

## **O efeito da ordem de execução do treino de resistência e de força sobre o desenvolvimento da condição física dos alunos.**

**Maria H. Gil<sup>1</sup>, António C. Sousa<sup>1</sup>, Vasco Ensinas<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Departamento de Ciências do Desporto, Universidade da Beira Interior, Covilhã, Portugal.

### **Correspondência ao autor:**

**Maria H. Gil**

Departamento de Ciências do Desporto, Universidade da Beira Interior, Covilhã, Portugal.

Rua Marquês d' Ávila e Bolama, 6201-001 Covilhã, Portugal.

Telefone: 933337203

E-mail: maria.helena.gil@hotmail.com

## Resumo

O objetivo deste estudo passa por verificar o efeito da ordem de execução do treino de resistência e de força sobre o desenvolvimento da condição física dos alunos, com a finalidade de verificar como podemos ser mais eficazes no treino da condição física dos alunos durante as aulas de Educação Física. Neste estudo participaram um total de 31 alunos do género masculino (entre os 16 e 18 anos), sendo que 8 pertenciam ao grupo de controlo, 12 pertenciam ao grupo 1 e 11 pertenciam ao grupo 2. O grupo experimental foi submetido a 10 semanas de treino de força e de resistência (alteração dos 19 minutos iniciais das aulas), sendo que o grupo 1 treinava resistência seguido de força e o grupo 2 vice-versa. Para avaliarmos os efeitos de treino nos sujeitos, estes foram submetidos a três momentos de avaliação, nos quais foram aplicados o teste de vaivém, extensões de braços, lançamentos de bolas medicinais de 1kg, 3kg e 5kg, salto vertical, salto horizontal e sprint 20m. Em termos estatísticos foram utilizadas médias e desvios-padrão, e os testes não paramétricos de Friedman, Kruskal-Wallis e Mann-Whitney. Os resultados deste estudo revelaram que apenas os grupos sujeitos ao plano de treino apresentaram melhorias significativas no seu desempenho, apresentando um nível de significância de  $p < 0,01$ , sendo que o grupo de controlo não apresentou qualquer melhoria. Em termos de efeitos de treino, o grupo 1 e 2 apresentaram melhorias percentuais de desempenho significativos, sendo que o grupo de controlo não apresentou melhorias percentuais de desempenho. Com este estudo podemos concluir que independentemente da ordem de aplicação dos exercícios, 19 minutos de treino de força e resistência aplicados duas vezes por semana no início das aulas de Educação Física é suficiente para contribuir significativamente para a melhoria da condição física dos alunos.

**Palavras-chave:** Treino de Força, Treino de Resistência, Condição Física, Alunos.

## Abstract

The objective of this study is to assess the effect of the order of execution of endurance and resistance training on the development of the physical condition of the students, in order to see how we can be more effective in training the physical condition of students during school Education Physics. This study involved a total of 31 (between 16 and 18 years), and 10 belonged to the control group, 12 belonged to group 1 and 9 belonged to group 2. The experimental group underwent 10 weeks of endurance and resistance training and (change from baseline 19 minutes classes), while group 1 was training followed by endurance and resistance training and group 2 vice-versa. To evaluate the effects of training in the subject, they underwent three assessments, in which the test shuttle, extended arms, releases medicine balls 1kg, 3kg and 5kg, countermovement jump, standing long jump and 20m sprint were applied. In statistical terms means and standard deviations, and the nonparametric Friedman, Kruskal-Wallis and Mann-Whitney tests were used. The results of this study revealed that only the groups subject to the workout plan showed significant improvements in performance, with a significance level of  $p < 0.01$ , whereas the control group showed no improvement. In terms of training purposes, groups 1 and 2 showed significant percentage gains in performance, whereas the control group showed no percentage performance improvements. With this study we can conclude that regardless of the order of application of exercises, 19 minutes of endurance and resistance training applied twice a week at the beginning of the Physical Education classes is sufficient to contribute significantly to improving the physical condition of students.

**Keywords:** Endurance Training, Resistance Training, Physical Condition, Students.

## **O efeito da ordem de execução do treino de resistência e de força sobre o desenvolvimento da condição física dos alunos.**

### **Introdução**

Os jovens necessitam de participar em atividades físicas regularmente uma vez que estas apresentam benefícios tanto a nível do sistema cardiovascular e músculo-esquelético como também ao nível psicológico, promovendo assim uma melhoria na qualidade de vida dos adolescentes (Faigenbaum & Mediate, 2006; Edouard, Gautheron, D'Anjou, Pupier, & Devillard, 2007; Fleck & Kraemer, 2004, Matton, Thomis, Wijndaele et al., 2006, Twisk, Kemper, Van Mechelen, 2000)

O ambiente físico e social da escola assume um papel preponderante na atividade física dos alunos, uma vez que a Educação Física se traduz num cenário importante para prática de atividade física, e para incutir a importância de um estilo de vida ativo na juventude (Edouard et al., 2007; Hoehner et al., 2008; *World Health Organization*, 2006), sendo os programas de Educação Física considerados como a principal arma de intervenção no combate ao sedentarismo (Rowe, van der Mars, Schuldheisz & Fox, 2004; Edouard et al., 2007). Este facto pode ser demonstrado através do estudo de Aburto et al. (2011) no qual tinham como objetivo testar o efeito de uma intervenção ambiental nas escolas sobre a atividade e aptidão física dos alunos que frequentavam as escolas primárias públicas. Através deste estudo conseguiu-se verificar um aumento do nível de atividade física. Assim sendo, chegou-se à conclusão de que as mudanças e a política no ambiente escolar juntamente com a sensibilização dos professores, funcionários e alunos para a importância da atividade física pode efetivamente aumentar a atividade física dos alunos. *O National Task Force on Community Prevention Services* recomenda a alteração dos vários comportamentos

solicitados nas Educação Física em prol do desenvolvimento da aptidão física dos alunos (Faigenbaum & Mediate, 2006), sendo que *National Association for Sports and Physical Education* defende que os programas de Educação Física de qualidade devem ajudar os alunos a desenvolver a aptidão relacionada com a saúde e competência física. De acordo Faigenbaum & Myer (2010), os programas de Educação Física de hoje em dia deviam estar organizados para melhorar a força muscular, existindo também a possibilidade de programas de treino com o intuito de melhorar o desempenho desportivo das crianças e dos jovens.

O treino de resistência geralmente abrange períodos de exercício que pode ir de alguns minutos até várias horas com diferentes níveis de intensidade, aumentando a capacidade de sustentar a alta intensidade (Nader, 2006). Por sua vez, o treino de força engloba atividades de curta duração com intensidades altas ou máximas (Nader, 2006).

O treino de força provoca melhorias no desempenho físico e na saúde das crianças e jovens, produzindo melhorias ao nível da coordenação motora, do desempenho desportivo, da composição corporal (aumento da massa muscular e a diminuição da gordura corporal) e prevenção de lesões (Blimkie, 1993). Por sua vez, a popularidade dos treinos de resistência também tem vindo a crescer, devido ao seu papel também ao nível da melhoria do desempenho atlético, do aumento da força muscular, da resistência muscular localizada, do desempenho motor, do equilíbrio e da coordenação (Kraemer & Ratamess, 2000, Faigenbaum & Myer, 2010). De acordo com Blimkie (1993), o treino de resistência intensivo também produz aumentos dos níveis de força em pré-adolescentes, sendo esses ganhos associados a aumentos dos níveis de ativação neuromusculares e alterações nas características contráteis intrínsecas do músculo. Segundo Nader (2006), a grande diferença entre o treino de força e o treino de resistência é que o treino de força geralmente resulta num aumento da massa muscular e força muscular (melhoria da aptidão muscular), e o treino de resistência induz aumentos

de consumo máximo de oxigênio e adaptações metabólicas que levam a um aumento da capacidade de resistir ao exercício (melhoria da aptidão aeróbia). De acordo com Baquet, van Praagh, & Berthoin (2003), a forma física aeróbica não só determina o desempenho numa ampla variedade de atividades, mas também é um parâmetro relacionado com a saúde.

A sequência da aplicação dos exercícios e o número de grupos musculares trabalhados durante um treino afeta significativamente a expressão de força muscular (Sforzo & Touey, 1996). De acordo com Kraemer & Ratamess (2004) o trabalho de força deve ser realizado no início do treino quando a fadiga ainda é mínima. Por sua vez, a ordem para a aplicação do treino de resistência precisa de ter em conta a quantidade de fadiga acumulada, dependendo tal facto dos grupos musculares que foram solicitados anteriormente. Por exemplo, se um atleta for participar numa maratona, e se anteriormente esteve a realizar trabalho de força para o trem superior, tal situação não vai influenciar o desempenho do atleta, mas por outro lado se esteve a trabalhar força do trem inferior esta situação já vai influenciar a performance do atleta na prova.

O treino de força e resistência em simultâneo tem recebido uma considerável atenção na literatura (Hennessy & Watson, 1994, Gravelle & Blessing, 2000). No entanto, poucos são os estudos que têm demonstrado se o treino de força deve preceder ou seguir-se ao treino de resistência quando ambos são realizados na mesma sessão de treino. (Collins, 1993, Gravelle & Blessing, 2000).

Tendo em conta a problemática levantada anteriormente por Collins (1993) e Gravelle & Blessing (2000), o objetivo do nosso trabalho passa por verificar o efeito da ordem de execução do treino de resistência e de força sobre o desenvolvimento da condição física dos alunos, com a finalidade de verificar como podemos ser mais eficazes no treino da condição física dos alunos durante as aulas de Educação Física.

## **Metodologia**

### ***Amostra***

Neste estudo participam alunos da Escola Secundária Frei Heitor Pinto, sendo o grupo experimental constituído por 23 alunos (12 alunos pertencentes ao Grupo 1 e 11 alunos pertencentes ao Grupo 2) e o grupo de controlo por 8 alunos, todos do género masculino. O grupo experimental foi constituído por alunos do 11ºA, 11º BD e 12º C, com idades compreendidas entre os 16 e os 18 anos, sendo que o Grupo 1 treinou resistência seguida de força e o outro Grupo 2 treinou força seguida de resistência. O grupo de controlo foi constituído por alunos do 12ºF, com idades compreendidas entre os 17 e os 19 anos. Os alunos frequentavam cursos de diferentes áreas científicas: 12 do curso Científico-Humanístico de Ciências e Tecnologias, 4 do curso Científico-Humanístico de Línguas e Humanidades, 8 do curso Tecnológico de Desporto e 7 do curso Científico-Humanístico de Ciências Socioeconómicas (tabela 1).

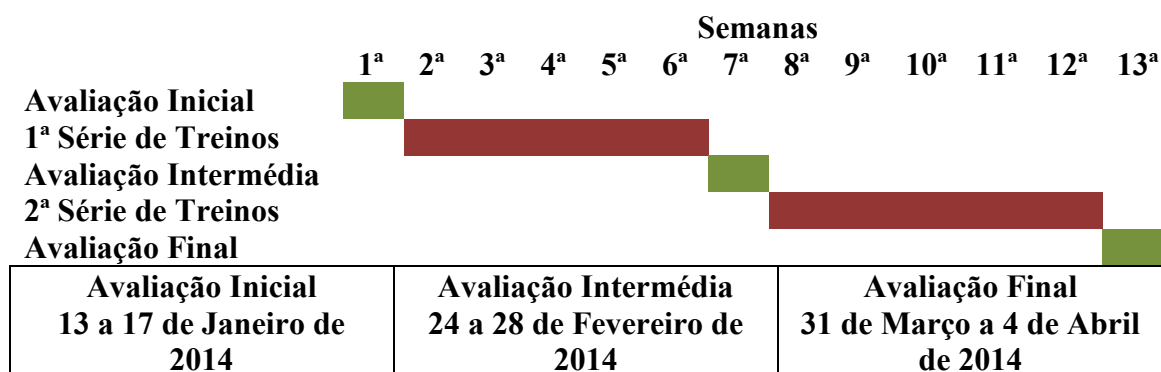
A amostra foi seleccionada por amostragem não aleatória (por conveniência). Assumiram-se como critérios de exclusão da amostra, os alunos que apresentavam necessidades educativas especiais (NEE) e os alunos que realizavam atividades desportivas extras-curriculares. As amostras receberam previamente informações sobre as características, os procedimentos e objetivos do estudo, tendo todos concordado com o mesmo. Todos os procedimentos seguiram as recomendações da Declaração de Helsínquia.

**Tabela 1** – Estatística descritiva das características individuais e escolares dos sujeitos. Média e desvio-padrão da idade, altura e peso.

		<b>Grupo 1</b>	<b>Grupo 2</b>	<b>Grupo de Controlo</b>
		<b>N</b>	<b>N</b>	<b>N</b>
<b>Amostra</b>	<b>Gênero Masculino</b>	12	11	8
<b>Ano de Escolaridade</b>	<b>11º Ano</b>	9	10	0
	<b>12º Ano</b>	3	1	8
<b>Área Científica de Estudo</b>	<b>Ciências e Tecnologias</b>	3	9	0
	<b>Ciências Socioeconómicas</b>	6	1	0
	<b>Línguas e Humanidades</b>	3	1	0
	<b>Tecnológico de Desporto</b>	0	0	8
<b>Caraterísticas dos sujeitos</b>	<b>Idade (anos)</b>	16,50±0,67	16,27±0,47	18,22±0,67
	<b>Altura (cm)</b>	171,92±5,63	174,64±6,56	176,78±7,33
	<b>Peso (kg)</b>	63,74±12,64	64,78±10,91	66,81±8,72

### *Procedimentos do Estudo*

Este estudo experimental teve a duração de 13 semanas, repartidas por 10 semanas de treino (1ª série de treinos da 2ª à 6ª semana; 2ª série de treinos da 8ª à 12ª semana) e 3 semanas para aplicação dos momentos de avaliação (1ª semana avaliação inicial, 7ª semana avaliação intermédia e 13ª semana avaliação final). (Figura 1).



**Figura 1** – Cronograma da aplicação do estudo.

O princípio geral da metodologia de treino utilizada teve por base o estabelecimento de um protocolo no qual se utilizasse o mínimo de material possível e que esse se encontrasse disponível na escola. A intensidade e o volume de treino foram definidos de acordo com as mais recentes guidelines do ACMS (2013). O modo de aplicação dos exercícios foi baseado nas recomendações de diversos autores que desenvolveram estudos semelhantes (Faigenbaum et al., 2001; Faigenbaum et al., 2002; Faigenbaum & Mediate, 2006; Faigenbaum et al., 2007).

Para a realização da fase experimental do estudo, foram alterados os primeiros 19 minutos das aulas de Educação Física, mais especificamente a fase de aquecimento. Cada turma foi dividida em dois grupos experimentais (Grupo 1 e Grupo 2), sendo que estes mantiveram-se inalteráveis até ao final do estudo. Este procedimento foi realizado duas vezes por semana.

Nos 5 minutos iniciais de aquecimento todos os alunos realizaram corrida contínua controlada por uma cadência musical com um ritmo intensivo de 1 bip de 8 em 8 segundos (um total de 32 repetições), sendo que cumpriram os limites do campo (marcações laterais do campo, 20m entre si tal como no fitnessgram). Após os 5 minutos de corrida, o Grupo 1 treinou resistência (corrida contínua – um total de 30 repetições de 20m) seguida de quatro estações de exercícios de força (abdominais, impulsão vertical, impulsão horizontal e lançamento de bolas 1Kg – um total de 30 repetições cada estação de trabalho), e o Grupo 2 fez exatamente o mesmo tipo de treino mas na ordem inversa, ou seja, primeiro treinou força e seguida de resistência. Tal como no aquecimento, o treino propriamente dito também foi controlado por uma cadência musical mas com um ritmo mais intensivo, isto é 1 bip de 5 em 5 segundos. O único intervalo de descanso que tiveram foi durante as mudanças de exercício, sendo que esta transição tinha de efetuar-se muito rapidamente, pois só tinham um total de 15

segundos. Após duas semanas de treino foi substituído no treino de força os abdominais pelas extensões de braços, e nos lançamentos as bolas de 1Kg pelas de 3Kg.

### ***Bateria de Testes***

A seguinte bateria de testes será aplicada em ambos os grupos experimentais e de controlo e repetidas em três momentos distintos ao longo do período de pesquisa, tal como já foi referido anteriormente. A bateria de testes será constituída por teste do vaivém 20m, extensões de braços; lançamento de bolas medicinais de 1kg, 3kg e 5kg; salto horizontal com contra-movimento; salto vertical com contra-movimento e velocidade em 20m (Fitnessgram - The Cooper Institute for Aerobics Research, nd; Marques et al., 2004).

#### **✓ *Vaivém 20m***

O teste Vaivém é um teste de patamares de esforço progressivo, adaptado do teste de corrida de 20 metros publicado por Leger e Lambert (1982), citados no manual de aplicação de testes Fitnessgram (The Cooper Institute for Aerobics Research, nd). O teste começa por ser fácil e vai-se tornando progressivamente mais difícil. O teste Vaivém é recomendado para todos os escalões etários. O objetivo deste teste é que o aluno consiga percorrer a máxima distância possível numa direção e na oposta, numa distância de 20 metros, com uma velocidade crescente em períodos consecutivos de 1 minuto. Para avaliação do Teste Vaivém deve-se anotar o número de percursos realizados por cada aluno.

Para a realização deste teste deve-se marcar um percurso de 20 metros. Os alunos devem colocar-se atrás da linha de partida, e esperarem pela contagem decrescente que dá início ao teste, os alunos devem correr pela área estipulada e devem tocar na linha dos 20 metros. Ao sinal sonoro devem inverter o sentido de corrida e

correr até à outra extremidade. Se os alunos atingirem a linha antes do sinal sonoro, deverão esperar pelo mesmo para correr em sentido contrário. Os alunos continuarão o mesmo procedimento até não serem capazes de alcançar a linha antes do sinal sonoro. Quando o aluno não consegue atingir a linha em simultâneo com o sinal sonoro, deve inverter o sentido da sua corrida, ainda que não tenha conseguido atingir a linha. Deverá permitir-se que o aluno tente acompanhar o ritmo da corrida até que falhe dois sinais sonoros, só então deverá parar.

### ✓ *Extensões de Braços*

A flexão/extensão dos membros superiores até que a articulação do cotovelo atinja um ângulo de 90° é o teste recomendado para avaliação da força e resistência da região superior do corpo. O objetivo deste teste é que o aluno consiga completar o maior número possível de extensões de braços, com uma determinada cadência. A cadência correta deste teste é de 20 extensões por minuto (uma flexão/extensão por cada três segundos).

Para a realização deste teste os alunos devem ser agrupados dois a dois, sendo que enquanto um aluno executa as extensões, o outro conta e verifica se o parceiro realiza corretamente o movimento. Para uma correta execução do movimento, o aluno deve assumir uma posição de cúbito ventral no colchão, colocando as mãos por debaixo dos ombros, membros inferiores em extensão, ligeiramente afastados e apoiados nas pontas dos pés. O executante deve elevar-se do colchão com a força dos braços até que os tenha em extensão, mantendo sempre as costas e as pernas alinhadas. De seguida, o executante flete os membros superiores até os cotovelos formarem um ângulo de 90° e os braços fiquem paralelos ao solo. O teste deve ser interrompido à segunda execução incorreta.

✓ ***Lançamento de Bolas Mediciniais de 1kg, 3kg e 5kg.***

O teste de lançamento de bolas medicinais será realizado com bolas de 1kg, 3kg e 5kg, e tem como objetivo avaliar a potência do trem superior. Cada aluno tem direito a executar 3 lançamentos parados com ambas as bolas, por cima da cabeça com as duas mãos, tentando lançar o mais longe possível, sendo que no momento do arremesso não é permitido levantar os calcanhares do chão (Marques et al., 2004). Dos 3 lançamentos apenas será contabilizado a melhor repetição. A distância será medida em centímetros (cm) com uma fita métrica colocada no chão.

✓ ***Salto Horizontal com Contra-Movimento***

O salto horizontal com contra movimento tem como objetivo avaliar a força explosiva dos membros inferiores (Marques et al., 2004). No salto horizontal com contra-movimento, o aluno parte da posição de pé, com os pés ligeiramente afastados e paralelos (ponta dos pés atrás de uma linha), realizando de seguida um movimento rápido de flexão/extensão dos membros inferiores, e com o balanço dos membros superiores ajuda a impulsionar o corpo para a frente. O salto é medido desde a linha inicial (apoio da ponta dos pés) até à marca mais recuada (apoio do calcanhar). Neste salto pretende-se que o aluno alcance a máxima projeção horizontal. Cada aluno tem direito a realizar 3 saltos, considerando-se apenas o melhor resultado. A distância horizontal será medida em centímetros (cm).

✓ ***Salto Vertical com Contra-Movimento***

Este teste também tem como objetivo avaliar a força explosiva dos membros inferiores (Marques et al., 2004). No salto vertical com contra-movimento, o aluno parte da posição de pé, com as mãos na bacia, na qual permanecem desde a posição inicial até

à posição final do salto. Neste salto pretende-se que o aluno realize um movimento rápido de flexão/extensão dos membros inferiores, formando durante a fase descendente um ângulo de 90°, seguido de um salto vertical máximo. Cada aluno tem direito a realizar 3 saltos, considerando-se apenas o melhor resultado. Como instrumento de avaliação será utilizada uma plataforma de contato Ergojump (Ergojump Bosco System) para o registo da altura máxima vertical, expressa em centímetros (cm).

#### ✓ *Teste de Velocidade em 20m*

Para a realização do protocolo de velocidade cada aluno deve realizar 3 sprints de 20m à máxima velocidade, considerando-se apenas o melhor resultado. O aluno deve partir de uma posição de pé com o tronco inclinado à frente e os membros inferiores afastados e ligeiramente fletidos, cada aluno posiciona-se atrás da linha de partida e ao sinal (baixar rápido do membro superior elevado do observador) parte à máxima velocidade até à linha de chegada. O tempo de sprint será registado através do instrumento de medição Brower (Wireless Sprint System, USA).

#### *Análise Estatística*

Para a descrição dos resultados dos testes serão utilizados os cálculos tradicionais de tendência central: médias e desvios padrão. Tendo em conta que os grupos amostrais eram de número reduzido (<30) e que os mesmos não seguiam uma distribuição normal, utilizámos o teste não paramétrico de Friedman para a análise da comparação dos efeitos de treino em cada um dos grupos (efeito intra-grupo). Para verificarmos se existiam diferenças significativas entre os três grupos em cada um dos momentos de avaliação, recorreremos ao teste não paramétrico de Kruskal-Wallis (efeito inter-grupos). Para verificarmos entre que grupos é que essas diferenças eram mais notórias (comparação dos efeitos de treino entre dois grupos), recorreremos ao teste não

paramétrico de Mann-Whitney. Foi assumido um nível de significância para a rejeição da hipótese nula de  $p \leq 0,05$ .

## **Resultados**

Na tabela 2 podemos observar a média, desvio-padrão e valor de significância dos diversos parâmetros avaliados para os grupos de controle, grupo 1 (resistência-força) e grupo 2 (força-resistência), durante o pré, inter e pós teste. Realizando uma análise intra-grupos, podemos observar que apenas os grupos sujeitos ao plano de treino (grupos 1 e 2) apresentaram melhorias significativas ( $p < 0,01$ ) no seu desempenho em todos os testes realizados, sendo que no grupo de controle não se verificou qualquer melhoria significativa.

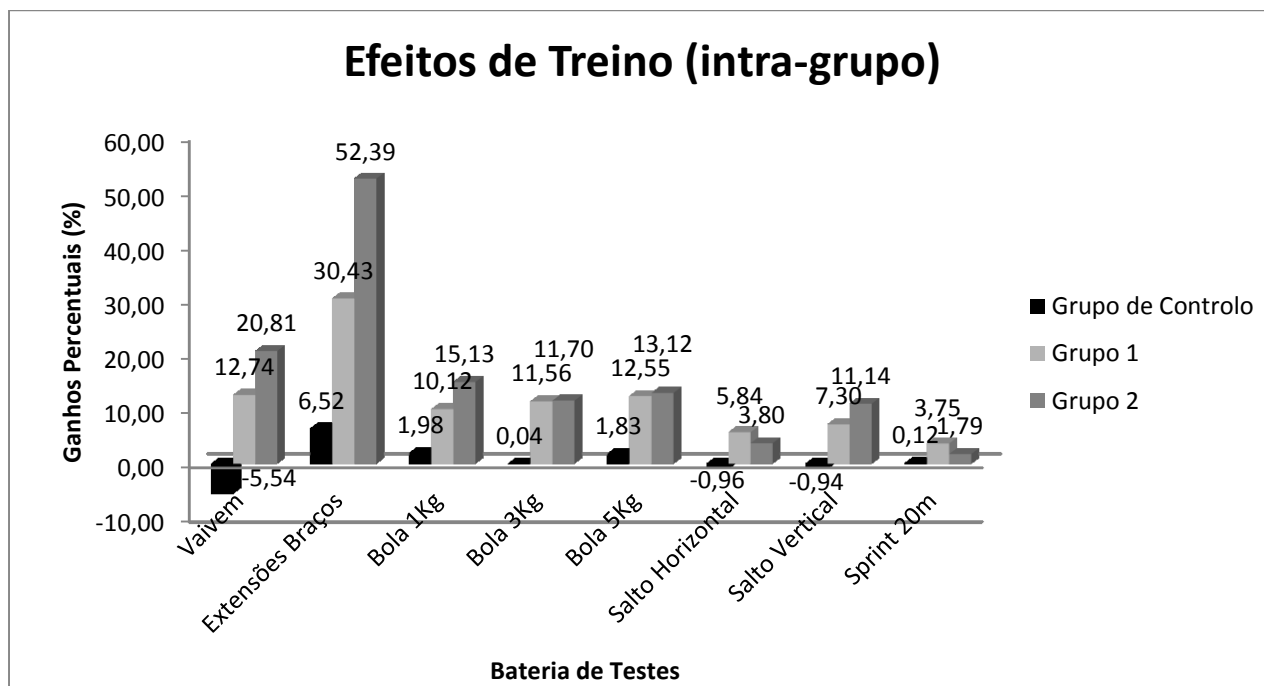
Realizando uma análise inter-grupos, podemos verificar que existem diferenças significativas entre o grupo de controle e o grupo 1 e entre o grupo de controle e o grupo 2, contudo, podemos verificar que essas diferenças foram mais notórias quando comparamos o grupo de controle com o grupo 1. Já quando comparamos o grupo de 1 com o grupo 2 não se verifica qualquer diferença entre eles, ou seja, ambos evoluíram significativamente no seu desempenho.

**Tabela 2** - Média, desvio-padrão e nível de significância dos parâmetros em análise.

		Grupo de Controlo	Grupo 1	Grupo 2	<i>p</i> (inter-grupos)	<i>p</i> (inter-grupo) Controlo+G1	<i>p</i> (inter-grupo) Controlo+G2	<i>P</i> (inter-grupo) G1+G2
Vaivém 20m	Pré-Teste	84,13±12,68	58,50±23,20	58,82±16,65	<b>0,013*</b>	<b>0,013*</b>	<b>0,006**</b>	0,853 ns
	Inter-Teste	82,50±15,32	61,25±24,41	61,18±16,83	<b>0,050*</b>	<b>0,049*</b>	<b>0,019*</b>	0,925 ns
	Pós-Teste	79,63±14,27	65,25±26,51	69,82±16,54	0,448 ns	0,315 ns	0,214 ns	0,853 ns
	<b><i>p</i> (intra-grupo)</b>	0,074 ns	<b>0,010**</b>	<b>0,000**</b>				
Extensões de Braços	Pré-Teste	20,75±8,12	19,08±6,47	16,36±5,75	0,535 ns	0,757 ns	0,301 ns	0,405 ns
	Inter-Teste	21,50±9,55	21,42±7,10	18,27±5,52	0,515 ns	0,817 ns	0,591 ns	0,217 ns
	Pós-Teste	22,38±10,50	24,33±7,38	23,18±5,53	0,654 ns	0,511 ns	0,407 ns	0,557 ns
	<b><i>p</i> (intra-grupo)</b>	0,273 ns	<b>0,000**</b>	<b>0,000**</b>				
Bolas Medicinais 1Kg	Pré-Teste	11,55±2,75	8,79±0,85	9,20±2,06	0,085 ns	<b>0,045*</b>	0,058 ns	0,805 ns
	Inter-Teste	11,58±2,58	9,18±1,17	9,63±2,17	0,088 ns	<b>0,045*</b>	0,063 ns	0,758 ns
	Pós-Teste	11,71±2,51	9,70±1,38	10,60±2,45	0,217 ns	0,064 ns	0,363 ns	0,518 ns
	<b><i>p</i> (intra-grupo)</b>	0,908 ns	<b>0,000**</b>	<b>0,000**</b>				
Bolas Medicinais 3Kg	Pré-Teste	6,86±1,26	5,53±0,81	6,07±1,31	0,081 ns	<b>0,044*</b>	0,200 ns	0,166 ns
	Inter-Teste	6,93±1,13	5,78±0,83	6,28±1,32	0,075 ns	0,054 ns	0,214 ns	0,109 ns
	Pós-Teste	6,81±1,09	6,13±0,70	6,78±1,49	0,144 ns	0,104 ns	0,591 ns	0,102 ns
	<b><i>p</i> (intra-grupo)</b>	0,657 ns	<b>0,000**</b>	<b>0,000**</b>				
Bolas Medicinais 5Kg	Pré-Teste	5,11±0,81	4,31±0,49	4,46±0,67	0,070 ns	<b>0,025*</b>	0,107 ns	0,477 ns
	Inter-Teste	5,14±0,86	4,58±0,44	4,67±0,72	0,314 ns	0,165 ns	0,215 ns	0,712 ns
	Pós-Teste	5,20±0,86	4,81±0,52	5,05±0,75	0,434 ns	0,278 ns	0,535 ns	0,308 ns
	<b><i>p</i> (intra-grupo)</b>	0,798 ns	<b>0,000**</b>	<b>0,000**</b>				
Salto Horizontal (CMJ)	Pré-Teste	2,21±0,21	1,93±0,20	2,05±0,27	<b>0,030*</b>	<b>0,007**</b>	0,116 ns	0,337 ns
	Inter-Teste	2,20±0,20	1,97±0,04	2,07±0,26	0,084 ns	<b>0,028*</b>	0,186 ns	0,340 ns
	Pós-Teste	2,19±0,21	2,04±0,19	2,13±0,26	0,398 ns	0,188 ns	0,679 ns	0,371 ns
	<b><i>p</i> (intra-grupo)</b>	0,779 ns	<b>0,000**</b>	<b>0,000**</b>				
Salto Vertical	Pré-Teste	38,46±6,03	32,08±4,75	31,69±5,39	<b>0,032*</b>	<b>0,028*</b>	<b>0,015*</b>	0,902 ns
	Inter-Teste	38,46±6,03	33,36±4,85	32,62±5,74	0,123 ns	0,123 ns	<b>0,048*</b>	0,622 ns
	Pós-Teste	38,38±5,92	34,28±4,91	35,20±5,96	0,433 ns	0,203 ns	0,385 ns	0,666 ns
	<b><i>p</i> (intra-grupo)</b>	0,657 ns	<b>0,000**</b>	<b>0,000**</b>				
Sprint 20m	Pré-Teste	3,18±0,07	3,54±0,23	3,43±0,17	<b>0,001**</b>	<b>0,000**</b>	<b>0,002**</b>	0,241 ns
	Inter-Teste	3,18±0,07	3,48±0,21	3,40±0,16	<b>0,001**</b>	<b>0,001**</b>	<b>0,002**</b>	0,388 ns
	Pós-Teste	3,17±0,08	3,41±0,18	3,37±0,16	<b>0,005**</b>	<b>0,005**</b>	<b>0,003**</b>	0,689 ns
	<b><i>p</i> (intra-grupo)</b>	0,215 ns	<b>0,000**</b>	<b>0,002**</b>				

Significância: \* $p < 0,05$ ; \*\* $p < 0,01$ ; ns - não significativo.

Relativamente aos efeitos de treino produzidos em ambos os grupos, podemos verificar na figura 2 que, tanto o grupo 1 como o grupo de 2 obtiveram melhorias percentuais significativas do pré para o pós-teste, ao contrário do grupo de controlo em que as melhorias foram quase nulas e por vezes negativas.



**Figura 2** – Melhorias percentuais intra-grupos do pré para o pós-teste.

## Discussão

O facto de termos aplicado o nosso treino em circuito e controlado por uma cadência musical foi uma mais-valia para o sucesso do objetivo do nosso estudo. Segundo Raposo (2005), o treino em circuito apresenta um conjunto de vantagens pedagógicas que o tornam um método importante a ser considerado no desenvolvimento da força de resistência geral e específica nos escalões etários jovens, e tem como objetivos o desenvolvimento progressivo da condição física e de algumas qualidades de suporte a essa condição como a força, e a potência muscular e a resistência muscular associada à resistência cardiopulmonar. Os aspetos positivos da utilização deste método

prende-se com a riqueza de possibilidades de organização; a mobilização multilateral dos diversos grupos musculares; a possibilidade de enquadramento de um grande número de atletas de acordo com o material disponível; a participação ativa na aprendizagem dos companheiros; e o facto de permitir a utilização de diferentes espaços, exercícios e materiais auxiliares (Raposo, 2005).

Na literatura existem controvérsias quanto à interferência ou não do treino de resistência aeróbica em relação ao treino de força. Alguns estudos concluem que os ganhos de força, quando realizado treino de força e resistência em simultâneo, são inferiores aos ganhos do treino de força individualizado (Dolezal & Potteiger, 1998; Bell et al., 2000). Outros estudos concluem que não há interferência nos ganhos de força aquando o treino de força e resistência é realizado em simultâneo. (Mccarthy et al., 2002; Häkkinen et al. 2003). De acordo com Chatara et al (2005), os jovens têm melhorias mais significativas na performance da capacidade de resistência e aeróbica quando o treino de resistência é precedido do treino de força. No entanto, os dados mais relevantes do nosso estudo sugerem que 19 minutos de treino de força e resistência em contexto escolar (no início das aulas de Educação Física) proporcionam ganhos superiores na condição física dos alunos, independentemente da ordem da sua aplicação (tabela 2). De acordo com Rodrigues (2000), Saraiva (2000) e Ferrão (2009) as crianças e jovens de ambos os sexos evidenciam melhorias substanciais de força muscular, em resposta a diferentes protocolos de treino. De acordo com Faigenbaum (2004), não há dúvida de que os programas de treino de força para os alunos são eficazes e seguros, quando adequadamente prescritos e supervisionados.

De facto, quando confrontamos os efeitos percentuais de treino entre os grupos experimentais e o grupo de controlo, pode-se observar que, no nosso estudo, tanto o

grupo 1 como o grupo 2 obtiveram melhorias significativas nos diversos parâmetros avaliados aquando comparamos com o grupo de controlo (figura 2).

Os resultados encontrados no presente estudo indicaram ainda que um período reduzido de treino de força, i.e. de 10 semanas, parece ser suficiente para provocar ganhos significativos na condição física dos alunos. O resultado do nosso estudo vai ao encontro dos resultados obtidos no estudo de carácter experimental realizado por Cunha (1996), com alunos do 7º ano de escolaridade, no qual o autor avaliou os efeitos de um programa de treino de força num período de 10 semanas, sendo que cada sessão de treino consistia em 15 minutos, integrados nas aulas de Educação Física. O nosso estudo obteve resultados positivos em apenas 10 semanas, corroborando também com Greco (2010), que afirma que um programa básico para crianças e para adolescentes não precisa de mais do que 7 a 20 minutos por sessão, três vezes por semana.

### **Conclusão**

Tendo em conta a problemática levantada no nosso trabalho, que passava por verificar o efeito da ordem de execução do treino de resistência e de força sobre o desenvolvimento da condição física dos alunos, com a finalidade de verificar como podíamos ser mais eficazes no treino da condição física dos alunos durante as aulas de Educação Física, podemos concluir que independentemente da ordem de aplicação dos exercícios, 19 minutos de treino de força e resistência aplicados duas vezes por semana no início das aulas de Educação Física parecem ser suficientes para contribuir significativamente para a melhoria da condição física dos alunos.

## Referências Bibliográficas

- Aburto, N.J., Fulton, J.E., Safdie, M., Duque, T., Bonvecchio, A., & Rivera, J.A. (2011). Effect of a School-Based Intervention on Physical Activity: Cluster-Randomized Trial. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 43(10), 1898-1906.
- ACSM (2013). ACSM's Guidelines for Exercise Testing and Prescription (9<sup>th</sup> edition). American College of Sports Medicine.
- Baquet, G., van Praagh, E., & Berthoin, S. (2003). Endurance training and aerobic fitness in young people. *Sports Medicine*, 33(15), 1127-1143.
- Bell, G.J., Syrotuik, D., Martin, T.P., Burmham, R., & Quinney H.A. (2000). Effect of concurrent strength and endurance training on skeletal muscle properties and hormone concentrations in humans. *European Journal of Applied Physiology*, 81, 418-427.
- Blimkie, C.J. (1993). Resistance training during preadolescence. Issues and controversies. *Sports Medicine*, 15, 389-407.
- Chtara, M., Chamari, K., Chaouachi, M., Chaouachi, A., Koubaa, D., Feki, Y.,... & Amri, M. (2005). Effects of intra-session concurrent endurance and strength training sequence on aerobic performance and capacity. *British Journal of Sports Medicine*, 39, 555-560.
- Collins, M.A., & Snow, T.K. (1993). Are adaptations to combined endurance and strength training affected by the sequence of training? *Journal of Sports Sciences*, 11, 485-491.

- Cunha A. (1996). Desenvolvimento da Força na Aula de Educação Física: um estudo em alunos do 7º ano de escolaridade. Dissertação de Mestrado na especialização de crianças e jovens. Porto: FCDEF-UP.
- Dolezal, B.A., & Potteiger, J.A. (1998). Concurrent resistance and endurance training influence basal metabolic rate in nondieting individuals. *Journal of Applied Physiology*, 85, 695-700.
- Edouard, P., Gautheron, V., D'Anjou, M.C., Pupier, L., & Devillard, X.(2007). Training programs for children: literature review. *Annales de Réadaptation et de Médecine Physique*, 50(6), 510-519.
- Faigenbaum, A. (2004), Can resistance training reduce injuries youth sports? *Strength and Conditioning Journal*, 16(3), 16-24.
- Faigenbaum, A.D., & Mediate, P. (2006). Effects of medicine ball training on fitness performance of high-school physical education students. *The Physical Educator*, 63(3), 160-167.
- Faigenbaum, A.D., Loud, R.L., O'Connell, J., Glover, S., O'Connell, J., & Westcott, W.L. (2001). *Journal of Strength and Conditioning Research*, 15(4), 459-465.
- Faigenbaum, A.D., McFarland, J.E., Keiper, F.B., Tevlin, W., Ratamess, N.A., Kang, J., & Hoffman, J.R. (2007). Effects of a short-term plyometric and resistance training program on fitness performance in boys age 12 to 15 years. *Journal of Sports Science and Medicine*, 6, 519-525.
- Faigenbaum, A.D., Milliken, L.A., Loud, R.L., Burak, B.T., Doherty, C.L., & Westcott, W.L. (2002). Comparison of 1 and 2 days per week of strength training in children. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 73(4), 416-424.

- Faigenbaum, A.D., & Myer, G.D. (2010). Pediatric resistance training: benefits, concerns, and program design considerations. *Current Sports Medicine Reports*, 9(3), 161-168.
- Ferrão, M. (2009). Efeitos do Treino Pliométrico vertical e horizontal após período de Destreino- Estudo realizado em Jovens Púberes. Dissertação de Licenciatura. Porto: FCDEF-UP.
- Fleck, S., & Kraemer, W. (2004). *Designing Resistance Training Programs* (3rd ed.). Champaign, IL: Human Kinetics.
- Gravelle, B.L., & Blessing, D.L. (2000). Physiological adaptation in women concurrently training for strength and endurance. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 14, 5-13.
- Greco, G. (2010). Treino de força, crianças e adolescentes. *Revista Digital*, Buenos Aires, 149, 1-1.
- Häkkinen, K., Alen, M., Kraner, W.J., Gorostiaga, E., Izquierdo, M., Rusko, H.,... & Paavolainen, L. (2003). Neuromuscular adaptations during concurrent strength and endurance training versus strength training. *Journal of Applied Physiology*, 89, 42-52.
- Hennessy, L.C., & Watson, A.W.S (1994). The interference effects of training for strength and endurance simultaneously. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 8, 12-19.
- Hoehner, C.M., Soares, J. Parra Perez, D., Ribeiro, I.C., Joshu, C.E.,Pratt, M., ... & Brownson, R.C. (2008). Physical activity interventions in Latin America: a systematic review. *American Journal of Preventive Medicine*, 34(3), 224-233.

- Kraemer, W.J., & Ratamess, N.A. (2000). *Physiology of resistance training: current issues* (p. 467-513). Orthopedic Physical Therapy Clinical of North America: Philadelphia.
- Kraemer, W.J., & Ratamess, N.A. (2004). Fundamentals of resistance training: progression and exercise prescription. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 36(4), 674-688.
- Léger, L.A., & Lambert, J. (1982). A maximal multistage 20m shuttle run test to predict  $VO_{2max}$ . *European Journal of Applied Physiology*, 49, 1-5.
- Marques, M.C., González-Badillo, J.J., Cunha, P., Resende, L., Domingos, P., & Santos, M. (2004). Changes in Strength Parameters During Twelve competitive weeks in top volleyball players. *International Journal of Volleyball Research*, 7(1), 23-28.
- Matton, L., Thomis, M., Wijndaele, K, et al. (2006). Tracking of physical fitness and physical activity from youth to adulthood in females. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 38(6), 1114–1120.
- Mcarthy, J.P., Pozniak, M.A., & Agre, J.C. (2002). Neuromuscular adaptations to concurrent strength and endurance training. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 34 (3), 511-519.
- Nader, G.A. (2006). Concurrent strength and endurance training: from molecules to man. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 38(11), 1965-1970.
- Raposo, A. V. (2005). *A Força no Treino com Jovens, na Escola e no Clube*. Edições Caminho.

- Rodrigues, M. (2000). O Treino da Força nas Condições da Aula de Educação Física: Estudo em Alunos em ambos dos sexos do 8º ano de escolaridade. Dissertação de Tese de Mestrado, Porto: Faculdade de Ciências do Desporto e de Educação Física.
- Rowe, P., van der Mars, H., Schuldheisz, J., & Fox, S. (2004). Measuring Students' Physical Activity Levels: Validating SOFIT for use with High-School Students. *Journal of Teaching in Physical Education, 23*, 235-251
- Saraiva, L. (2000). Efeitos Múltiplos e Multilaterais de um Programa de Treino de Força Geral no Desenvolvimento das Diferentes Expressões de Força. Um estudo em Voleibolistas Juvenis do sexo feminino. Dissertação apresentada às provas de Mestrado. Porto: FCDEF-UP.
- Sforzo, G.A., & Touey, P.R. (1996). Manipulating exercise order affects muscular performance during a resistance exercise training session. *Journal of Strength and Conditioning Research, 10*, 20-24.
- The Cooper Institute for Aerobics Research (nd). FITNESSGRAM® *Manual de Aplicação de Testes*. Faculdade de Motricidade Humana: Lisboa.
- Twisk, J.W., Kemper, H.C., & van Mechelen, W. (2000). Tracking of activity and fitness and the relationship with cardiovascular disease risk factors. *Medicine and Science in Sports and Exercise, 32*(8), 1455–1461.
- World Health Organization. (2006). *Global Strategy on Diet, Physical Activity and Health* (p. 18). Geneva (Switzerland): World Health Organization Press.