física

Com base nos valores obtidos numa primeira avaliação, iniciou-se a aplicação de um programa de treino que foi diversificado e gradualmente intensificado quer no tempo, quer no número de repetições, com o intuito de implementar ganhos nas diferentes variáveis deste estudo. Tal como se pode consultar no quadro 1, as actividades programadas envolveram um treino concomitante: actividade física aeróbia, trabalho de força e trabalho de flexibilidade. Refira-se também que o programa foi aplicado durante as aulas de Educação Física (2x90 minutos semanais), à terça-feira e à quinta-feira, e teve a duração de oito semanas. No grupo 1, este programa de treino foi aplicado no início das sessões, após uma breve activação geral, e, no grupo 2, este foi realizado na parte final das mesmas. Nesta realizaram-se jogos de modalidades colectivas, jogos pré-desportivos e actividades ao ar livre. De uma forma geral, o programa de treino apresentava uma duração média de 20 minutos, sendo a restante aula destinada ao ensino-aprendizagem de modalidades desportivas (voleibol, ginástica, basquetebol), visando o conhecimento das modalidades, a vivência de actividades em ambientes distintos e o gosto pela prática de actividade física.

Quadro 1. Programa de condição física aplicado durante um período de oito semanas.

Semanas	1	2	3	4	5	6	7	8
Exercícios	3 ^{af} /5 ^{af}	3 ^{af} /5 ^{af}	3 ^{af} /5 ^{af}	3 ^{af} /5 ^{af}	3 ^{af} /5 ^{af}	3 ^{af} /5 ^{af}	3 ^{af} /5 ^{af}	3 ^{af} /5 ^{af}
Resistência Aeróbia (a)	2x5'	2x5'	2x5'	2x7'	2x7'	3x7'	2x10'	1x5'
Flexões/Extensões de Braços	3x6	3x6	3x8	3x6	3x8	4x6	4x6	2x6
Abdominais	2x8	2x10	2x10	3x8	3x8	4x8	4x8	2x8
Agachamentos com o peso corporal	3x8	3x8	3x10	3x10	3x10	4x10	4x10	2x8
Extensão do tronco	2x8	2x10	2x10	3x12	3x12	3x12	4x8	2x8
Flexibilidade geral	5'	7'	7'	8'	8'	10'	10'	5'

(a) Corrida contínua

2.2.3. Procedimentos estatísticos

Foi testada a normalidade dos dados através do teste de Shapiro-Wilk, testando a hipótese nula que os dados seleccionados têm uma distribuição normal. Foi calculada a média e o desvio-padrão (estatística descritiva) para todas as variáveis analisadas. Devido ao número reduzido da amostra ($n < 30$) e à rejeição da hipótese nula, foram utilizados procedimentos não paramétricos. Para verificação das diferenças entre o grupo experimental e o grupo de controlo foi aplicado o teste de Mann-Whitney. Para verificação das diferenças, em cada grupo, antes e após a aplicação do programa, foi aplicado o teste de Wilcoxon. Em todas as situações o nível de significância foi determinado para $p \leq 0.05$.

3. Resultados

O quadro 2 apresenta os valores da altura e peso, antes e após a aplicação do programa de condição física. É possível verificar que existe uma tendência semelhante em ambos os grupos para o aumento dos valores destas duas variáveis, sendo de registar um aumento significativo do peso no grupo que efectuou o programa de condição física no final da aula de Educação Física. Em nenhum dos momentos de avaliação se registaram diferenças entre os grupos.

Quadro 2. Valores da altura e peso, antes e após a aplicação do programa de condição física.

* p<0.05.

	Avaliação inicial		Avaliação final		p (Av. inicial - Av. final)	
	Grupo 1	Grupo 2	Grupo 1	Grupo 2	Grupo 1	Grupo 2
Altura (m)	1.64±0.05	1.64±0.08	1.65±0.09	1.65±0.07	0.38	0.54
	p=0.90		p=0.69			
Peso (kg)	57.75±6.49	55.44±5.87	58.70±9.16	59.90±7.02	0.26	0.00*
	p=0.41		p=0.60			

Os quadros 3 e 4 apresentam os valores das variáveis avaliadas nas componentes cardiorrespiratória e flexibilidade (quadro 3) e na componente da aptidão muscular (quadro 4). É possível observar que não se registaram diferenças em nenhuma das variáveis avaliadas entre o grupo 1 e o grupo 2, nos dois momentos de avaliação. Relativamente à avaliação da componente cardiorrespiratória (teste da milha) registou-se uma tendência, em ambos os grupos, para a diminuição dos tempos de execução, parecendo sugerir que a capacidade de resistência aeróbia melhorou, sendo também realçado pelos valores de p estarem bastante próximos do nível de significância estatística definido (p=0.09). No que se refere aos testes de flexibilidade, podemos verificar que os valores, em ambos os grupos, permaneceram praticamente constantes da primeira para a segunda avaliação.

No que se refere aos testes de aptidão muscular, ocorreram diferenças significativas entre a avaliação inicial e a avaliação final, em ambos os grupos, no teste de abdominais e, no grupo 1, nas flexões de braços e na corrida de velocidade (sprint 30 metros), assistindo-se a uma melhoria do desempenho nos testes referidos. No grupo 2, ocorreu uma melhoria significativa na prestação no salto horizontal. Também nestes testes não se verificaram diferenças entre os grupos em nenhum dos momentos de avaliação.

Quadro 3. Valores obtidos na avaliação das componentes cardiorrespiratória e flexibilidade, antes e após a aplicação do programa de condição física.

	Avaliação inicial		Avaliação final		p (Av. Inicial-Av. final)	
	Grupo 1	Grupo 2	Grupo 1	Grupo 2	Grupo 1	Grupo 2
Milha (s)	551.59±34.70 p=0.16	604.90±93.98	526.10±66.43 p=0.19	581.37±86.76	0.09	0.09
Flexibilidade tronco (cm)	32.20±3.73 p=0.15	28.88±4.85	30.80±3.35 p=0.26	28.12±6.03	0.32	0.73
Dt. Senta e alcança (cm)	30.10±5.36 p=0.59	29.00±5.02	30.17±5.94 p=0.26	29.75±5.17	0.79	0.86
Esq. Senta e alcança (cm)	30.40±4.50 p=0.34	28.33±5.40	30.40±6.23 p=0.56	29.62±5.31	0.94	0.17

Quadro 4. Valores obtidos na avaliação da aptidão muscular antes e após a aplicação do programa de condição física.

* p<0.05.

	Avaliação inicial		Avaliação final		p (Av. inicial - Av. final)	
	Grupo 1	Grupo 2	Grupo 1	Grupo 2	Grupo 1	Grupo 2
Abdominais (repetições)	43.20±14.01 p=0.19	38.66±9.51	58.70±31.03 p=0.96	57.50±21.13	0.03*	0.01*
Flexões (repetições)	11.40±4.14 p=0.58	13.44±4.58	13.80±3.61 p=0.64	13.62±5.12	0.01*	0.67
Salto horiz. (m)	1.45±0.20 p=0.10	1.29±0.18	1.46±0.22 p=0.87	1.41±0.21	0.15	0.01*
Sprint (s)	5.96±0.46 p=0.10	5.53±0.57	5.71±0.47 p=0.96	5.57±0.36	0.01*	0.17

4. Discussão

O objectivo do presente trabalho foi avaliar o efeito da aplicação de um programa de treino, aplicado no início ou no final da aula de Educação Física, na aptidão física de estudantes do Ensino Secundário, procurando determinar o efeito da ordem das tarefas na melhoria da condição física. Os principais resultados parecem indicar que, no que se refere à melhoria da capacidade cardiorrespiratória, esta não parece ser influenciada pela ordem com que o programa de treino é aplicado. Relativamente à aptidão muscular (força e velocidade), ocorreram algumas diferenças em função do momento de aplicação do programa de treino, parecendo existir uma tendência para uma melhoria semelhante de desempenho quando nas componentes avaliadas predomina a resistência muscular, enquanto em gestos mais explosivos, apesar dos dados não serem conclusivos, parece haver vantagens da aplicação do programa de condição física no início da sessão.

Relativamente aos valores da aptidão física, a comparação dos dados obtidos neste estudo com outros semelhantes não é tão facilitada. Por um lado, diferentes protocolos são aplicados em diferentes estudos (Dorgo et al., 2009; Greening et al., 2011) e, por outro, mesmo naqueles que aplicam a bateria de testes do fitnessgram (Cooper, 2010; Mota et al., 2010), nem sempre os testes seleccionados são os mesmos dos utilizados no nosso estudo. Para além disso, a grande maioria dos estudos efectuados na população escolar procuram associar a actividade física aos parâmetros da composição corporal (Antonogeorgos et al., 2011; Vanhelst et al., 2011), aspecto não considerado no presente trabalho. Com efeito, não encontramos qualquer outro estudo apenas centrado na população feminina; contudo, diversos estudos que utilizaram populações de ambos os géneros referem que as maiores taxas de sucesso verificam-se no sexo feminino nas provas de abdominais e dorsais (Marques et al., 1992); que nas raparigas se verifica um incremento da actividade física até aos 16 anos, seguido de estabilização entre os 17-18 anos (Vasconcelos & Maia, 2001) ou que existem algumas diferenças entre géneros (Silva et al., 2010) onde se afirma que os resultados demonstraram que se começam a sentir diferenças importantes nas variáveis de composição corporal a partir dos 3-6 anos de idade.

Quando analisamos as diferenças entre os dois grupos sujeitos à aplicação do programa de condição física, no início (grupo 1) e no final (grupo 2) da aula de Educação Física, podemos verificar que não se encontraram diferenças entre os grupos em nenhum dos momentos avaliados. Este dado parece demonstrar que o momento de aplicação do programa de condição física não tem um papel decisivo na melhoria da aptidão física, demonstrando que a aplicação do programa, no início ou no final, não é factor de diferenciação entre os grupos. Contudo, alguns autores (Garrido et al., 2010, Wilson & Flanagan, 2008) referem que esta situação pode dever-se a outros factores: por um lado, à reduzida dimensão da amostra utilizada e, por outro, ao facto deste programa de condição física ter sido aplicado apenas durante oito semanas, o que pode não ter sido suficiente para o acentuar das diferenças entre os grupos, aspecto que deverá ser considerado em estudos futuros.

Estes argumentos levam-nos a interpretar os dados acima referidos com precaução, implicando a análise da evolução dos valores de aptidão física entre o início e o final da aplicação do programa de condição física. Neste âmbito, merece especial destaque as diferenças que ocorreram em algumas das variáveis analisadas. De uma forma geral, tanto o grupo 1 como o grupo 2, apresentaram melhorias nos testes relacionados com a resistência muscular, apesar das diferenças não terem sido significativas em ambos os grupos em todos os parâmetros avaliados (Abdominais: grupo 1, 43.20 ± 14.01 vs. 58.70 ± 31.03 , $p < 0.05$, grupo 2, 38.66 ± 9.51 vs. 57.50 ± 21.13 , $p < 0.05$; Flexões de braços: grupo 1, 11.40 ± 4.14 vs. 13.80 ± 3.61 , $p < 0.05$, grupo 2: 13.44 ± 4.58 vs. 13.62 ± 5.12 , n.s.). Tendência semelhante ocorreu no teste de aptidão aeróbia, com uma melhoria bastante acentuada nos dois grupos de estudo (Grupo 1: 551.59 ± 34.70 vs. 526.10 ± 66.43 s, $p = 0.09$; Grupo 2: 604.90 ± 93.98 vs. 581.37 ± 86.76 s, $p = 0.09$), o que parece revelar que a condição física associada à resistência pode ser melhorada independentemente da ordem em que as tarefas de treino/ensino são propostas, e que um trabalho de condição física associando actividade física aeróbia, trabalho de força e de flexibilidade, com a prática de modalidades desportivas, pode melhorar a capacidade de resistência. Dados semelhantes foram encontrados noutros estudos que procuraram verificar o efeito da interferência do treino simultâneo de resistência e força numa dessas capacidades (Abernethy & Quigley, 1993; Dudley & Fleck, 1987). Algumas investigações anteriores não relataram qualquer tipo de interferência do treino de resistência sobre o desenvolvimento da força (Hunter et al., 1987; Leveritt et al., 1999; Volpe et al., 1993), enquanto outros apresentaram dados em que ocorreram mesmo benefícios simultâneos de força e de resistência (Dudley & Fleck, 1987). Todavia, outros investigadores referem que se o trabalho de resistência for demasiado exagerado, implicará importantes perdas de força muscular, uma vez que o trabalho de força e de resistência induzem adaptações fisiológicas antagónicas (Bell et al., 1993; Hunter et al., 1987; Hennessy & Watson, 1994). Os trabalhos de Hickson (1980), Hunter et al. (1987), Collins e Snow (1993), Hennessy e Watson (1994) e de Kraemer et al. (1995), parecem sugerir que o desenvolvimento da força pode ser condicionado quando esta capacidade é treinada simultaneamente com a resistência. Assim, se se privilegiar em demasia o treino de resistência, a força pode diminuir, sendo igualmente verdadeiro o seu inverso (Dudley & Djamil, 1985; Hickson, 1980; Kraemer et al., 1995; Volpe et al., 1993). No presente trabalho o objectivo central não estava relacionado com a associação ou interferência do treino de diferentes capacidades físicas, mas antes em tentar perceber se a ordem dos exercícios na sessão de treino/aula tinha interferência no desenvolvimento das capacidades. Neste sentido, seleccionámos um programa de treino mais geral, incidindo sobre o treino de força, resistência aeróbia e flexibilidade, tentando que o programa de treino não privilegiasse uma única capacidade física.

Apesar de nos testes acima referidos (força e resistência abdominal, força e resistência do trem superior, e aptidão aeróbia), ambos os grupos terem apresentado uma evolução semelhante, nos testes de velocidade (corrida de 30 m) e força dos membros inferiores (salto horizontal) a evolução foi distinta. O grupo 1 (programa de treino aplicado no início da aula de Educação Física) apresentou uma ligeira melhoria (não significativa) na força dos membros inferiores e uma melhoria bastante acentuada no teste de velocidade (5.96 ± 0.46 vs. 5.71 ± 0.47 s, $p=0.01$), enquanto o grupo 2 (programa de treino aplicado no final da aula de Educação Física), apresentou uma melhoria significativa no salto horizontal (1.29 ± 0.18 vs. 1.41 ± 0.21 , $p=0.01$), mas apresentou um decréscimo (não significativo) na prestação no teste de velocidade. Estes dados parecem sugerir uma tendência para uma melhoria mais acentuada em testes que solicitam a força rápida quando o programa é aplicado no início da sessão, em contraponto à sua aplicação no final da mesma, revelando que este tipo de tarefas devem ser realizadas com níveis baixos de fadiga (Hamilton et al, 2006; Marques, 2005; Winchester et al, 2008). Contudo, esta conclusão pode ser abusiva se tivermos em consideração: (i) que o grupo 2 melhorou substancialmente no salto horizontal, sendo este um gesto iminente explosivo, (ii) o número reduzido da amostra e, (iii) a não inclusão de um grupo de controlo, não sujeito ao programa de treino, apenas participando nas aulas de Educação Física, o que permitiria averiguar com mais detalhe se a melhoria da prestação se encontrava relacionada com o programa específico se com a participação nas aulas de Educação Física. Um dado interessante deste estudo está também relacionado com o aumento do peso em ambos os grupos analisados (sendo mesmo significativo no grupo 2), apesar de não se ter verificado um aumento da altura. O aumento do peso pode dever-se a inúmeros factores que não foram alvo de estudo neste trabalho, pelo que no futuro a análise de alguns parâmetros da composição corporal pode ser importante para se entender mais profundamente algumas das alterações ocorridas. Por exemplo, Vanhelst et al. (2011), após a aplicação de um programa de actividade física durante doze meses, verificaram uma diminuição significativa nos parâmetros da composição corporal associados com a obesidade. Porém, Dorgo et al. (2009) verificaram que a aplicação de diferentes programas de actividade física permitiu aumentar os níveis de aptidão física, apesar dos valores de composição corporal não terem sofrido alterações.

No que se refere aos testes de flexibilidade, não foram encontradas diferenças entre os dois momentos de avaliação em nenhum dos grupos testados, o que nos parece apontar que este parâmetro da condição física é, por um lado, menos treinável do que os restantes (Mellion, 2003; Walker, 2007), por outro, que não é influenciável pelo momento do treino em que ocorre (no início ou no final da aula de Educação Física).

Como limitações do presente trabalho podemos apontar: (i) o número reduzido de elementos participantes neste trabalho, o que dificulta a generalização dos resultados para outro tipo de amostra/população, (ii) a não existência de um grupo de controlo, participante apenas em aulas de Educação Física, sem programa específico de treino, que permitiria avaliar os efeitos efectivos do programa de condição física, (iii) a aplicação do programa de condição física com duração de apenas 8 semanas poderá não ter sido suficiente para a obtenção de melhorias significativas nalguns dos parâmetros avaliados, e (iv) o controlo de outro tipo de parâmetros antropométricos e de composição corporal (por exemplo, percentagem de massa gorda, pregas subcutâneas, perímetro da cintura pélvica) devem ser considerados em estudos futuros neste tipo de populações não treinadas.

Os dados resultantes deste estudo parecem apontar que a aplicação de programas de condição física na Escola, mais especificamente na aula de Educação Física, pode contribuir para a melhoria da aptidão física, independentemente do momento da sessão em que o programa é aplicado aos alunos. Apesar dos dados não demonstrarem de uma forma significativa, vantagens da aplicação do programa de treino no início ou no final da aula de Educação Física, existe uma tendência para uma melhoria mais acentuada em testes que solicitam a força rápida quando o programa é aplicado no início da sessão

Bibliografia

- AAHPERD (1988). *American Alliance for Health, Physical Education, Recreation and Dance*. Washington, DC: Physical Best.
- Abernethy, P; Quigley, B.(1993). Concurrent Strength and endurance training of the elbow extensors. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 7(7): 234-240.
- American College Of Sports Medicine (2006). *ACSM's Guidelines For Exercise Testing and Prescription*. Baltimore: Lippincott Williams & Wilkins.
- Antonogeorgos, G., Papadimitriou, A., Panagiotakos, D. B., Priftis, KN., & Nicolaidou, P. (2011). Association of extracurricular sports participation with obesity in Greek children. *Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, 51(1), 121-127.
- Bell, G.J., Syrotuik, D.G., Attwood, K., & Quinney, H.A. (1993). Maintenance of Strength Gains While Performing Endurance Training in Oarswomen. *Journal of Applied Physiology*, 18(1), 104-115.
- Bompa, T. (1999). *Periodization training for sports*. Champaign, IL: Human Kinetics.
- Bompa, T. (2002). *Treinamento Total Para Jovens Campeões*. São Paulo: Manole.
- Bompa, T. (2005). *Entrenamiento para Jóvenes Deportistas: Planificación y programas de entrenamiento en todas las etapas de crecimiento*. Barcelona: Editorial Hispano Europea.
- Botelho, A. & Duarte, A. (1999). Relação entre a Prática de Actividade Física e o Estado de Bem-Estar, em Estudantes Adolescentes. *Horizonte*, 15(90), 5-7.
- Blair, S., & Meredith, D. (1994). The exercise-health relationship: does It apply to children and youth? In: Pate, R., Hohn, R. (Eds). *Health and Fitness Through Physical Education*. Dallas: Institute for Aerobics Research. 11-19.
- Blair, S.N., Kampert, J.B., Kohl, H.W., Barlow, C.E., Macera, C.A., Paffenbarger.R.S. & Gibbons, L.W. (1996). Influences of cardiorespiratory fitness and other precursors on cardiovascular diseaseand all cause mortality in men and women. *Journal of the American Medical Association*, 276(3), 205-210.

- Brito, A. (1972). Sondagens Sobre a Condição (performance) da População Escolar Feminina Portuguesa de Onze, Treze e Quinze Anos. *Educação e Movimento*, 16, 21-25.
- Collins, M.A., Snow, T.K. (1993). Are adaptations to combine endurance and strength training affected by the sequence of training? *Journal of Sports Science*, 11, 485-491.
- Cooper, K. H. (2010). Reflections on the Texas Youth Evaluation Project and implications for the future. *Research Quarterly for Exercise & Sport*, 81(3 Suppl), S79-83.
- Dennison, B.A., Straus, J.H., Mellits, E.D. & Charney, E. (1988). Childhood physical fitness tests: Predictor of adult physical activity levels? *Pediatrics*, 82(3), 324-330.
- Dorgo, S., King G., Candelaria, N., Bader, J., Brickey, G. & Adams, C. (2009). Effects of manual resistance training on fitness in adolescents. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 23(8), 2287-2294.
- Dudley, G.; Djamil, R.(1985). Incompatibility of endurance and strength training modes of exercise. *Journal of Applied Physiology*, 59, 1446-1451.
- Dudley, G., Fleck, D. (1987). Strength and Endurance Training. Are They Mutually Exclusive? *Sports Medicine*, 4, 79-85.
- Dwyer, T. & Gibbons, L.E. (1994). The Australian Schools Health and Fitness Survey. Physical fitness related to blood pressure but not lipoproteins. *Circulation*, 89, 1539-1544.
- EUROFIT (1988). *Eurofit Hadbook for the Eurofit Test of Physical Fitness*. Rome Italy: Italian National Olympic Committee.
- Faigenbaum, Avery D.; Milliken, Laurie A.; Loud, Rita LaRosa; Burak, Bernadette T.; Doherty, Christina L.; Westcott, Wayne L.(2002) Comparison of 1 and 2 days per week of strength training in children. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 73, 416-424.
- Ferreira, J., Marques, A. & Maia, J. (2002). Aptidão Física, Actividade Física e Saúde. *Resumos do Congresso sobre o Desporto, Actividade Física e Saúde*. Porto: FCDEF-UP.
- Garrido, N., Marinho, D., Reis, V., van den Tillaar, R., Costa, A., Silva, A. & Marques, M. (2010). Does combined dry land strength and aerobic training inhibit performance of young competitive swimmers? *Journal of Sports Science and Medicine*, 9, 300-310.

- Greening, L., Harrell K. T., Low, A. K., & Fielder, C. E. (2011). Efficacy of a school-based childhood obesity intervention program in a rural southern community: TEAM Mississippi Project. *Obesity (Silver Spring)*, [Epub ahead of print].
- Hamilton RJ, Paton CD, Hopkins WG (2006) Effect of high-intensity strength training on performances of competitive runners, *International Journal of Sports Physiology and Perform*, 1(1): 40-49.
- Harre, D. (1982). *Trainingslehre*. Berlin: Sportverlag.
- Hennessey, L.C., Watson, W.C. (1994). The interference effects of training for strength and endurance simultaneously. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 8(1), 12-19.
- Hickson, R. (1980). Interference of Strength Development by Simultaneous training of strength and endurance. *European Journal of Applied Physiology*, 45, 255-263.
- Hunter, G., Demment, R., Miller, D. (1987). Development of strength and maximum oxygen uptake during simultaneous training for strength and endurance. *Sports Medicine and Physical Fitness*, 27(3), 269-275.
- Kraemer, W.J., Patton, J.F., Gordon, S.E., Harman, E.A., Deschenes, M.R., Reynolds, K., Newton, R.U., Triplett, N.T., Dziados, J.E. (1995). Compatibility of high-intensity strength and endurance training on hormonal and skeletal muscle adaptations. *Journal of Applied Physiology*, 78(3), 976-989.
- Leveritt, M., Abernethy, P., Barry, B.K., Logan, P.A. (1999). Concurrent strength and endurance training. *Sports Medicine*, 28(6), 413-427.
- Lopes, P. L., Martins, M. I. (1997). Estudo dos efeitos das aulas de Educação Física no desenvolvimento da Aptidão Física ao longo do ano escolar em crianças de 10-12 anos de idade. In: A. Marques; A. Prista; A. Júnior (eds.), *Actas do V congresso de Educação Física e Ciências do Desporto dos países de língua oficial portuguesa*. Pp. 57-64. Maputo: FCDEF-UP, Portugal e FCEFD, Universidade Pedagógica de Maputo, Moçambique.
- Magalhães, P., Lopes, V. & Barbosa, T. (2002). Avaliação da Aptidão Física Associada à Saúde em Crianças de 10 a 12 anos de idade de ambos os sexos, da cidade de Bragança. *Resumos do Congresso sobre Desporto, Actividade Física e Saúde*. Porto: FCDEF-UP.

- Maia, J., Lopes, V.P. & Morais, F.P. (2001). Actividade Física e Aptidão Física Associada à Saúde. Um Estudo de Epidemiologia Genética em Gémeos e suas Famílias Realizado no Arquipélago dos Açores. Porto. Editores FCDEF- UP/Direcção Regional de Educação Física e Desporto da Região Autónoma dos Açores.
- Marivoet, S. (1998b). Tempos e Espaços de Realização Humana no Contexto de Novas Necessidades Sociais. *Horizonte*, 14(81), 8-11.
- Marques, A. (1991). A especialização precoce na preparação desportiva. *Treino Desportivo*, 19, 19-15.
- Marques, A., Gomes, P., Oliveira, J., Costa, A, Graça, A., Maia, J. (1992). Aptidão Física. In: Sobral, F.; Marques, A. (Eds). *FACDEX - Desenvolvimento Somato-Motor e Factores de Excelência Desportiva na População Portuguesa*. Lisboa: Relatório Parcelar da Área do Grande Porto. Ministério da Educação. Gabinete Coordenador do Desporto Escolar.
- Marques, M. C. (2005). *O Trabalho de Força no Alto Rendimento Desportivo*. Da Teoria à Prática. Lisboa: Livros Horizonte.
- Matos, Z. & Graça, A. (1991). Criação de Hábitos de Actividade Física Regular: Um Objectivo Central da Educação Física. In: Bento, J. & Marques, A. (Eds.), *Actas das Jornadas Científicas Desporto Saúde Bem-Estar* (pp. 311-317). Porto: F.C.D.E.F.-U.P.
- Mellion, M.B., Margot, P., Madden, C. (2003). *Sports Medicine Secrets*. The Secrets Series. Philadelphia: Hanley & Belfus.
- Mota, J. (1992a). A Escola, a Educação Física e a Educação da Saúde. *Horizonte*, XIII(48), 208-212.
- Mota, J. & Sallis, J. (2002). *Actividade Física e Saúde: Factores de Influência da Actividade Física nas Crianças e nos Adolescentes*. Campo das Letras, col. Campo do Desporto (9), Porto.
- Mota, J., Vale, S., Martins, C., Gaya, A., Moreira, C., Santos, R. & Ribeiro J. (2010). Influence of muscle fitness test performance on metabolic risk factors among adolescent girls. *Diabetology & Metabolic Syndrome*, 23, 2-42.
- Nagorni, M. (1978). *Facts and fiction regarding junior's training*. Fizkulturai Sport.
- Nieman, D.C.(1999). *Exercício e saúde*. 1.ed. São Paulo: Manole.

- Nunes, L., Soares, M., Lourenço, J. (1981). Caracterização do Adolescente Escolar. *Comunicação das I Jornadas de Informação Científico-Desportiva*. Porto.
- Piéron, M. (1998). Actividade Física e Saúde. Um Desafio para os Profissionais de Educação Física. In: Armstrong, N.; Constantino, J.; Piéron, M.; Marques, A.; Dinis, J.; Telama, R.; Pereira, J (eds). *A Educação para a Saúde. O Papel da Educação Física na Promoção de Estilos de Vida Saudáveis*. Lisboa: Omniserviços.
- Sallis, J., Hovell, M., Hofstetter, R., Faucher, P., Elder, J., Blanchard, J., Caspersen, C., Powell, K., Christenson, G. (1989). A Multivariate Study of Determinants of Vigorous Exercise in a Community Sample. *Preventive Medicine*, 18, 20-34.
- Silva, Simonete P., Santos, Anny C., Silva, H.M., Costa, Cícero L.A. & Nobre, G. C. (2010). Aptidão cardiorespiratória e composição corporal em crianças e adolescentes, *Revista Motriz*, 16(3), 664-671.
- Sobral, F. (1986). *Estatística e Normas Antropométricas e de Valor Físico*. Lisboa: SREC-DREFD. ISEF.
- Sobral, F. (1989). *Estado de Crescimento e Aptidão Física na População Escolar dos Açores*. Lisboa: Secretaria Regional da Educação e Cultura. Direcção Regional da Educação Física e Desportos. Universidade Técnica de Lisboa.
- Vanhelst. J., Mikulovic, J., Fardy. P., Bui-Xuan, G., Marchand. F., Béghin, L., & Theunynck, D. (2011). Effects of a multidisciplinary rehabilitation program on pediatric obesity: the CEMHaVi program. *International Journal of Rehabilitation Research*, [Epub ahead of print].
- Vasconcelos, M. A. e Maia, J. (2001) Actividade física de crianças e jovens - haverá um declínio? Estudo transversal em indivíduos dos dois sexos dos 10 aos 19 anos de idade. *Revista Portuguesa de Ciências do Desporto*, 1(3), 44-52.
- Volpe, S., Walberg-Rankin, J., Rodman, K., Sebolt, D. (1993). The Effect of Endurance Running on Training Adaptations in woman Participating in a Weight Lifting Program. Restriction on Strength Performance. *National Strength and Conditioning Association Journal*, 7(1), 101-107.
- Wang, G.; Pereira, B. & Mota, J. (2005a). Indoor Physical Education Measured by Heart Rate Monitor: A Case Study in Portugal. *The Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, 45(2), 171-177.

- Wang, G., Pereira, B. & Mota, J. (2005b). Young People, Physical Activity and Physical Fitness: A case study of Chinese and Portuguese Children. *Evaluating Sport and Active Leisure for Young People*, LSA Publication, 88, 157-174, Eastbourne, Leisure Studies Association.
- Welk, G. J. & Meredith, M.D. (2008). *Fitnessgram® Activitygram Reference Guide*. Dallas, TX: The Cooper Institute.
- Weineck, J. (2003). *Atividade Física e Esporte para Que?* São Paulo: Manole
- Wilson JM, Flanagan, EP (2008). The role of elastic energy in activities with high force and power requirements: a brief review. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 22(5), 1705-1715.
- Winchester JB, Nelson AG, Landin D, Young MA, Schexnayder IC, (2008) Static stretching impairs sprint performance in collegiate track and field athletes, *Journal of Strength and Conditioning Research*, 22(1), 13-19.
- Walker, B. (2007). *The Anatomy of Stretching*. Chichester, England: Lotus Pub.