



UNIVERSIDADE DA BEIRA INTERIOR  
Ciências Sociais e Humanas

# **Treino e destreino da força explosiva em basquetebolistas pré-púberes: estudo comparativo.**

**Ana Isabel Custódio Campos**

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

Orientador: Prof. Doutor Mário António Cardoso Marques

**Covilhã, Junho de 2016**



# Agradecimentos

Chegando ao fim de mais uma etapa da minha vida, gostaria de agradecer a todos aqueles que me acompanharam neste caminho e participaram de forma direta ou indireta na construção deste trabalho; assim fica o meu agradecimento mais sentido:

Ao Professor Doutor Mário António Cardoso Marques, orientador desta tese, e ao Professor Doutor Henrique Pereira Neiva, pela partilha de conhecimentos, orientação, disponibilidade e ajuda prestada na elaboração deste trabalho.

À minha mãe, Ana Custódio, pelo exemplo de Mulher e pela Mãe que é, sendo sem dúvida o maior alicerce da minha existência.

À minha família; aos meus avós e meus padrinhos, pelo carinho, amor e cumplicidade que me deram ao longo da minha vida.

Ao meu amigo e treinador Vasco Gonçalves, pela ajuda incansável durante os treinos de basquetebol e testes de avaliação.

A todos os jogadores do Clube Náutico de Abrantes que se disponibilizaram para participar como amostra neste estudo.

E por fim aos meus amigos, pelo apoio, amizade, incentivo e paciência que têm sempre para me dar.



## Resumo

O objetivo deste trabalho foi examinar os efeitos do treino e destreino de força explosiva em basquetebolistas pré-púberes, comparando a diferença entre sexos. Dez crianças basquetebolistas (6 rapazes e 4 raparigas), com idades compreendidas entre os 11 e os 12 anos, foram divididas em 2 grupos tendo em conta o seu sexo. Os participantes foram avaliados no *sprint* de 25 metros, no *sprint* Zig-Zag (zz) 30 metros e no lançamento de bola medicinal (LBM) antes do início do treino de força de 8 semanas (T1), no final do mesmo (T2) e após um período de destreino de 4 semanas (T3). Os resultados deste estudo indicaram que um programa de treino de força explosiva aplicado durante 8 semanas oferece ganhos de performance em ambos os sexos no LBM. No grupo masculino verificaram-se melhorias consideráveis no *sprint* zz 30 metros. No grupo feminino os ganhos foram verificados no *sprint* de 25 metros. Após o período de destreino, não foram percebidas diferenças significativas entre rapazes e raparigas no que diz respeito ao comportamento da performance após esta fase. Sendo que 4 semanas não são suficientes para haver perdas significativas de performance.

## Palavras-chave

Trabalho de força, pré-púberes, basquetebol, destreino.



# Abstract

The aim of the current study was to determine the effects of an explosive strength training program and detraining period in a group of pre pubertal young basketball players. In addition, we also compared the differences between sexes. A group of 10 young basketball players (6 boys and 4 girls), with ages between 11 and 12 years old were divided by sex. The participants were assessed on sprint 25 meters, zig zag sprint 30 meters, medicinal ball throw, before the start of the 8 weeks of the strength training program (T1), after (T2), and at the end of a period of 4 weeks of detraining (T3). The results of this study showed that 8 weeks of explosive strength training increased the medicinal ball throw in both groups. Boys increased performance on 30 meter zig zag sprint and performance improved on 25 meters sprint on girls. In the following phase of detraining, both groups maintained the previously achieved results and no differences were found between groups. So 4 weeks seemed not enough to occur the loss of previous gains.

## Keywords

Strength training, pre-pubertal, basketball, detraining.



# Índice

|                          |      |
|--------------------------|------|
| 1 Lista de figuras       | xi   |
| 2 Lista de Tabelas       | xiii |
| 3 Lista de Acrónimos     | xv   |
| 4 Introdução             | 1    |
| 5 Metodologia            | 3    |
| 5.1 Sujeitos             | 3    |
| 5.2 Desenho Experimental | 3    |
| 5.3 Análise Estatística  | 5    |
| 6 Resultados             | 6    |
| 7 Discussão              | 9    |
| 8 Conclusão              | 11   |
| 9 Bibliografia           | 12   |



# Lista de Figuras

Figura 1 - Média ( $\pm$ DP; IC 95%) dos ganhos obtidos entre T1-T2, T2-T3, e T1-T3 no *sprint* 25 metros (s).

Figura 2 - Média ( $\pm$ DP; IC 95%) dos ganhos obtidos entre T1-T2, T2-T3, e T1-T3 no *sprint* zz 30 metros (s).

Figura 3 - Média ( $\pm$ DP; IC 95%) dos ganhos obtidos entre T1-T2, T2-T3, e T1-T3 no LBM (cm).



# Lista de Tabelas

Tabela 1 - Características dos sujeitos, idade, peso, altura e tanner (média  $\pm$  desvio-padrão).

Tabela 2 - Programa do treino de força realizado durante 8 semanas.

Tabela 3 - Média, desvio-padrão ( $\pm$ DP), nível de significância (p) e effect size (d) intra-grupos para os ganhos entre os momentos de avaliação T1-T2, T2-T3, T1-T3, no GM.

Tabela 4 - Média, desvio-padrão ( $\pm$ DP), nível de significância (p) e effect size (d) intra-grupos para os ganhos entre os momentos de avaliação T1-T2, T2-T3, T1-T3, no GF.



## Lista de Acrónimos

|     |                                    |
|-----|------------------------------------|
| GM  | Grupo masculino                    |
| GF  | Grupo feminino                     |
| LBM | Lançamento de uma bola Medicinal   |
| LL  | Lançamento da linha de lance livre |
| L3p | Lançamento da linha de 3 pontos    |
| T1  | 1º Momento de avaliação            |
| T2  | 2º Momento de avaliação            |
| T3  | 3º Momento de avaliação            |
| DP  | Desvio padrão                      |
| IC  | Intervalo de confiança             |
| PC  | Peso do corpo                      |



# Introdução

O basquetebol é um desporto com grande expressão mediática nos cinco continentes, e é de acordo com a Base de Dados Portugal Contemporâneo [Pordata] (2015) a quarta modalidade com mais federados em Portugal. Caracteriza-se por ser uma modalidade de esforços intermitentes e de elevada intensidade, com rápidas mudanças de direção, saltos, *sprints* rápidos e curtos, sem esquecer que é uma modalidade de elevada exigência técnico-tática. (McInnes, Carlson, Jones & Mckenna, 1995; Delextrat e Cohen, 2009). Importa referir, que entre as capacidades físicas, a força é aquela que nos parece a mais determinante, não só porque maximiza o rendimento das habilidades atrás referidas, como também melhora a técnica especialmente nos escalões de formação (Marques & Oliveira, 2001). Esta evidência parece estar correlacionada com a performance dos jogadores, ou seja, os que obtêm mais rendimento desportivo jogam mais tempo, e os que jogam mais tempo também são aqueles que, segundo Hoffman, Tenenbaum, Maresh e Kraemer (1996) e Vuckocic, Kukric, Petrovic e Dobras (2013), têm mais capacidades para gerar força. Assim, torna-se fundamental compreender os fenómenos do treino da força no basquetebol não só no alto nível, como nos jovens e em particular nas crianças pré-púberes, já que neste domínio os estudos são ainda escassos e inconclusivos (Beunen & Thomis, 2000; Diallo, Dore, Duche & Van Praagh, 2001; Fry, Irwin, Nicoll & Ferebee, 2015).

Em Portugal, por exemplo, o trabalho de força nas crianças pré-púberes ainda é um tema tabu para a maioria dos treinadores e pais. Segundo Marques e González-Badillo (2005), usava-se recorrentemente como argumento o fato do suporte muscular das crianças ser diferente do dos adultos e conseqüentemente mais fraco, o que levaria a lesões. No entanto, ao longo dos anos foi-se percebendo evoluções enormes e vantagens na prática do treino de força se for corretamente prescrito (Faigenbaum & Mayer, 2010). Por exemplo, para além de fortalecer e melhorar o rendimento físico, o treino de força nestas idades é determinante para um desenvolvimento da técnica e da coordenação, já que muitas das vezes a dificuldade na melhoria da técnica assenta num défice de força (Marques & González-Badillo, 2005). Assim vários estudos foram sendo publicados ilustrando diferentes metodologias, sendo que hoje em dia já é consensual que o treino de força 2 vezes por semana com cargas e volumes reduzidos durante 6 a 8 semanas são suficientes para produzir ganhos significativos em indicadores de força nestas idades (Faigenbaum et al., 2002; Faigenbaum, Mcfarland, Kang & Hoffman, 2007; Marques & González-Badillo, 2005; Marques, Pereira, Reis & Tillar, 2013; Marta, Marinho, Barbosa; Izquierdo & Marques, 2013; Ognjen, 2012; Santos, Marinho, Costa, Izquierdo & Marques 2012; Tillaar & Marques, 2013a, 2013b). Nos últimos 7 anos a discussão tem girado à volta da efetividade dos diferentes tipos de programas de força, como por exemplo, treino de força dito tradicional (i.e, com pesos ou cargas), pliométrico (i.e exercícios marcadamente explosivos e com o peso corporal ou com carga externa), ou uma combinação de ambos (Fernimbum et al., 2007; Tillar & Marques, 2013a; Santos & Janeira, 2008, 2011, 2012). Neste capítulo, por exemplo, vários estudos comprovam a eficácia do treino pliométrico quer em

adultos, quer em adolescentes (Ferningbum et al., 2007; Fatouros et al., 2000; Ognjen, 2012), revelando que esta metodologia de treino relativamente simples pode ser eficaz na obtenção de uma melhor performance de força, nomeadamente em basquetebolistas (Chu, Faigenbaum & Falkel, 2006; Faigenbaum, 2006; Santos & Janeira, 2011). Todavia, infelizmente, os estudos em crianças têm sido escassos e não consensuais.

Da literatura ressalta facilmente que a maioria dos estudos realizados foram efetuados em rapazes e não em raparigas. Esta comparação entre sexos é importante nestas idades, pois existe um conjunto de fatores em torno da maturação dos rapazes e raparigas que influenciam a sua performance (Rodrigues et al., 2010; Marta, Marinho, Costa, Barbosa & Marques 2011; Marta, Marinho & Marques, 2012). Vários estudos mostram-nos que os rapazes apresentam resultados superiores em relação às raparigas devido a uma maior pré-disposição para serem mais ativos em comparação às raparigas (Sola, Brekke & Brekke, 2010). Outro aspeto a favor dos rapazes é a sua fisionomia, uma vez que as raparigas têm mais tendência para ganhar massa gorda, o que prejudica a performance destas (Dumith et al., 2010). Isto torna-se crucial para uma correta individualização do treino em ambos os sexos.

O destreino refere-se a uma interrupção de um determinado tipo de treino em função de lesões ou pura e simplesmente a uma redução do volume de uma determinada capacidade física. Por exemplo, no que concerne ao treino de força, são vários os estudos (Ingle, Sleaf & Tolfrey, 2006; Marques & Ganzález-Badillo, 2006; Marques, Casimiro, Marinho & Costa, 2011a; Marques, Zajac, Pereira & Costa, 2011b; Mujika & Padilla, 2000; Santos & Janeira, 2009, 2011) que indicam que uma cessão ou redução do programa pode provocar uma diminuição significativa ou não do rendimento específico. Nos jovens, todavia este é um aspeto pouco estudado, nomeadamente em jovens basquetebolistas. Marques et al. (2011a) verificaram que 4 semanas de destreino em jovens voleibolistas foram suficientes para provocar perdas significativas na força muscular. Já Ingle et al. (2006) perceberam que um período de 12 semanas foram suficientes para anular os ganhos de força previamente adquiridos. Por sua vez, Santos e Janeira (2009, 2011), conduziram um estudo em adolescentes onde perceberam que em 16 semanas de destreino, os participantes mantinham os resultados obtidos anteriormente, concluído que os treinos de basquetebol per si, devido às características da modalidade, podem ser suficientes para manter os ganhos obtidos após a cessação de um programa de força.

Face às problemáticas acima descritas, o nosso estudo teve como objetivo perceber as alterações dos níveis de força em crianças basquetebolistas de ambos os sexos, quando submetidos a um programa idêntico de força explosiva. Este estudo procurou ainda perceber o impacto de um período de destreino nos ganhos de força previamente adquiridos. Era expetável que tanto os rapazes como as raparigas obtivessem ganhos de performance após a aplicação de um treino de força, e um período reduzido de destreino não é suficiente para promover perdas significativas após 4 semanas.

# Metodologia

## Sujeitos

A amostra do estudo foi composta por 10 crianças, 6 do sexo masculino e 4 do sexo feminino, pertencentes às equipas de sub-12 do clube náutico de Abrantes (clube com vários escalões de basquetebol). A amostra foi dividida tendo em conta o sexo: o grupo masculino (GM) e o grupo feminino (GF). Os participantes do GM tinham uma média ( $\pm$ DP; desvio padrão) de 11.83 ( $\pm$ 0.41) anos de idade, 41.67 ( $\pm$ 11.64) kg de peso, 1.51 ( $\pm$ 0.07) m de altura. Na escala de tanner encontravam-se todos no estágio 1, exceto um que estava no estágio 2. Por sua vez, o GF tinha 12 ( $\pm$ 0,0) anos de idade, 46.75 ( $\pm$ 23.68) kg de peso, 1.57 ( $\pm$  0.13) m de altura e na escala de tanner encontravam-se todas no estágio 2. Consultando a tabela 1 podemos fazer uma leitura geral das características dos sujeitos.

Tabela 1. Características dos sujeitos, idade, peso, altura e tanner (média  $\pm$  desvio-padrão).

|       | N  | Idade (anos) | Peso (kg)    | Altura (Cm) | Tanner (escala) |
|-------|----|--------------|--------------|-------------|-----------------|
| GM    | 6  | 11.83        | 41.67        | 1.51        | 1.17            |
|       |    | $\pm$ 0.41   | $\pm$ 11.64  | $\pm$ 0.07  | $\pm$ 0.41      |
| GF    | 4  | 12.00        | 46.75        | 1.57        | 2.00            |
|       |    | $\pm$ 0.00   | $\pm$ 23.68  | $\pm$ 0.13  | $\pm$ 0.00      |
| Total | 10 | 11.73        | 43.70        | 1.53        | 1.80            |
|       |    | $\pm$ 0.316  | $\pm$ 16.405 | $\pm$ 0.10  | $\pm$ 0.79      |

GM = Grupo masculino; GC = Grupo feminino; N = número da amostra;

Uma vez que os participantes eram menores de idade, os encarregados de educação foram previamente informados da natureza do estudo, bem como esclarecida qualquer duvida que poderiam ter. Todos os encarregados de educação dos jogadores tiveram que assinar uma declaração onde compreendiam e permitiam ao seu educando participar na corrente investigação. Posteriormente os sujeitos que participaram no estudo receberam informações sobre os procedimentos, características e objetivos deste.

## Desenho Experimental

Todos os indivíduos foram avaliados antes (T1) e após a aplicação do programa de treino de força de 8 semanas (T2), assim como após as 4 semanas do destreino (T3) nos seguintes testes: i) *sprint* de 25 metros; ii) *sprint* zig-zag de 30 metros, em que o objetivo era fazer à máxima velocidade um percurso em forma de “Z” a driblar (com uma bola de basquetebol); iii) lançamento de uma bola medicinal de 3kg por trás da cabeça (LBM), sendo medida a distância em metros do local do arremesso até ao local onde a bola entrava em contato com o chão.

Todos os participantes realizaram 3 tentativas, com um intervalo de 2 minutos de descanso entre cada repetição. Para este estudo foi considerado apenas a melhor prestação das 3 tentativas. Imediatamente após a recolha dos primeiros dados, foi aplicado um treino de força explosiva/pliometria que pode ser consultado na Tabela 2.

Tabela 2. Programa do treino de força realizado durante 8 semanas.

| Exercícios <sup>Y</sup> | Sessão 1    | Sessão 2    | Sessão 3    | Sessão 4    |
|-------------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| <i>Sprint</i>           | 2x30m       | 2x30m       | 2x30m       | 3x30m       |
| Passadas Saltadas       | 2x8m        | 2x8m        | 2x10m       | 2x10m       |
| Agachamento             | PC: 2x6     | PC: 2x6     | PC: 2x8     | PC: 3x6     |
| Salto para caixa        | 2x5         | 2x5         | 2x5         | 2x5         |
| Flexões                 | 2x8         | 2x8         | 2x8         | 3x8         |
| Passar peito            | 1kg: 2x6    | 1kg: 2x6    | 1kg: 2x6    | 1kg: 2x6    |
| Passar por cima cabeça  | BB:2x8      | BB:2x8      | BB:2x8      | BB:2x8      |
| Exercícios <sup>Y</sup> | Sessão 5    | Sessão 6    | Sessão 7    | Sessão 8    |
| <i>Sprint</i>           | 3x30m       | 3x30m       | 3x30m       | 4x20m       |
| Passadas Saltadas       | 3x8m        | 3x8m        | 3x10m       | 3x10m       |
| Agachamento             | PC+2kg: 2x6 | PC+2kg: 2x6 | PC+2kg: 2x6 | PC+3kg: 2x6 |
| Salto para caixa        | 2x5         | 2x5         | 2x5         | 2x5         |
| Flexões                 | 3x8         | 3x8         | 3x8         | 2x10        |
| Passar peito            | 1kg: 2x6    | 1kg: 2x6    | 2kg: 2x6    | 2kg: 2x6    |
| Passar por cima cabeça  | 1kg: 2x6    | 1kg: 2x6    | 1kg: 2x6    | 1kg: 2x6    |
| Exercícios <sup>Y</sup> | Sessão 9    | Sessão 10   | Sessão 11   | Sessão 12   |
| <i>Sprint</i>           | 4x20m       | 4x20m       | 4x20m       | 4x20m       |
| Passadas Saltadas       | 1kg: 2x10m  | 1kg: 2x10m  | 1kg: 2x15m  | 1kg: 2x15m  |
| Agachamento             | PC+3kg: 2x6 | PC+5kg: 2x6 | PC+5kg: 2x6 | PC+5kg: 2x6 |
| Salto para caixa        | 3x5         | 3x5         | 3x5         | 3x5         |
| Flexões                 | 2x10        | 2x10        | 3x10        | 3x10        |
| Passar peito            | 2kg: 2x6    | 2kg: 2x6    | 2kg: 2x8    | 2kg: 2x8    |
| Passar por cima cabeça  | 1kg: 2x6    | 1kg: 2x8    | 1kg: 2x8    | 1kg: 2x8    |
| Exercícios <sup>Y</sup> | Sessão 13   | Sessão 14   | Sessão 15   | Sessão 16   |
| <i>Sprint</i>           | 3x20m       | 4x20m       | 2x20m       | 2x20m       |
| Passadas Saltadas       | 2kg: 2x10m  | 2kg: 2x10m  | 2kg: 3x10m  | 2kg: 3x10m  |
| Agachamento             | PC+5kg: 2x6 | PC+3kg: 2x6 | PC+3kg: 2x6 | PC: 2x6     |
| Salto para caixa        | 3x5         | 3x5         | 3x5         | 3x5         |
| Flexões                 | 3x12        | 3x12        | 2x8         | 2x8         |
| Passar peito            | 2kg: 2x8    | 1kg: 2x6    | 1kg: 2x6    | 1kg: 2x6    |
| Passar por cima cabeça  | 1kg: 2x8    | 1kg: 2x8    | BB:2x8      | BB:2x8      |

<sup>Y</sup> = Recuperação de 2 minutos entre series e exercícios; PC = Peso do corpo; BB = Bola de basquetebol;

## Análise Estatística

A análise estatística foi realizada através de métodos tradicionais. A normalidade das variáveis foi feita com base no teste de Shapiro-Wilk, pois  $n < 30$ . Para o cálculo descritivo, média e desvio padrão (DP), utilizamos os cálculos de tendência central. Para perceber se existiram diferenças de resultados intra-grupo recorreu-se ao teste de Wilcoxon para amostras emparelhadas. Para tentar avaliar se houve diferenças entre os grupos, usamos o teste de Kruskal Wallis. Foi assumido um nível de significância para a rejeição da hipótese nula de  $p \leq 0.05$ . Para a análise do *effect size* (d) foi usado o programa G-Power 3.0.10. Um valor de d de 0.2 foi considerado pequeno, 0.5 médio e 0.8 elevado (Cohen, 1988).

## Resultados

Na Tabela 3 e na Tabela 4 podemos observar a média, desvio-padrão, valor de significância e d dos testes realizados nos GM e GF para os ganhos dos momentos avaliados.

Tabela 3. Média, desvio-padrão ( $\pm$ DP), nível de significância (p) e *effect size* (d) intra-grupos para os ganhos entre os momentos de avaliação T1-T2, T2-T3, T1-T3, no GM.

| Testes            | T1                  | T2                  | T3                  | T1-T2 |      | T2-T3 |      | T1-T3 |      |
|-------------------|---------------------|---------------------|---------------------|-------|------|-------|------|-------|------|
|                   |                     |                     |                     | p     | d    | p     | d    | p     | d    |
| Sprint 25m (s)    | 5.30<br>$\pm$ 0.47  | 5.20<br>$\pm$ 0.36  | 5,28<br>$\pm$ 0.41  | 0.23  | 0.54 | 0.17  | 0.57 | 0.92  | 0.10 |
| Sprint ZZ 30m (s) | 10.93<br>$\pm$ 1.19 | 10.45<br>$\pm$ 0.73 | 10.59<br>$\pm$ 0.95 | 0.06  | 0.96 | 0.40  | 0.34 | 0.17  | 0.62 |
| LBM (m)           | 3.44<br>$\pm$ 0.39  | 3.70<br>$\pm$ 0.47  | 3.76<br>$\pm$ 0.43  | 0.06  | 1.10 | 0.67  | 0.17 | 0.12  | 0.86 |

s = Segundos; m = metros

Tabela 4. Média, desvio-padrão ( $\pm$ DP), nível de significância (p) e *effect size* (d) intra-grupos para os ganhos entre os momentos de avaliação T1-T2, T2-T3, T1-T3, no GF.

| Testes            | T1                  | T2                  | T3                  | T1-T2 |      | T2-T3 |      | T1-T3 |      |
|-------------------|---------------------|---------------------|---------------------|-------|------|-------|------|-------|------|
|                   |                     |                     |                     | p     | d    | p     | d    | p     | d    |
| Sprint 25m (s)    | 5.22<br>$\pm$ 0.07  | 5.02<br>$\pm$ 0.17  | 5.01<br>$\pm$ 0.10  | 0.14  | 0.90 | 1.00  | 0.08 | 0.07  | 1.46 |
| Sprint ZZ 30m (s) | 10.25<br>$\pm$ 0.27 | 10.25<br>$\pm$ 0.33 | 10.52<br>$\pm$ 0.69 | 1.00  | 0.01 | 0.59  | 0.48 | 0.27  | 0.65 |
| LBM (m)           | 3.12<br>$\pm$ 0.98  | 3.57<br>$\pm$ 1.00  | 3.62<br>$\pm$ 1.03  | 0.07  | 4.82 | 0.20  | 0.80 | 0.07  | 3.14 |

s = Segundos; m = metros;

Importa referir que em ambos os grupos não foram registadas diferenças significativas nos ganhos/perdas entre os momentos de avaliação. Para uma consulta dos ganhos/perdas obtidos nas diferentes variáveis avaliadas, devemos verificar a Figura 1, Figura 2, Figura 3, Figura 4 e Figura 5.

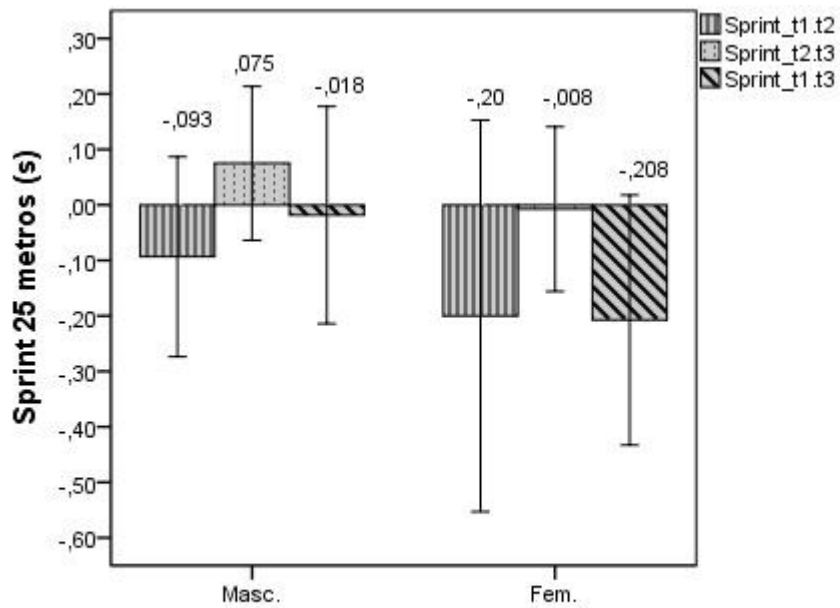


Figura 1. Média ( $\pm$ DP; IC 95%) dos ganhos obtidos entre t1-t2, t2-t3 e t1-t3 no sprint 25 metros(s).

No teste do sprint 25 metros (s) o GM entre T1-T2 registou uma melhoria de  $1.8\% \pm 1.0$  de tempo. Por sua vez, o GF entre T1-T2 melhorou os tempos em  $3.8\% \pm 4.3$ . Após o período de destreino o GM sofreu um aumento de  $1.4\% \pm 0.8$  e ao contrário do GM o GF registou uma ténue melhoria de  $0.15\% \pm 1.9$ .

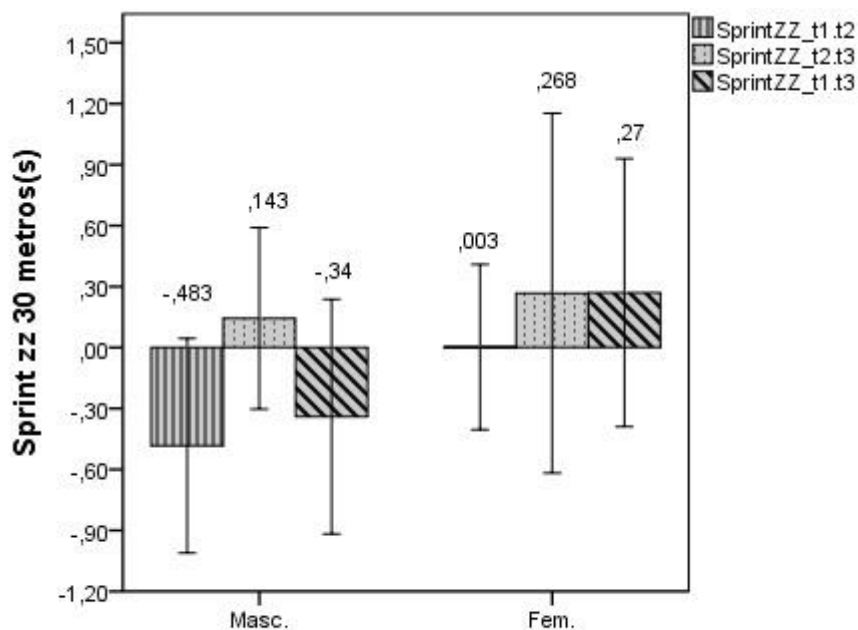


Figura 2. Média ( $\pm$ DP; IC 95%) dos ganhos obtidos entre t1-t2, t2-t3 e t1-t3 no sprint zz 30 metros(s).

No *sprint* zz, entre T1-T2, pudemos perceber algumas melhorias no GM, pois neste teste registou uma melhoria de  $4.4\% \pm 4.2$  de tempo. Já o GF piorou  $0.02\% \pm 2.4$ . Por sua vez, após o tempo de destreino o GM piorou o tempo em  $1.4\% \pm 0.5$  e o GF no mesmo registo piorou  $2.6\% \pm 5.4$ .

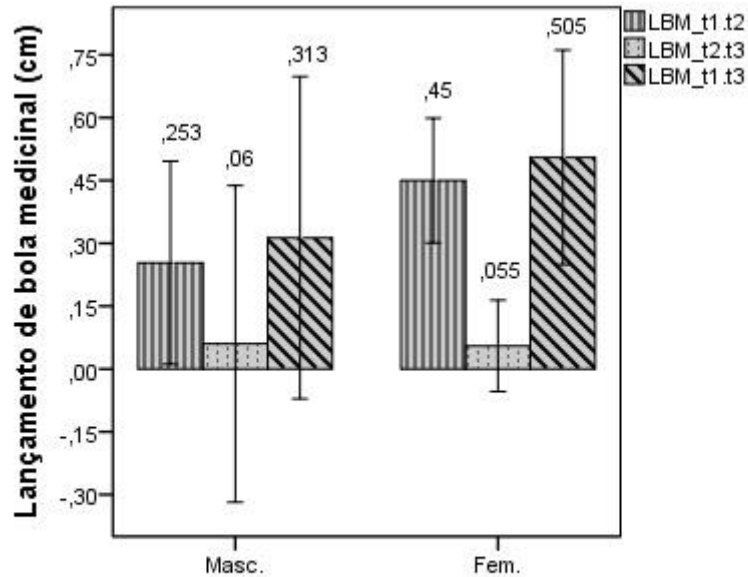


Figura 3. Média ( $\pm$ DP; IC 95%) dos ganhos obtidos entre t1-t2, t2-t3 e t1-t3 no LBM(cm).

No teste do lançamento da bola medicinal, o GM teve uma melhoria de  $7.4\% \pm 8.1$  e o GF uma melhoria de  $14\% \pm 3$ . Após o período de destreino ambos os grupos registam uma melhoria. O GM de  $1.6\% \pm 0.3$  e o GF de  $1.5\% \pm 1.9$ .

## Discussão

Os resultados mais importantes deste estudo sugerem que a aplicação de um programa de força explosiva/pliometria durante 8 semanas em rapazes e raparigas pré-púberes praticantes de basquetebol permite melhorar o seu rendimento de força e de técnica. Importa ainda frisar que os dados relativos ao período de destreino sugerem que não existem diferenças significativas entre rapazes e raparigas.

Observando a Tabela 3, a Tabela 4 e a Figura 1, rapidamente se constata que no teste de *sprint* 25 metros ambos os grupos melhoraram os seus resultados entre T1-T2, no entanto essa melhoria só foi significativa no GF pois para  $p = 0.14$ , os efeitos foram considerados elevados ( $d = 0.90$ ). Como vários autores defendem, estes ganhos estão relacionados com pequenas adaptações neurais decorrentes da aplicação do treino de força, já que existe uma ausência de substâncias anabólicas no organismo nestas idades que poderiam fomentar os aumentos de massa muscular (Carrol, Selvanayagam, Riek & Semmler, 2011; Marques & Ganzález-Badillo 2005; Marques, 2010). Analisando a Tabela 5, no *sprint* 25 metros, os grupos entre T1-T3 registaram uma diferença significativa que deve ser levada em conta, pois para  $p = 0.17$  os efeitos são considerados elevados ( $d = 1.14$ ). Esta diferença faz sentido uma vez que as reações de cada grupo relativamente ao período de destreino foram diferentes. Assim no final destas 12 semanas, o GM no total tem uma melhoria de  $0.3\% \pm 0.03$ , e o GF uma melhoria de  $4\% \pm 2.7$ , o que leva a uma diferença entre grupos.

No que diz respeito ao *sprint* 30 metros, os rapazes obtiveram melhores resultados, pois após a conclusão do programa de força, estes sofreram uma elevada diminuição dos tempos de prova ( $p = 0.06$ ;  $d = 0.96$ ). Por outro lado, as raparigas mantiveram praticamente o mesmo resultado. Este facto poderá estar relacionado com os resultados iniciais dos dois grupos (T1), pois as médias dos tempos iniciais dos rapazes em comparação com a média dos tempos iniciais das raparigas revelam uma diferença com um tamanho de efeito elevado (em T1,  $p = 0.35$ ;  $d = 0.80$ ). Note-se, no entanto, que no GF a aplicação de um programa de treino de força foi importante para manter os resultados obtidos na fase inicial, pois quando o treino de força foi interrompido observou-se uma diminuição da performance. Esta ocorrência poderá ter sido originada devido ao estado de maturação destas raparigas, que uma vez que estão num processo de crescimento antropométrico rápido poderá influenciar as variações em relação ao treino (Luz et al., 2016; Malina, Bouchard & Bar-Or, 2004; Rodrigues et al., 2010). Deste modo os resultados das diferenças entre grupos estão em coerência com o apresentado em cima, visto que os grupos no *sprint* 30 metros entre T1-T2 ( $p = 0.09$ ;  $d = 1.22$ ) e T1-T3 ( $p = 0.09$ ;  $d = 1.25$ ) registaram uma diferença com um tamanho de efeito elevado.

Por sua vez, no exercício de LBM, quer os rapazes, quer as raparigas, obtiveram ganhos significativos, se considerado o elevado tamanho do efeito estatístico. Estes resultados estão em linha com estudos similares (Marta, Marinho, Izquierdo & Marques, 2014; Santos e Janeira, 2008, 2011, 2012;). Porém, é de salientar que existiram diferenças elevadas entre os grupos,

se considerado o elevado tamanho do efeito estatístico ( $p = 0.14$ ;  $d = 1.12$ ). Essa diferença pode estar ligada aos maiores ganhos percentuais das raparigas ( $14\% \pm 3$ ) face aos rapazes ( $7.4\% \pm 8.1$ ), gerando uma discrepância entre grupos; que pode ter decorrido devido a diferenças biológicas e antropométricas (Luz et al., 2016; Marta et al., 2010, 2011, 2012a e 2012b; Rodrigues et al., 2010), ou derivado da diferença das médias iniciais dos dois grupos, pois o GM já realizava mais 32 cm de distância que o GF no momento T1.

Analisando os resultados relativamente à influência do destreino na performance dos jogadores, no teste do *sprint* 25 metros constatamos que os grupos reagiram de forma diferente. O GM teve um retrocesso no seu rendimento levando-o quase aos seus resultados iniciais, enquanto o GF melhorou  $0.15\% \pm 1.9$  do seu tempo. Esta diferença no período de destreino entre os grupos poderá dever-se ao facto das meninas no início deste programa, estarem no estágio 2 de Tanner. Assim, com o passar das 12 semanas, poderá ter ocorrido um processo de crescimento antropométrico e maturação rápido que poderá ter influenciado as variações em relação à fase de destreino, podendo algumas raparigas já estar no 3º estágio de Tanner na avaliação final, originando esta diferença entre sexos. Contudo, os ganhos obtidos pelo GF nesta fase (T2-T3) poderão dever-se às características da modalidade. Outros estudos em escalões etários diferentes referem que o treino de basquetebol per si é suficiente para manter os ganhos obtidos através de programas de força (Santos et al., 2009, 2011). Note-se que no presente estudo ambos os grupos mantiveram-se ativos durante o período de destreino (4 semanas). Todavia, Mujika e Padilla (2000) argumentaram que ganhos de força conseguidos após um programa de treino de força podem ser mantidos até 4 semanas de inatividade. No *sprint* de 30 metros ambos os grupos sofreram pequenas perdas de rendimento, considerando os valores de  $d$ . Já no LBM, contrariamente ao que seria esperado, o GM teve um ganho de performance pequeno e o GF um ganho de performance elevado. Ao cessar o programa de treino de força o que seria espectável seria a diminuição ou estagnação da performance, no entanto isso não se constatou. Contudo nos estudos feitos por Santos e Janeira (2009, 2011), também registaram melhorias no LBM após 4 semanas de destreino.

## Conclusão

Os resultados deste estudo sugerem que um treino de força explosiva de 8 semanas é suficiente para originar ganhos consideráveis na performance do LBM no sexo masculino e feminino. O programa de treino de força aplicado parece favorecer a melhoria do *sprint* 30 metros nos rapazes e a melhoria no *sprint* 25 metros nas raparigas. Quanto à fase de destreino, não existem diferenças significativas entre rapazes e raparigas, sendo que 4 semanas não parecem ser suficientes para haver perdas significativas de performance.

De uma forma geral, estes resultados demonstram que o treino da força explosivo em regime pliométrico nestas idades, quer em rapazes, quer em raparigas, pode desenvolver e melhorar um conjunto de habilidades de força inerentes à modalidade.

Os dados revelados pelo período de destreino ajudam os treinadores na sua planificação dos treinos nestas idades, já que que 4 semanas de destreino parece ser um período insuficiente para que não ocorram perdas significativas dos ganhos adquiridos anteriormente. Contudo, teria sido interessante prolongar o tempo de destreino, de modo a compreender a evolução do seu efeito, 6, 8, 10 e 12 semanas após o treino de força.

## Bibliografia

- Beunen, G., & Thomis, M., (2000) Muscular Strength development in Children and Adolescents. *Pediatric Exercise Science*, 12, pp.174-197.
- Carroll, T.J., Selvanayagam, V.S., Riek, S., & Semmler, J.G., (2011) Neural adaptations to strength training: Moving beyond transcranial magnetic stimulation and reflex studies. *Acta Physiologica*, 202, pp.119-140.
- Cohen, J. Statistical Power Analysis for the Behavioural Sciences. New Jersey, NJ: Lawrence Earlbaum Associates, 1988.
- Chu, D., Faigenbaum, A. & Falkel, J. (2006) Progressive plyometrics for kids. Healthy Learning, Monterey, CA.
- Delextrat, A., & Cohen, D., (2009) Strength, power, speed, and agility of women basketball players according to playing position. 23(7), pp.1974-1981.
- Diallo, O., Dore, E., Duche, P., & Van Praagh, E., (2001). Effects of plyometric training followed by a reduced training program on physical performance in prepubescent soccer players. *Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, 41, pp.342-348.
- Dumith, S.C., Ramires, V.V., Souza, M.A., Moraes, D.S., Petry, F.G., Oliveira, E.S., Ramires, S.V., & Hallal P.C., (2010). Overweight/Obesity and physical fitness among children and adolescents. *J Phys Act Health*, 7, pp.641-648.
- Faigenbaum, A.D., Milliken, L.A., Loud, R.R., 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), pp.416-424, DOI: 10.1080/02701367.2002.10609041.
- Faigenbaum, A.D., (2006) Plyometrics for Kids: Facts and Fallacies. *NSCA's Performance Training J*, 5, pp.3-16.
- 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, pp. 519-525.
- Faigenbaum, A.D., & Myer, G.D., (2010) Resistance training among young athletes: safety, efficacy and injury prevention effects. *Br J Sports Med*, 44, pp. 56-63. Doi:10.1136/bjism.2009.068098.

- Fatouros, I.G., Jamurtas, A.Z., Leontsini, D., Kyriakos, T., Aggelousis, N., Kostopoulos, N., & Buckenmeyer, P. (2000) Evaluation of plyometric exercise training, weight training, and their combination on vertical jump performance and leg strength. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 14, pp.470-476.
- Fry, A.C., Irwin, C.C., Nicoll, J.X., & Ferebee, D.E., (2015) Muscular strength and power in 3- to 7-year-old children. *Pediatric exercise science*, 27(3), pp.345-354.
- Hoffman, J.R., Tenenbaum, G., Maresh, C.M., & Karemer, W.J. (1996) Relationship between athletic performance test and playing time in elite college basketball players. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 10(2), pp.67-71.
- Ingle, L., Sleaf, M., & Tolfrey, K. (2006) The effect of a complex training and detraining programme on selected strength and power variables in early pubertal boys. *Journal of Sports Sciences*, 24:9, pp.987-997, DOI: 10.1080/02640410500457117.
- Luz, L.G., Cumming, S.P., Valente-dos-Santos, J., Machado-Rodrigues, M., Carmo, B., Santos, R., Seabra, A., & Silva, M., (2016) Independent and Combined Effects of Sex and Biological Maturation on Motor Coordination and Performance in Prepubertal Children. *Perceptual and Motor Skills*, 122(2), pp. 610-635.
- McInnes, S.E., Carlson J.S., Jones C.J., & Mckenna M.J. (1995). The physiological load imposed on basketball players during competition. *Journal of sports sciences*, 13(5), pp. 387-397.
- Malina, R.M., Bouchard, C., & Bar-Or, O. (2004). Growth, maturation, and physical activity. Champaign, IL: Human Kinetics.
- Marques, A.T., & Oliveira, J., (2001). O treino dos jovens desportistas. Actualização de alguns temas que fazem a agenda do debate sobre a preparação dos mais jovens. *Revista Portuguesa de Ciência do Desporto*. 1(1), pp.130-137.
- Marques, M.A., & Ganzález-Badillo, J.J. (2005) O efeito do treino de força sobre o salto vertical em jogadores de basquetebol de 10-13 anos de idade. *Revista Brasileira Ciência e Movimento*, 13(3), pp.51-58.
- Marques, M.A., & Ganzález-Badillo, J.J. (2006) In-season resistance training and detraining in professional team handball players. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 20(3), pp.563-571.
- Marques, M.A. (2010). O treino de força em crianças e jovens. *Revista Medicina Desportiva in forma*, 1(6), pp.21-24.
- Marques, M.A., Casimiro, F., Marinho, D., & Costa, A. (2011a) Efeitos do treino e do destreino sobre indicadores de força em jovens voleibolistas: implicações da distribuição do volume. *Motriz, Revista de Educação Física, Rio Claro* 17(2), pp.235-243.

- Marques, M.A., Zajac A., Pereira, A., & Costa, A. (2011b) Strength training and detraining in different populations: case studies. *Journal of Human Kinetics*, Special Issue. pp.7-14.
- Marques, M.A., Pereira, A., Reis, I.G., & Tillaar, R.V.D., (2013) Does an in-Season 6-week combined sprint and jump training program improve strength-speed abilities and kicking performance in young soccer players? *Journal of Human Kinetics*, 39, pp.157-166 DOI: 10.2478/hukin-2013-0078.
- Marta, C.C., Marinho, D.A., Costa, A., Barbosa, T.M., & Marques, M.C. (2011). Somatotype is more interactive with strength than fat mass and physical activity in Peripubertal Children. *Journal of Human Kinetics*, Special Issue. pp.83-91.
- Marta, C.C., Izquierdo, M., & Marques, M.C. (2012a). Physical fitness between prepubescent boys and girls. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 26(7), pp.1756-1766.
- Marta, C.C., Marinho, D.A., Barbosa, T.M., Izquierdo, M., & Marques, M.C. (2012b). Physical fitness between prepubescent children: an update. *Journal of Physical Education and Sport*, 12(4), pp. 445-457, DOI:10.7752/jpes.2012.04066.
- Marta, C.C., Marinho, D.A., Barbosa, T.M., Izquierdo, M., & Marques, M.C. (2013) Effects of concurrent training on explosive strength and VO<sub>2</sub>max in prepubescent children. *Int J Sports Med*, 34, pp.888-896, DOI: 10.1055/s-0033-1333695.
- Marta, C.C., Marinho, D.A., Izquierdo, M., & Marques, M.A. (2014a) Differentiating maturational influence on training-induced strength and endurance adaptations in prepubescent children. *American journal of human biology*, 26(04), pp.469-475, DOI: 10.1002/ajhb.22549.
- Marta, C.C., Marinho, D.A., Casanova, N., Fonseca, T., Vila-Chã, C., Bernardete, J., Izquierdo, M., Esteves, D., & Marques, M.A. (2014b) Gender's effect on a school-based intervention in the prepubertal growth spurt. *Journal of Human Kinetics*, 43, pp.159-167 DOI: 10.2478/hukin-2014-0101.
- Mujika, I., & Padilla, S., (2000) Detraining: Loss of Training-Induced Physiological and Performance Adaptations. Part I Short Term Insufficient Training Stimulus. *Sports Med*, 30(2), pp.79-87.
- Ognjen, A., (2012) The effects of a plyometric and strength training program on the fitness performance in young basketball players. *Journal Facta Universitatis, Physical Education and Sport*, 10(3), pp.221-229.
- Pordata, Base de dados Portugal contemporâneo (2015). Recuperado em 01 Junho, 2016 de <http://www.pordata.pt/Portugal/Praticantes+desportivos+federados+total+e+por+todas+as+federa%C3%A7%C3%B5es+desportivas-2227>.

- Rodrigues, A.M., Silva, M.J., Mota, J., Cumming, S.P., Sherar, L.B., Neville, H., & Malina, R.M. (2010). Confounding effect of biologic maturation on sex differences in physical activity and sedentary behavior in adolescents. *Pediatric Exercise Science*, 22(3), 442-453.
- Santos, A., Marinho, D., Costa, A., Izquierdo, M., & Marques, M. (2012) The effects of concurrent resistance and endurance training follow a detraining period in elementary school students. *The Journal of Strength and Conditioning Research*, 6, pp.519-525.
- Santos, E., & Janeira, M.A., (2008) Effects of complex training on explosive strength in adolescent male basketball players. *Journal of Strength Conditioning Research*, 22(3), pp. 903-909.
- Santos, E., & Janeira, M.A., (2009) Effects of reduced training and detraining on upper and lower body explosive strength in adolescent male basketball players. *Journal of Strength Conditioning Research*, 23(6), pp. 1737-1744.
- Santos, E., & Janeira, M.A., (2011) The effects of plyometric training followed by detraining and reduced training periods on explosive strength in adolescent male basketball players. *Journal of Strength Conditioning Research*, 25(2), pp.441-52.
- Santos, E., & Janeira, M.A., (2012) The effects of resistance training on explosive strength indicators in adolescent male basketball players. *Journal of Strength Conditioning Research*, 26(10), pp.2641-2647.
- Sola K., Brekke N., & Brekke M. (2010) An activity-based intervention for obese and physically inactive children organized in primary care: feasibility and impact on fitness and BMI a one-year follow-up study. *Scand J Prim Health*, 28, pp.199-204.
- Tillaar, V.D., & Marques, M.A. (2013a) Effect of different training workload on overhead throwing performance with different weighted balls. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 27(5), pp.1196-1201.
- Tillaar, V.D., & Marques, M.A. (2013b) Effect of specific versus variable practice upon overhead throwing speed in children. *Perceptual & Motor Skills: Physical Development & Measurement*, 116(3) pp.872-884. DOI 10.2466/10.30.PMS.116.3.872-884.
- Vuckovic, I., Kukric, A., Petrovic, B., & Dobras, R. (2013) Selection of Young Basketball Players: Are Physical Characteristics the Most Important? *Homo Sporticus* 15(1), pp.26-30.