



UNIVERSIDADE DA BEIRA INTERIOR

Ciências Sociais e Humanas

**Alterações induzidas na performance de lançamento  
em crianças do sexo feminino  
dos 7 aos 8 anos de idade**

**Joana Alexandra Lima Brito**

Dissertação para obtenção do Grau de Mestre na especialidade em  
**Ciências do Desporto**  
(2º ciclo de estudos)

Covilhã, Junho de 2011



UNIVERSIDADE DA BEIRA INTERIOR  
Ciências Sociais e Humanas

**Alterações induzidas na performance de lançamento  
em crianças do sexo feminino  
dos 7 aos 8 anos de idade**

**Joana Alexandra Lima Brito**

Dissertação para obtenção do Grau de Mestre em  
**Ciências do Desporto**  
(2º ciclo de estudos)

Orientador: Professor Doutor Mário António Cardoso Marques

**Covilhã, Junho de 2011**

## Agradecimentos

Um estudo desta natureza, para além do seu carácter individual, implica a presença, a participação e colaboração de um vasto conjunto de pessoas sem as quais seria de todo impossível levar por diante a consecução, a realização e alcance das metas propostas. Assim, gostaria de expressar o meu sincero e profundo agradecimento:

Ao Professor Doutor Mário António Cardoso Marques, por ter sido meu orientador deste trabalho, pelas críticas oportunas e sugestões transmitidas. Por toda amizade que demonstrou, pela disponibilidade revelada em todas as fases deste trabalho e pela confiança em mim, tendo sido em algumas ocasiões o suporte que me afastou do stress, do descontentamento, das mágoas e dos momentos mais difíceis.

Aos meus pais, pela pessoa que sou, pelo carinho e apoio incondicional dado para seguir em frente e nunca desistir de nada.

À Anabela, exemplo de ser humano que, em toda a minha caminhada, mesmo estando cheia de compromissos esteve sempre à minha disposição, mas principalmente, pelo carinho e solidariedade nos momentos mais frágeis e inseguros.

Aos meus colegas, por me cederem o espaço, para a realização da parte experimental, pelo apoio e disponibilidade na realização da mesma.

À coordenação da EB1 das Caxinas e aos professores das turmas envolvidas, pela autorização concedida para a concretização deste estudo.

Às minhas alunas, pelo empenho, motivação e paciência demonstrada ao longo do estudo.

Aos meus amigos não citados, mas de quem recebi muito incentivo, carinho e força para chegar ao fim.

**O MEU MUITO OBRIGADA**

## RESUMO

Este estudo teve como principal objectivo determinar os efeitos de três programas de treino de força explosiva com a mesma carga de trabalho mecânico total (i.e., o mesmo impulso mecânico) sobre a velocidade de lançamento. A amostra foi constituída por 42 alunos do sexo feminino (~ 8 anos de idade) e posteriormente dividida em três grupos homogéneos indexados a um tipo de treino específico. Um grupo de treino realizou 4 séries de 6 repetições com uma bola medicinal de 1 kg (GM); um segundo grupo de treino que realizou 3 séries de 11 repetições e 1 série de 10 repetições com uma bola de futebol (GF: 0,45 kg); e um outro grupo de treino combinado (GCOM) que executou 6 repetições com a bola medicinal de 1 kg, 10 repetições com a bola medicinal de 0,5 kg, 11 repetições com a bola de futebol e 13 repetições com a bola de andebol (0,35kg). Todos os programas de treino foram sujeitos à mesma carga de trabalho mecânico total (i.e., o mesmo impulso mecânico: 132 N's). Foram executados testes de lançamentos com uma bola de andebol, futebol e com bolas medicinais de 0,5 kg e de 1 kg, durante o período de 6 semanas de treino força explosiva com 2 sessões semanais. Os resultados permitiram perceber que todos os grupos obtiveram ganhos significativos na velocidade de lançamento. Entre os grupos, apenas o GF obteve um aumento significativo na velocidade de lançamento com a bola de andebol (15,05%;  $p=0,01$ ), tendo ainda obtido melhores resultados percentuais no lançamento com a bola de futebol (13,69%) e na bola medicinal de 0,5kg (13,99%). Concluiu-se que todos os programas de treino aplicados foram eficazes no aumento significativo da velocidade de lançamento e na distância alcançada, ao longo de um curto período de tempo, apesar dos resultados indicarem claramente que um trabalho realizado à velocidade máxima é mais eficiente no aumento da velocidade. Este estudo demonstrou ainda que um trabalho simples com bolas medicinais pode ser altamente eficaz e de fácil exequibilidade em crianças do 1 ciclo.

**Palavras-chave:** lançamento, velocidade, bolas medicinais, bola de futebol

## ABSTRACT

The aim of this study was to determine the effects over ball throwing velocity of three distinct resistance training programmes with the same workload. 42 female children (around 8 years old) were randomly integrated into three homogenous groups linked to a specific type of training. A training group performed 4 sets of 6 repetitions with a medicine ball of 1kg; a second one performed 3 sets with 10 repetitions with a soccer ball (0.45 kg), and a third group of combined training that performed 6 repetitions with the medicine ball of 1 kg, 10 repetitions with a medicine ball of 0.5 kg, 11 repetitions with the soccer ball and 13 repetitions with a handball ball (0.35kg). All training programs performed the same total workload (i.e. the same mechanical impulse: 132ns). Ball throwing testing was performed with a junior team handball ball, football ball, and with medicine balls of 0.5 kg and 1 kg during six weeks of explosive resistance training. The results showed that all groups increased significantly ball throwing velocity, although the GF achieved a significant increase in launch speed with the handball ball (15,05%,  $p= 0,01$ ) obtained better results with the soccer ball (13,69%) and medicine ball of 0,5kg (13,99%). It was concluded that all the training programs were effective in throwing velocity enhancement over a short period of time. The results clearly indicated that a high velocity resistance training program can be more efficient in increasing throwing velocity. This study also demonstrated that a simple explosive training with medicine balls its save and effective to improve throwing skills in female children.

**Key-words:** throwing, velocity, medicine balls, soccer ball

# ÍNDICE GERAL

Agradecimentos.....	II
Resumo.....	III
Abstract.....	IV
Índice Geral.....	V
Índice de Tabelas.....	VI
Índice de Figuras.....	VII
<b>I- INTRODUÇÃO.....</b>	<b>8</b>
<b>II- PROBLEMÁTICA.....</b>	<b>10</b>
<b>III- MÉTODOS.....</b>	<b>12</b>
3.1. AMOSTRA.....	12
3.2. PROCEDIMENTOS.....	13
3.3. ANÁLISE ESTATÍSTICA.....	14
<b>IV- RESULTADOS.....</b>	<b>15</b>
<b>V- DISCUSSÃO.....</b>	<b>17</b>
<b>VI- CONCLUSÕES.....</b>	<b>20</b>
<b>VII- BIBLIOGRAFIA.....</b>	<b>21</b>

## ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1 - Descrição das características antropométricas da totalidade da amostra..... 12

Tabela 2 - Características antropométricas da amostra (média  $\pm$  Desvio Padrão) por grupo de treino (antes dos pré-testes).....12

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 - Comparação dos valores máximos de velocidade (m/s) de lançamento alcançada pelo grupo com bola de futebol - GF, nos dois momentos de avaliação (pré-teste e pós-teste).....	15
Figura 2 - Comparação dos valores máximos de velocidade (m/s) de lançamento alcançada pelo grupo GCOM, nos dois momentos de avaliação (pré-teste e pós-teste).....	15
Figura 3 - Comparação dos valores máximos de velocidade (m/s) de lançamento alcançada pelo grupo GM, nos dois momentos de avaliação (pré-teste e pós-teste).....	16

# I. INTRODUÇÃO

A escola é uma instituição social por excelência, onde crianças e jovens partilham o mesmo espaço e vivenciam conjuntamente a prática desportiva (Bento, 1992, citado por Aguiar, 2007). Compete ainda à escola promover a cultura *motora*, a formação e orientação desportiva (Freitas, 2002, citado por Aguiar, 2007).

O Ensino Básico deve ser considerado como o primeiro elo da cadeia da educação e formação no âmbito do desenvolvimento desportivo e motor das crianças e dos jovens, já que estas etapas biológicas são deveras importantes para o desenvolvimento harmonioso das diferentes habilidades motoras (Gallahue, 1982; Lopes, 1997). Especificamente, a criança encontra-se num processo de educação e formação, cabendo à escola em geral, e à Educação Física (EF) em particular, formar hábitos saudáveis e motivá-las para a prática desportiva (Lopes, 1997). Para além disso, a escola, para a maioria das crianças e jovens, constitui o único *palco* para a prática desportiva e actividade física (Gaya et al., 1999).

As componentes essenciais da aptidão física segundo o *American College Sports Medicine* (2002), são a resistência, a composição corporal, a força e a flexibilidade. Contudo, estas capacidades são quase sempre subvalorizadas nos programas de EF (Cunha, 1996), sendo a força aquela que tem gerado mais controvérsia (Kraemer, 2001), talvez devido à falta de programas adequados, supervisão qualificada e ensino correcto das técnicas do treino (Benjamim, 2003), elementos esses fundamentais para a segurança e eficácia dos programas de treino (Quinn, 2005, citado por Braga, 2007). Regra geral, a força é um factor preponderante na prestação motora do praticante, contribuindo para uma melhoria dos diferentes desempenhos técnicos (Marques, 2004).

Ao analisarmos os conteúdos programáticos das aulas de EF, assim como o comportamento motor das crianças na ocupação dos seus tempos livres, rapidamente verificamos que os movimentos são preferencialmente intermitentes e explosivos, tais como o salto vertical, o sprint e o lançamento (Marques, 2004). Neste capítulo, o lançamento quando comparado com a corrida e o salto, é a habilidade motora onde se registam as maiores diferenças entre géneros, apresentando os rapazes desempenhos significativamente superiores aos das raparigas durante a infância (Carvalho e Vasconcelos-Raposo, 2007) e a adolescência (Mourão-Carvalho, 2007). A sua melhoria pode ser alcançada com diferentes programas de treino baseados no princípio da sobrecarga, recorrendo a exercícios de baixa resistência ou de alta velocidade (van den Tillaar, 2004; van den Tillaar e Marques, 2009). Aqui, a velocidade máxima é um factor determinante na execução do lançamento balístico (van den Tillaar e Ettema, 2003, van den Tillaar e Marques, 2009; van den Tillaar e Marques, 2010). O princípio que sustenta esta teoria reside, fundamentalmente, na relação força-velocidade, ou seja, se um atleta se torna mais forte, também deveria tornar-se mais rápido a um nível idêntico de força ou resistência a superar (Ettema et al., 2008). Neste capítulo, existem vários estudos

em que o treino com cargas (i.e. bolas medicinais) foi introduzido como complemento ao treino regular e posteriormente comparado com grupos de controlo que não receberam qualquer tipo de tratamento adicional (Bloomfield et al., 1990; Adams et al., 1998; Lachowetz et al., 1998; McEvoy e Newton, 1998, Gorostiaga et al., 1999; Cronin et al., 2001). Contudo, são ainda escassos os estudos que examinaram os efeitos de programas de treino de força explosiva com a mesma carga de trabalho (i.e., o mesmo impulso mecânico) sobre a velocidade e a distância de lançamento (Ettema et al. 2008; Osório, 2009; van den Tillaar e Marques, 2009; Liberal, 2010; Rêgo, 2010; van den Tillaar e Marques, 2010).

Assim, pretendeu-se com este trabalho perceber em que medida as raparigas pré-púberes respondem aos estímulos de um programa específico de treino força explosiva baseado na velocidade de lançamento.

## II. PROBLEMÁTICA

A idade *ideal* para se introduzirem programas de treino de força explosiva situa-se por volta dos sete a oito anos de idade, já que este é um período onde as crianças estão aptas para participarem em actividades ou desportos organizados, como o basquetebol, futebol e ginástica, onde a manifestação da força explosiva é preponderante (Kraemer, 2001; Faigenbaum, 2003; Abitol, 2005 e Bergfeld, 2005, citado por Braga, 2007). No entanto, persistem ainda várias controvérsias quanto à segurança e à eficácia do treino de força em crianças, quase sempre fruto de um desconhecimento científico em torno dos pressupostos metodológicos do seu treino (Marques, 2004).

Existem fortes evidências que indicam que o treino de força pode ser um método eficaz e seguro (Faigenbaum et al., 2002) para o desenvolvimento e melhoria das diferentes habilidades motoras (Smith et al., 1993; Westcott et al., 1995; Lillegard et al., 1997; Faigenbaum, 2003; Salonia et al., 2004). Todavia, uma das grandes *falhas* da literatura é a escassez de estudos sobre a força explosiva ao nível dos membros superiores, sobretudo no sexo feminino (Faigenbaum e Mediate, 2006; Kathryn et al., 2007).

Infelizmente, e de que temos conhecimento, não existe qualquer estudo que tenha examinado, com rigor, os efeitos de programas de treino de força explosiva com bolas medicinais sobre a performance lançamento em crianças do sexo feminino durante a etapa pré-púbere. Existem, todavia, alguns estudos sobre esta temática, ainda que realizados em estudantes do ensino secundário (Osório, 2009) e universitário (van den Tillaar e Marques, 2009; van den Tillaar e Marques, 2010), bem como em jogadores de pólo aquático (Liberal, 2010). A este respeito, por exemplo, van den Tillaar e Marques (2009) puderam verificar que estudantes universitários de ciências do desporto melhoraram a velocidade de lançamento usando quer um programa com bolas normais de futebol (treino de velocidade), quer um outro com uma bola medicinal de 5 kg (treino de resistência). Assim, ambas as formas de treino permitiram aumentos significativos da velocidade de lançamento com a bola futebol (de 3,2 a 5,1%), no entanto, não existiram alterações significativas na velocidade de lançamento com a bola medicinal de 5 kg, após o período de treino. Estes resultados corroboram os verificados no estudo de Rêgo (2001) e de van den Tillaar e Marques (2010), onde o grupo que foi sujeito a um programa de lançamentos com uma bola de futebol (treino de velocidade) obteve uma diminuição percentual da velocidade de lançamento com a bola medicinal igualmente pesada, mas apenas de 3 kg. Os autores concluíram que os diferentes tipos de treino com a mesma carga de trabalho (i.e., o mesmo impulso mecânico), podem aumentar a velocidade de lançamento de forma similar, sugerindo que a carga de trabalho é importante ao delinear programas de treino e compará-los entre eles.

Qualquer criança que frequenta a Actividade Física e Desportiva está envolvida na prática de actividades e acções motoras de manipulação e perícia com bolas, como por exemplo,

exercícios de arremesso, de batimento e de lançamento. Porém, a maioria das crianças do sexo feminino têm dificuldades na realização destas habilidades, não só por razões de ordem motivacional, mas também por não praticarem de forma regular estas habilidades fora das aulas. Por isso, é necessário que se incluam nos programas de treino de força este tipo de habilidade, em particular, o lançamento (van den Tillaar e Marques, 2009).

Neste sentido, este estudo teve como objectivo determinar os efeitos de três programas distintos de lançamentos com a mesma carga de trabalho (i.e., o mesmo impulso mecânico) sobre a velocidade e distância de lançamento com uma bola de andebol, futebol e bolas medicinais de 0,5 e de 1 kg, em raparigas dos 7 e 8 anos. Um dos programas de treino foi baseado na resistência externa - GM (bola medicinal de 1 kg), o segundo na velocidade de execução - GF (bola de futebol) e um terceiro denominado de treino combinado - GCOM (bola de andebol, futebol, bola medicinal de 0,5 e 1 kg). Uma diferença significativa entre as diferentes formas de treino ditaria os efeitos da especificidade do treino.

### III. MÉTODOS

Para determinar a fiabilidade dos resultados foram efectuadas três repetições do lançamento e registados os valores correspondentes às velocidades atingidas durante a execução dos diferentes lançamentos. O gesto motor do lançamento foi realizado com as duas mãos por cima da cabeça com todas as bolas, já que, de acordo com van den Tillaar e Marques (2009), esta técnica limita os graus de liberdade deste movimento, o que permite uma menor diferença na técnica individual de cada sujeito. Após a avaliação inicial, aplicaram-se três programas de treino em estudantes do ensino básico, sendo que todos tiveram a mesma carga de trabalho (i.e., o mesmo impulso mecânico). Os programas de treino basearam-se na resistência máxima (GM), na velocidade máxima (GF) e na combinação das duas (GCOM).

#### 3.1. AMOSTRA

A amostra deste estudo foi constituída por 42 crianças do sexo feminino, estudantes do ensino básico do 1ºciclo e com idades compreendidas entre os 7 e os 8 anos (Tabelas 1 e 2). Os participantes são alunos da Escola EB1 das Caxinas que frequentam, de forma facultativa, as Actividades de Enriquecimento Curricular, nomeadamente a Actividade Física e Desportiva.

Tabela 1 - Descrição das características antropométricas da totalidade da amostra.

<b>N=42</b>	<b>Média ± Desvio Padrão</b>
<b>Massa (kg)</b>	32,7 ± 6,5
<b>Altura (m)</b>	1,32 ± 0,05
<b>Idade</b>	7,7 ± 0,48

Tabela 2 - Características antropométricas da amostra (média ± Desvio Padrão) por grupo de treino (antes dos pré-testes).

<b>Grupo</b>	<b>GCOM</b>	<b>GM</b>	<b>GF</b>
	<b>N = 14</b>	<b>N = 14</b>	<b>N = 14</b>
<b>Massa (kg)</b>	31,8 ± 7,6	32,9 ± 7,02	33,8 ± 5.5
<b>Altura (m)</b>	1,30 ± 0,05	1,31 ± 0,05	1,33 ± 0,06
<b>Idade</b>	7,7 ± 0,5	7,5 ± 0,52	7,7 ± 0,5

## 3.2. PROCEDIMENTOS

Os parâmetros utilizados para análise da performance de lançamento foram a velocidade e a distância máxima dos lançamentos registados. A realização dos testes e sua avaliação foi efectuada em dois momentos distintos, antes e após o período experimental de 6 semanas. Foram introduzidos três programas distintos de treino com a mesma carga de trabalho (i.e., o mesmo impulso mecânico). Um dos programas foi baseado na resistência externa (lançamento com bola medicinal de 1kg: **GM**), um outro grupo teve na velocidade de execução a sua grande prioridade (lançamento com uma bola de futebol de dimensões oficiais: 0.45 kg: **GF**), enquanto que um terceiro realizou um trabalho combinado (lançamento das bolas medicinais de 0,5kg e 1kg e das bolas de Futebol 0,45 kg e Andebol com dimensões: 0,35 kg: **GCOM**).

### **Testes**

Antes do pré-teste, todos os participantes realizaram uma sessão de lançamentos com diferentes bolas para evitar possíveis “efeitos de aprendizagem”. Todas as crianças foram testadas no mesmo dia da semana e à mesma hora. Foi aplicado o protocolo descrito por van den Tillaar e Marques (2009, 2010). Cada sujeito segurava a bola com ambas as mãos, acima e atrás da linha da cabeça, posicionando-se simultaneamente com os membros inferiores paralelos e ligeiramente afastados. Ambos os pés ficavam em contacto com o solo durante e após o lançamento, e não foram permitidos passos preliminares nem eventual rotação/ torção do troco e da anca. Era permitido uma ligeira extensão à retaguarda do tronco e ombros. Quando algum dos participantes infringisse qualquer uma destas condições, o lançamento era inválido e repetido. Foram efectuadas três tentativas com um minuto de descanso entre elas e registados os valores correspondentes às velocidades atingidas durante a execução do lançamento. Foram apenas registados os lançamentos com as melhores velocidades e distâncias em ambos os momentos de avaliação. O valor da velocidade de saída da bola foi determinado utilizando uma pistola radar Doppler (*Sports Radar 3300, Sports Electronics Inc.*), com uma margem de fidelidade (precisão) de +/- 0.03 m/s num campo de 10° da pistola e manuseada sempre pelo mesmo utilizador.

### **Treino**

Todos os indivíduos efectuaram a mesma técnica de lançamento (i.e. com as duas mãos por cima da cabeça durante o treino), mantendo os pés no solo enquanto lançavam a bola à máxima velocidade possível, no entanto, quer com a bola de futebol, quer com a de andebol, o lançamento foi realizado contra a parede com uma distância de 1 a 3 metros, dependendo das suas capacidades de lançamento. Cada grupo de intervenção efectuou estes exercícios duas vezes por semana durante 6 semanas consecutivas. Paralelamente a este trabalho, todos os alunos estiveram presentes nas aulas semanais de Educação Física, mas não tiveram

qualquer tipo de actividade adicional extra-escolar durante o período de treino. O programa decorreu sem incidentes, não tendo surgido qualquer tipo de lesão ou outro tipo de queixa por parte dos alunos. A carga total de treino foi calculada através do impulso gerado por cada lançamento, baseado no trabalho de Ettema et al. (2008). O impulso (*Impulse*:  $\int Fdt$ ) foi considerado como uma medida extremamente relevante no processo do treino de força (superação de cargas externas) uma vez que mede a quantidade de força produzida durante o lançamento (van den Tillaar e Marques, 2009; van den Tillaar e Marques, 2010). No lançamento da bola, o momento (*momentum*) onde ocorre a saída da bola (*ball release*) foi medida pela pistola de radar para indicar o impulso, aquando se considera o momento inicial igual a 0 ( $\int Fdt = \Delta mv = mv_{rel}$ ). A comparação do pré e do pós-teste indicou um impulso médio de 5.51 N·s para o lançamento com a bola de 1kg e de 3.09 N·s para o lançamento com a bola de futebol. O impulso médio total para cada grupo foi de aproximadamente 132 N·s, logo o GM realizou 4 séries de 6 repetições. Assim, para igualarem o mesmo trabalho mecânico, o GF realizou 3 séries de 11 repetições e 1 série de 10 repetições, enquanto que o GCOM efectuou 6 repetições com a bola medicinal de 1kg; 10 repetições com a bola medicinal de 0,5kg; 11 repetições com a bola de futebol e 13 repetições com a bola de andebol. Um período de descanso de aproximadamente 2 minutos foi dado entre as séries para evitar fadiga.

### 3.3. ANÁLISE ESTATÍSTICA

Para comparar os efeitos do treino para cada uma das bolas nos dois momentos de avaliação (pré e pós-teste: medições repetidas), assim como nos 3 grupos de treino (treino com resistência: grupo com bola medicinal 1kg - **GM**; treino com velocidade: grupo com bola de futebol - **GF**; e, treino combinado: grupo com bola medicinal de 1 kg, bola medicinal de 0,5 kg, bola de futebol e bola de andebol - **GCOM**) foi utilizada a estatística descritiva através de uma medida de tendência central - a média - e de uma medida de dispersão - o desvio padrão. Para verificar as diferenças entre os grupos (momentos de avaliação: pré - pós x grupo) foi utilizada uma análise da variância - ANOVA factorial. O nível de significância foi estabelecido a  $p \leq 0,05$ .

## IV. RESULTADOS

Nas figuras que se apresentam podemos verificar alterações significativas nos valores máximos e percentuais para a velocidade de lançamento (pré e pós-testes). Após 6 semanas de treino, todos os grupos obtiveram diferentes resultados que, na sua globalidade, se traduziriam em ganhos significativos na velocidade de lançamento. Aqui, destaca-se o GF (figura 1) que obteve um aumento significativo de 15,05% ( $p=0,01$ ) com a bola de andebol e aumento percentual de 13,99% ( $p=0,89$ ) com a bola medicinal de 0,5kg e de 13,69% ( $p=0,61$ ) com a bola de futebol, face aos restantes grupos.

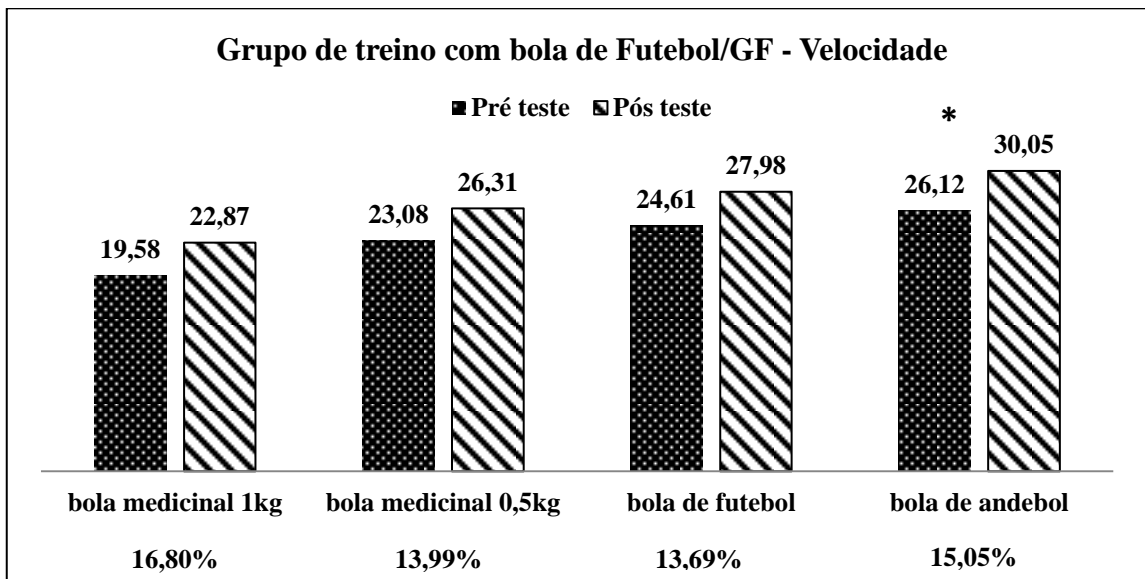


Figura 1 - Comparação dos valores máximos de velocidade (m/s) de lançamento alcançada pelo grupo com bola de futebol - GF, nos dois momentos de avaliação (pré-teste e pós teste). \* Indica uma diferença significativa ( $p < 0,05$ ) do pré-teste para o pós-teste.

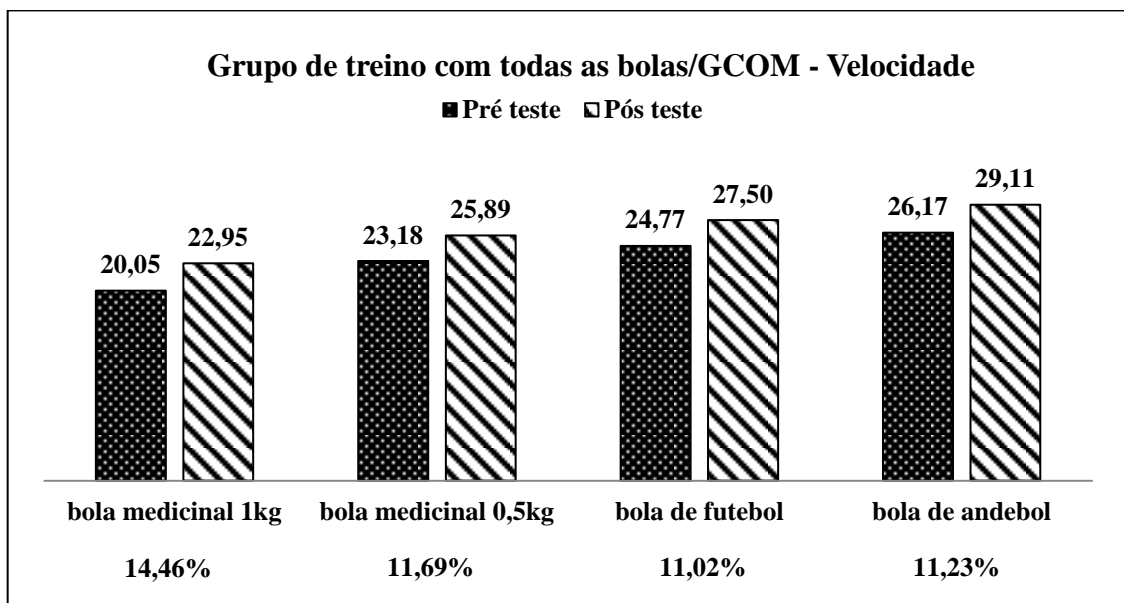
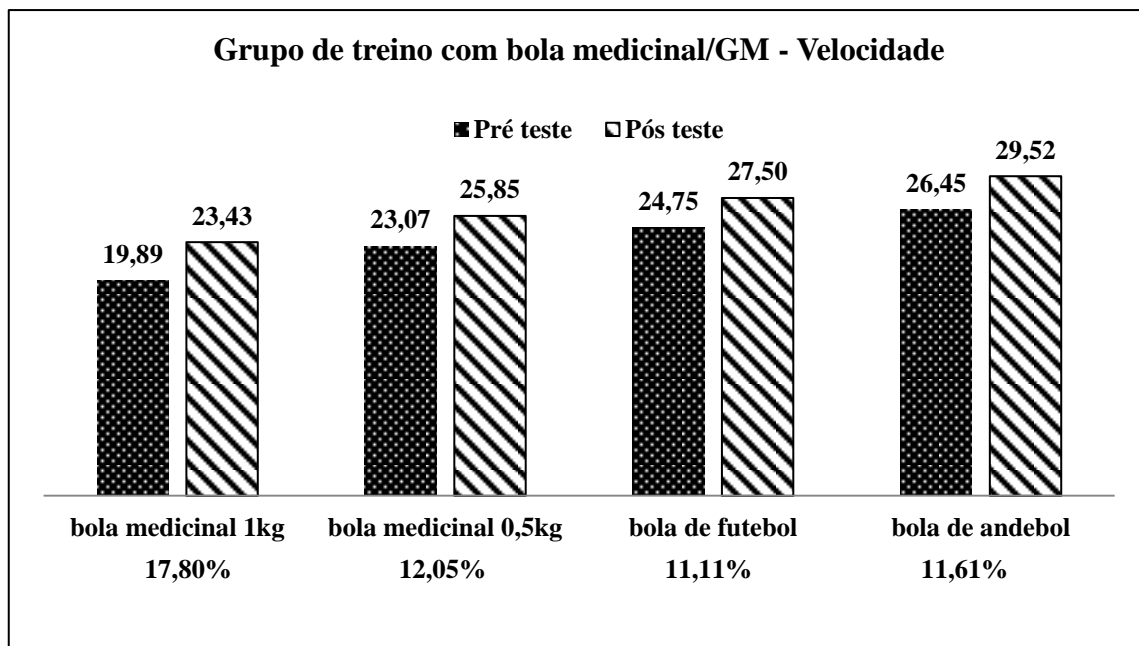


Figura 2 - Comparação dos valores máximos de velocidade (m/s) de lançamento alcançada pelo grupo GCOM, nos dois momentos de avaliação (pré-teste e pós teste).

No que diz respeito às alterações verificadas na bola de 1 kg, o GM obteve maiores incrementos percentuais (17,80%,  $p=0,41$ ) (figura 3) após o treino de 6 semanas.



**Figura 3** - Comparação dos valores máximos de velocidade (m/s) de lançamento alcançada pelo grupo GM, nos dois momentos de avaliação (pré-teste e pós teste).

## V. DISCUSSÃO

O presente estudo teve como principal objectivo determinar os efeitos de três programas de treino de força explosiva com a mesma carga de trabalho mecânico total (i.e., o mesmo impulso mecânico) sobre a velocidade e distância de lançamento com uma bola de andebol, de futebol e bolas medicinais de 0,5 e de 1kg, em raparigas dos 7 e 8 anos. A amostra envolveu unicamente crianças do ensino básico do 1º ciclo não praticantes de qualquer modalidade desportiva, e como tal, não houve nenhum gesto técnico específico exterior ao estudo, que fosse utilizado como comparação.

Devemos salientar que todos os programas de treino apresentaram aumentos significativos na performance de lançamento após 6 semanas de treino. Contudo, apenas o grupo que treinou com a bola de futebol (GF) obteve um aumento estatisticamente significativo na velocidade de lançamento com a bola de andebol ( $p=0,01$ ). Esta situação não foi verificada em nenhum outro estudo com uma abordagem metodológica idêntica, já que em nenhum desses estudos foi utilizada uma bola mais leve (bola de andebol: 0,35 kg) do que aquela por nós empregue. Este é um dado curioso, já que tudo indica que a utilização de uma bola ligeiramente mais pesada (bola de futebol: 0,45 kg) promoveu uma transferência positiva sobre a performance de lançamento com a bola de andebol. De referir que o seu peso é o mais próximo da bola de treino (bola de futebol) face às restantes. Por fim, é de notar que as suas dimensões (bola de andebol) também podem ter contribuído para estes resultados, já que é uma bola mais pequena e por isso mais fácil de manipular por crianças com estas idades.

Até à data, somente Osório (2009) e van den Tillaar e Marques (2010) realizaram trabalhos semelhantes com três grupos distintos de treino baseados na velocidade máxima, na resistência externa ou uma combinação de ambas, ainda que nenhum destes estudos envolvesse crianças. Neste caso particular, alguns dos resultados obtidos pelo presente estudo estão na mesma linha dos observados por Osório (2009) e van den Tillaar e Marques (2010), embora a nossa investigação tivesse utilizado um trabalho mecânico menor (~132). Todavia, há que relativizar este trabalho mecânico total, uma vez que o nosso estudo foi realizado com crianças muito novas, portanto é difícil comparar estes dados com outras investigações.

No presente trabalho pode-se verificar que a velocidade de lançamento com a bola de futebol melhorou em todos os grupos de treino, com destaque para o grupo de treino de velocidade (+13,69%). Estes resultados estão em conformidade com o trabalho publicado por van den Tillaar e Marques (2009), já que os autores puderam perceber um aumento de 5.1%, já Osório (2009) verificou ganhos de 9.1% que se deviam ao lançamento de 84 vezes com velocidade máxima da bola de futebol, tal com van den Tillaar e Marques (2010), ainda que os ganhos tenham sido ligeiramente inferiores (8.5%). Porém, estes autores (van den Tillaar e Marques, 2009; Osório, 2009; van den Tillaar, 2010) puderam ainda perceber que treinando com bolas com diferentes pesos também resultara num aumento da velocidade com a bola de futebol.

Ainda comparando com estudos anteriores, verificámos que a velocidade de lançamento com a bola de futebol sofreu melhorias superiores (GM -11.11%) quando confrontados com os resultados reportados no estudo de Osório (2009). Neste último estudo, o autor pode observar que o grupo que treinou com uma bola medicinal de 3 kg aumentou em cerca de 7%, enquanto que van den Tillaar e Marques (2009) perceberam que um grupo feminino que treinou com uma bola medicinal de 5 kg melhorou cerca de 9%. Mais recentemente, no estudo realizado pelos mesmos autores, em que comparam três diferentes programas de treino de força explosiva com a mesma carga de trabalho mecânico total sobre a velocidade de lançamento, o grupo de resistência aumentou 5% na velocidade de lançamento com a bola de futebol.

O grupo que somente treinou com a bola de futebol obteve melhorias significativas com todas as bolas, mesmo com as mais pesadas com ganhos de 13,99% com bola medicinal 0,5kg e de 16,18% com a bola medicinal de 1kg, contrariando os dados verificados por van de Tillaar e Marques (2010) e Rêgo (2010) que revelaram um decréscimo de 2.5% e 3,45% no lançamento da bola medicinal de 3kg, respectivamente. Estes resultados poderão dever-se a um período relativamente curto de treino ou volume diminuto. Tal como defendem van den Tillaar e Marques (2010), um período de treino de 6 semanas, assim como um reduzido volume de treino, podem não ser suficientes para incrementar a velocidade de lançamento com bolas mais pesadas. É provável que com um período de treino mais longo de 8 a 10 semanas ou um aumento na carga total de trabalho os resultados seriam diferentes. Segundo van den Tillaar e Marques (2009), não existe qualquer tipo de problema em duplicar a carga de trabalho nos grupos de treino com bolas medicinais mais leves com vista à melhoria da performance de lançamento com bolas mais pesadas.

No estudo de van den Tillaar e Marques (2009), o grupo feminino que treinou com a bola medicinal de 5 kg apresentou um aumento de 8.8%, enquanto que as atletas femininas de andebol, que treinaram com uma máquina de roldanas com uma resistência de 85% de uma repetição máxima dinâmica (Ettema et al, 2008) melhoraram somente 1,4% a velocidade de lançamento com uma bola de futebol. Este resultado sugere que, os ganhos de força alcançados pelo treino com cargas mais elevadas pode não ser o mais indicado para maximizar a velocidade de lançamento com bolas mais leves. Mais, o treino com este tipo de aparelhos poderá não ter sido suficientemente específico para aumentar de forma significativa a velocidade de lançamento com as duas mãos por cima da cabeça. Segundo Gabbett et al. (2006), é necessário implementar programas de treino específicos e apropriados à idade para se puder melhorar a performance de lançamento. Ao treinar-se com bolas medicinais de 1 kg, como foi realizado no nosso estudo, o peso é mais próximo do da bola de futebol e tem presumidamente melhor transferência para a velocidade de lançamento com a bola de futebol do que treinando com bolas medicinais de 5 kg ou máquinas de resistência superiores.

O grupo de treino combinado viria a alcançar resultados similares a outros estudos (DeRenne et al, 1994; Edwards van Muijen et al, 1991), promovendo melhorias em todas as bolas testadas, ou seja, estimulou os ganhos de força ao longo da curva força-velocidade (Gorostiaga et al., 1999). Assim, este grupo alcançou ganhos significativos, com todas as bolas de diferentes pesos: 11,23% com a bola de andebol, 11,02% com a bola de futebol, 11,69% com a bola medicinal de 0,5kg e 14,46% com a bola medicinal de 1kg, contrariando os resultados observados por van den Tillar e Marques (2010). Nesse estudo, o grupo combinado apenas aumentou a velocidade de lançamento com a bola de futebol. Este facto indica-nos que os lançamentos combinados com apenas duas bolas de pesos diferentes e com cargas de trabalho total controladas, não foram suficientes para melhorar a performance nos lançamentos com bola mais pesadas. No nosso estudo, os sujeitos lançaram 6 vezes a bola medicinal de 1kg, 10 vezes a bola medicinal de 0.5kg, 11 vezes a bola de futebol e 13 vezes a de andebol, garantindo-nos melhorias com todas as bolas após 6 semanas de treino combinado. Assim, pudemos demonstrar que a carga de trabalho total e o número de lançamentos foram factores determinantes para aumentar a velocidade de lançamento tanto das bolas leves como das mais pesadas, nestas idades. De facto, o volume pode ser determinante na melhoria da performance de lançamento (van den Tillaar e Marques, 2009).

## VI. CONCLUSÕES

As principais conclusões a reter deste estudo são:

1. O desenvolvimento da força explosiva aumenta a velocidade de lançamento significativamente após um curto período de treino em crianças do sexo feminino entre os 7 e 8 anos.
2. Os três programas de treino específicos com o mesmo trabalho mecânico, o primeiro baseado na resistência, outro na velocidade de execução e por fim, um fundamentado no combinado entre as duas, permitem um aumento similar e significativo na velocidade e na distância de lançamento, num curto espaço de tempo.
3. É possível melhorar a força explosiva durante as aulas Educação Física com apenas 2 sessões semanais durante 6 semanas.

## VII. BIBLIOGRAFIA

1. ACSM. American College of sports Medicine. (2002). Strength training in children and adolescents. Amer Coll Sport Med.
2. Adams, T.B.; Bangerter, B.L.; Roundy, E.S. (1998). Effect of toe and wrist/finger flexor strength training on athletic performance. *J. Appl. Sport. Sci. Res.* 2:3-34.
3. Aguiar, C. (2007). Desporto escolar e formação de crianças e jovens. Dissertação de Licenciatura, Universidade da Madeira, Funchal.
4. Braga, F. (2007). Desenvolvimento da Força em crianças e jovens nas aulas de Educação Física. Dissertação de Mestrado, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre.
5. Benjamin, H.J.; Glow K.M. (2003). Strength training for children and adolescents. *The Physician and Sports Medicine.* 31(9).
6. Bloomfield, J.; Blanksby, B.A.; Ackland, T.R.; Allison, G.T. (1990). The influence of strength training on overhead throwing velocity of elite water polo players. *Aust J Sci Med Sport.* 22:63-67.
7. Carvalho, M.; Vasconcelos-Raposo, J. (2007). Diferenças entre géneros nas habilidades: correr, saltar, lançar e pontapear. Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro - UTAD, Vila real. *Motricidade* 3 (3) 44-56.
8. Cronin, J.; McNair, P.; Marshall, R.N. (2001). Velocity specificity, combination training and sport specific tasks. *J Sci Med Sport.* 4:168-178.
9. Cunha, A. A. R. (1996). Desenvolvimento da Força na Aula de Educação Física. Dissertação de Mestrado, Universidade do Porto, Porto.
10. DeRenne, C.; Buxton, B.P.; Hetzel, R.K.; HO, K. (1994). Effects of under- and overweighted implement training on pitching velocity. *J Strength Cond Res.* 8: 247-250.
11. Edwards van Muijen, A.J.; Jöris, H.J.J.; Kemper, H.C.G.; van Ingen Schenau, G.J. (1991). Throwing practice with different ball weights: effects on throwing velocity and muscle strength in female handball players. *Sports Train Med Rehab.* 2: 103-113.
12. Ettema, G.; Gløsen, T.; van den Tillaar, R. (2008). Effect of specific strength training on overarm throwing performance. *Int. J. Sports Phys. Perf.* 3: 164-175.
13. Faigenbaum, A.D. (2003). Youth resistance training. In: President's Council on Physical Fitness and Sports Research Digest, Series 4(3). CB. Corbin, RP. Pangrazi, and D. Franks, eds. Washington, DC: President's Council on Physical Fitness and Sports. pp. 1-6.
14. Faigenbaum, A.D.; Loud, R. L.; O' Connel, J.; Glover, S.; O' Connel, J.; Westcott, W. L. (2001). Effects of Different Resistance Training Protocols on Upper-Body Strength and Endurance Development in Children. *J. Strength Cond. Res.* 4: 459-465.

15. Faigenbaum, A.D.; Milliken, L.A.; Loud, R.L.; Burak, C.L.; Doherty, C.L.; Westcott, W.L. (2002) Comparison of 1 and 2 days per week of strength training in children. *Res Q Exerc. Sport*, 73: 416-424.
16. Faigenbaum, A.; Milliken, L. A. (2003). Maximal strength testing in healthy children. *J. Strength Com. Res.* 17(1):162-166.
17. Faigenbaum, A.; Mediate, P. (2006). Medicine ball for all: a novel program that enhances physical fitness in school-age youths. *J Phys Educ Recreation Dance* 77:25-30.
18. GAYA, A.; MARQUES, A. T. (1999). Actividade física, aptidão física e educação para a saúde: Estudos na área pedagógica em Portugal e no Brasil. *Revista Paul Fis*, 13 (1): 83-102.
19. Gabbett, T.; B. Georgieff, S.; Anderson, B.; Cotton, D.; Savovic, D.; Nicholson, L. (2006). Changes in skill and physical fitness following training in talent-identified volleyball players. *J. Strength Cond. Res.* 20(1):29-35.
20. Gallahue, D. L. (1982). Understanding motor developing in children. John Wiley & Sons. Nova Iorque.
21. Gorostiaga, E.M.; Izquierdo, M.; Itrralde, P.; Ruasta, M.; Ibanez, J. (1999). Effect of heavy resistance training on maximal and explosive force production, endurance and serum hormones in adolescent handball players. *Eur J Appl Physiol.* 80: 485-493.
22. Kathryn, L. D.; Minsoo, K.; Boni B. B.; Katrina D. D.; Stacey, R. A.; Helen, M. B. (2007). Validity and reliability of the medicine ball throw for kindergarten children. *J Strength Cond. Res.* 0(0):1-6.
23. Kraemer, W.J. (2001). *Treinamento de Força para Jovens Atletas*. São Paulo: Editora Manole.
24. Lachowetz, T.; Evon, J.; Pastiglione, J. (1998). The effect of an upper body strength program on intercollegiate baseball throwing velocity. *J Strength Cond Res.* 1(12):116-119.
25. Liberal, S. (2010). Alterações na performance de lançamento em jogadores de pólo aquático após 8 semanas de treino de força. Dissertação de Mestrado, Universidade da Beira Interior, Covilhã.
26. Lillegard, W; Brown, E; Wilson, D; Henderson, R; Lewis, E. (1997) Efficacy of strength training in prepubescent to early postpubescent males and females: effects of gender and maturity. *Pediatr Rehabil.* 1: 147-157.
27. Lopes, V. (1997). Análise dos Efeitos de dois Programas Distintos de Educação Física na Expressão da Aptidão Física, Coordenação e Habilidades Motoras em Crianças do Ensino Primário. Tese de Doutoramento, Universidade do Porto - FCDEF, Porto.
28. Marques, M.C. (2004). *O Trabalho de Força no Alto Rendimento Desportivo. Da Teoria à Prática*. Livros Horizonte, Lisboa.
29. McEvoy K.P.; Newton R.U. (1998) Baseball throwing speed and base running speed: The effects of ballistic resistance training. *J Strength Cond Res.* 12:216-221.

30. Mourão-Carvalho, I. (2007). Desenvolvimento e aprendizagem do lançamento em distância por cima do ombro. *In: J. Barreiros (Ed.). Desenvolvimento Motor da Criança. Cruz Quebrada: F. M. H. UTL, pp. 309-315.*
31. Osório, L. (2009). Alterações induzidas na velocidade de lançamento em estudantes do ensino secundário sujeitos a três programas distintos de força explosiva. *Dissertação de Mestrado, Universidade da Beira Interior, Covilhã.*
32. Rêgo, A. (2010). Alterações induzidas na velocidade de lançamento em jovens adolescentes após seis semanas de treino de força explosiva. *Dissertação de Mestrado, Universidade da Beira Interior, Covilhã.*
33. Salonia, M.A.; Chu, D.A.; Cheifetz, P.M.; Freidhoff, G.C. (2004). Upperbody power as measured by medicine-ball throw distance and its relationship to class level among 10- and 11-years-old female participants in club gymnastics. *J Strength Cond Res. 18:695-702.*
34. Smith, A.; Andrish, J.; Micheli, L. (1993). The prevention of sports injuries of children and adolescents. *Med Sci Sports Exerc. 25: 1-7.*
35. Van den Tillaar, R.; Ettema G. (2003). Influence of instruction on velocity and accuracy of overarm throwing. *Perc. Motor Skills. 96: 423-434.*
36. Van den Tillaar, R. (2004). Effect of different training programs on the velocity of overarm throwing: A brief review. *J. Strength Cond. Res. 18: 388-396.*
37. Van den Tillaar, R.; Marques, M.C. (2009). Effect of two different throwing training programs with same workload on throwing performance with soccer ball. *Int. J. of Sport Physiol and Performance. 4: 474-484.*
38. Van den Tillaar, R.; Marques, M.C. (2010). A comparison of three training with same workload on overhead throwing velocity with different weighted balls. *J. Strength Cond. Res (In press).*
39. Westcott, W.; Tolken, J.; Wessner, B. (1995). School-based conditioning programs for physically unfit children. *J Strength Cond. Res. 17 (2): 5-9.*