

U. PORTO



FACULDADE DE DESPORTO
UNIVERSIDADE DO PORTO

Efeitos do Treino Complexo, do Treino Pliométrico e do Treino Resistivo nos Indicadores da Força Explosiva e a sua Estabilidade nos Períodos de Destreino Específico e de Treino Reduzido – Um estudo em jovens basquetebolistas do sexo masculino.

Dissertação apresentada às provas de
Doutoramento no ramo das Ciências do
Desporto, nos termos do Decreto-Lei
nº216/92 de 13 de Outubro.

Orientador: Professor Doutor Manuel António Araújo da Silva Janeira

Eduardo José Almeida Martins dos Santos
Porto, Outubro de 2009

Ficha de Catalogação

Santos, E.J.A.M. (2009). *Efeitos do treino complexo, do treino pliométrico e do treino resistivo nos indicadores da força explosiva e a sua estabilidade nos períodos de destreino específico e de treino reduzido – Um estudo em jovens basquetebolistas do sexo masculino*. Porto: E. Santos. Dissertação de Doutoramento em Ciências do Desporto apresentada à Faculdade de Desporto da Universidade do Porto.

Palavras-chave: TREINO COMPLEXO, TREINO PLIOMÉTRICO, TREINO RESISTIVO, DESTREINO ESPECÍFICO/TREINO REDUZIDO, BASQUETEBOL.

À Marta e ao Miguel

Agradecimentos

O presente estudo só foi possível graças à generosa colaboração e à constante participação de diferentes pessoas, que de uma forma desinteressada prestaram um contributo sem dúvida indispensável e precioso para a concretização desta tarefa, que embora árdua e por vezes extenuante, foi de igual modo extremamente gratificante. Assim, gostaríamos de expressar o nosso sincero e profundo agradecimento:

Ao Prof. Doutor Manuel António Janeira, por ter sido o orientador deste trabalho, pelas críticas oportunas e sugestões veiculadas, e pela disponibilidade revelada em todas as fases da discussão, correcção e revisão dos manuscritos, para além dos incentivos e conselhos transmitidos.

À Prof^a. Doutora Denisa Mendonça, pelo apoio concedido, disponibilizando-se sempre que solicitada para a resolução de alguns empecilhos surgidos nesta caminhada.

Aos treinadores Albino Mota, Carlos Von Hafe, Rui Sousa, José António Madureira e José Luís Gonçalves, por desde logo se terem prontificado a participar neste trabalho, colocando as suas equipas à nossa disposição em todas as fases de consecução do mesmo.

Às diferentes equipas de Cadetes do Grupo Desportivo de Basquete de Leça Futebol Clube e à equipa de Cadetes da União Académica António Aroso, pela forma activa, responsável e desinteressada com que se empenharam neste projecto.

Ao Rui Biscaia, pela total e permanente disponibilidade, e pela preciosa colaboração, em todos os momentos de realização deste estudo.

Ao Jorge, pelo decisivo auxílio prestado na derradeira fase deste trabalho.

À Mafalda e à Virgínia, pela simpatia, disponibilidade e ajuda prestadas ao longo de todo este processo.

À Marta e ao Miguel, pelo estímulo e apoio transmitidos e pela identidade que nos une, um obrigado MUITO ESPECIAL.

Índice Geral

Agradecimentos	V
Índice Geral	VII
Índice de Quadros	XI
Índice de Anexos	XII
Resumo	XIII
<i>Abstract</i>	XV
<i>Résumé</i>	XVII
1. Introdução	1
2. Revisão	11
2.1. A força muscular no contexto do Basquetebol	13
2.2. O treino de força com jovens	17
2.2.1. Treino Resistivo	19
2.2.1.1. Treino resistivo com jovens	20
2.2.1.2. Benefícios do treino resistivo com jovens	26
2.2.1.3. Directrizes do treino resistivo com jovens	27
2.2.1.4. Variáveis do treino resistivo com jovens	30
2.2.1.4.1. Aquecimento	30
2.2.1.4.2. Escolha e ordem dos exercícios	31
2.2.1.4.3. Intensidade de treino	32
2.2.1.4.4. Volume de treino	32
2.2.1.4.5. Recuperação	34
2.2.1.4.6. Frequência de treino	34
2.2.1.4.7. Velocidade de execução e variação do programa de treino	34
2.2.1.5. Estudos experimentais de treino resistivo	35
2.2.1.6. Estudos experimentais de treino resistivo com jovens	40
2.2.1.6.1. Estudos experimentais de treino resistivo com jovens basquetebolistas	45
2.2.2. Treino Pliométrico	47
2.2.2.1. Treino pliométrico com jovens	48
2.2.2.2. Benefícios do treino pliométrico com jovens	51

2.2.2.3. Directrizes do treino pliométrico com jovens	52
2.2.2.4. Variáveis do treino pliométrico com jovens	54
2.2.2.4.1. Aquecimento	54
2.2.2.4.2. Escolha e ordem dos exercícios	55
2.2.2.4.3. Intensidade de treino	56
2.2.2.4.4. Volume de treino	54
2.2.2.4.5. Recuperação	58
2.2.2.4.6. Frequência de treino	59
2.2.2.5. Estudos experimentais de treino pliométrico	60
2.2.2.6. Estudos experimentais de treino pliométrico com jovens	65
2.2.2.6.1. Estudos experimentais de treino pliométrico com jovens basquetebolistas	68
2.2.3. Treino Complexo	71
2.2.3.1. Variáveis do treino complexo	73
2.2.3.2. Treino complexo com jovens	74
2.2.3.3. Estudos experimentais de treino complexo	75
2.2.3.4. Estudos experimentais de treino complexo com jovens	79
2.2.3.4.1. Estudos experimentais de treino complexo com jovens basquetebolistas	81
2.2.4. Comparação de métodos de treino	83
2.2.4.1. Treino complexo vs. Treino resistivo vs. Treino pliométrico	83
2.2.4.2. Treino complexo vs. Treino resistivo	87
2.2.4.3. Treino resistivo vs. Treino pliométrico	92
2.3. Destreino Específico e Treino Reduzido	99
2.3.1. Destreino Específico	99
2.3.1.1. Estudos experimentais de Treino-Destreino Específico	100
2.3.1.1.1. Estudos experimentais de Treino-Destreino Específico em Basquetebol	111
2.3.2. Treino Reduzido	114
2.3.2.1. Estudos experimentais sobre Treino-Treino Reduzido	115
2.3.3. Estudos experimentais sobre Destreino Específico vs. Treino Reduzido	117

3. Material e métodos	125
3.1. Caracterização da amostra	127
3.2. Estatuto Maturacional	127
3.3. Variáveis	127
3.4. Desenho do Estudo	128
3.5. Procedimentos de Testes	129
3.5.1. Descrição dos Testes	129
3.5.1.1. Lançamento de Bola Medicinal Sentado (LBM)	129
3.5.1.2. Salto sem Contramovimento (SsCM)	129
3.5.1.3. Salto com Contramovimento (SCM)	130
3.5.1.4. Teste de Abalakov (ABA)	130
3.5.1.5. Salto em Profundidade (SP)	130
3.5.1.6. Potência Mecânica Média (PMM)	130
3.6. Programas de Treino	131
3.6.1. Desenho da componente resistiva	131
3.6.1.1. Determinação da carga de 10RM	133
3.6.2. Desenho da componente pliométrica	133
3.6.3. Programa de Treino Complexo	134
3.6.4. Programa de Treino Pliométrico	137
3.6.5. Programa de Treino Resistivo	138
3.6.6. Programas de Destreino Específico/Treino Reduzido (Treino Complexo, Treino Pliométrico, Treino Resistivo)	138
3.7. <i>Instrumentarium</i>	140
3.8. Procedimentos estatísticos	140
4. Resultados	143
4.1. Estudo da Fiabilidade	145
4.2. Estudo dos Indicadores da Força Explosiva	145
4.2.1. Efeitos do Treino	146
4.2.2. Efeitos do Destreino Específico/Treino Reduzido	149
5. Discussão	153
5.1. Efeitos do treino complexo	158
5.2. Efeitos do treino pliométrico	163
5.3. Efeitos do treino resistivo	170

5.4. Efeitos do treino complexo/treino pliométrico/treino resistivo	177
5.5. Comparação entre métodos de treino (Treino Complexo vs. Treino Pliométrico vs. Treino Resistivo)	181
5.6. Efeitos do Destreino Específico e do Treino Reduzido	187
6. Conclusões	199
6.1. Conclusões relativas às hipóteses da investigação	201
6.2. Conclusões relativas ao campo do treino	202
7. Bibliografia	205
8. Anexos	XIX

Índice de Quadros

Quadro 1 – Benefícios do treino resistivo com atletas adolescentes.	30
Quadro 2 – Volume de treino de programas de treino resistivo com jovens.	33
Quadro 3 – Investigações na área do treino resistivo com atletas e não-atletas.	37
Quadro 4 – Benefícios do treino pliométrico com atletas adolescentes.	52
Quadro 5 – Escala de intensidades dos exercícios pliométricos (Adaptada de Chu, 1998).	56
Quadro 6 – Número de contactos por sessão, relacionado com o nível de experiência dos sujeitos (Adaptado de Potach & Chu, 2000).	57
Quadro 7 – Número de contactos na época desportiva por níveis de experiência/capacidade (Adaptado de Chu, 1998).	57
Quadro 8 – Alterações na força e velocidade (Adaptado de Hoffman et al., 1991a).	113
Quadro 9 – Estrutura e divisão dos grupos experimentais de treino em grupos de treino reduzido e destreino específico, bem como respectiva frequência semanal de treino durante as 12 semanas da segunda fase do estudo de Graves et al. (1988).	119
Quadro 10 – Caracterização dos sujeitos dos 4 grupos de estudo (média±dp)*.	127
Quadro 11 – Programa de treino complexo.	136
Quadro 12 – Programa de treino pliométrico.	137
Quadro 13 – Programa de treino resistivo.	138
Quadro 14 – Programa de treino complexo reduzido.	139
Quadro 15 – Programa de treino pliométrico reduzido.	139
Quadro 16 – Programa de treino resistivo reduzido	140
Quadro 17 – Valor do coeficiente de correlação intra-classe (R).	145
Quadro 18 – Resultados dos testes de comparação de médias entre os grupos experimentais e o grupo de controlo, no pré (T0) e no pós-teste (T1).	147
Quadro 19 – Resultados dos testes de comparação de médias entre os grupos experimentais (de destreino específico e de treino reduzido) e o grupo de controlo, ao longo de 16 semanas.	150

Índice de Anexos

Anexo 1 – Ficha individual do programa de treino complexo e do programa de treino complexo reduzido.	XXI
Anexo 2 – Imagens dos exercícios pliométricos.	XXVII
Anexo 3 – Desenho do programa de treino pliométrico	LI
Anexo 4 – Ficha individual do programa de treino resistivo e do programa de treino resistivo reduzido.	LV

Resumo

O presente estudo teve como objectivo identificar e contrastar os efeitos (incrementos e estabilidade) nos indicadores de explosividade de jovens basquetebolistas como resultado da aplicação de três modelos de treino de força explosiva. Para o efeito foram constituídos 3 grupos experimentais e um grupo de controlo, todos eles formados por jovens púberes basquetebolistas do escalão de cadetes. Ao longo de 10 semanas (frequência bissemanal), os grupos experimentais, paralelamente à prática do basquetebol, foram submetidos, respectivamente, a um programa de treino complexo (GTC; n=15; idade 14.7 ± 0.5 anos; época desportiva 2004-2005), a um programa de treino pliométrico (GTP; n=14; idade 14.4 ± 0.5 anos; época desportiva 2005-2006) e a um programa de treino resistivo (GTR; n=15; idade 14.5 ± 0.6 anos; época desportiva 2006-2007). O grupo de controlo (GC; n=10; idade 14.2 ± 0.4 anos; época desportiva 2004-2005) apenas esteve envolvido com a prática regular de basquetebol. No final deste período de 10 semanas, cada um dos grupos experimentais foi subdividido num grupo de treino reduzido (TR) e num grupo de destreino específico (DE). Os grupos de treino reduzido (GTC_R, n=8; GTP_R, n=7; GTR_R, n=8), paralelamente à prática regular do basquetebol e ao longo de 16 semanas, submeteram-se a um programa de manutenção (1 sessão semanal), enquanto os grupos de destreino específico (GTC_D, n=7; GTP_D, n=7; GTR_D, n=7), em simultâneo e em idêntico período de tempo, realizaram exclusivamente os jogos e treinos semanais de basquetebol. O grupo de controlo continuou a sua prática normal da actividade. Todos os sujeitos foram avaliados antes (pré-treino; T0) e no final (pós-treino; T1) da aplicação dos respectivos programas de treino e nas semanas 4 (T4), 8 (T8), 12 (T12) e 16 (T16) dos subseqüentes períodos de destreino específico e de treino reduzido, procedendo-se a comparações intra- e inter-grupais nos diferentes momentos de avaliação. Os principais resultados do estudo permitem-nos afirmar que as três metodologias de treino da força mostram semelhança na forma como induzem modificações positivas nos indicadores da força explosiva, contrastando claramente, deste ponto de vista, com a prática exclusiva do

basquetebol. Apesar da semelhança dos programas de treino, os nossos resultados evidenciam o carácter mais específico da prática pliométrica na promoção das maiores taxas de alteração na força explosiva dos trens superior e inferior de jovens basquetebolistas. No entanto, independentemente do tipo de programa de treino previamente aplicado, o destreino específico e o treino reduzido permitem manter os níveis de força explosiva anteriormente adquiridos. Esta constatação permite-nos evidenciar, inequivocamente, o poder único que o treino específico em basquetebol parece ter para a sustentação e manutenção da *performance* motora (indicadores da força explosiva), pelo menos a partir do quadro de pressupostos dos programas de treino aplicados.

PALAVRAS-CHAVE: TREINO COMPLEXO, TREINO PLIOMÉTRICO, TREINO RESISTIVO, DESTREINO ESPECÍFICO/TREINO REDUZIDO, BASQUETEBOL.

Abstract

The purpose of this study was to identify and contrast the effects (increments and stability) on the explosivity indicators resulting from the application of three explosive strength-training programs in young basketball players. Pubescent cadet basketball players formed three experimental groups and one control group. During 10 weeks (twice a week), the experimental groups were submitted, along with basketball practice, to a complex training program (CTG; n=15; age, 14.7±0.5 years old; 2004-2005 sport season), a plyometric training program (PTG; n=14; age, 14.4±0.5 years old; 2005-2006 sport season) and a resistance training program (RTG; n=15; age, 14.5±0.6 years old; 2006-2007 sport season). The control group (CG; n=10; age, 14.2±0.4 years old; 2004-2005 sport season) performed basketball regular practice alone. At the end of the 10-week period, each one of the experimental groups was subdivided into a reduced training group (RT) and a specific detraining group (SD). The reduced training groups (CTGR, n=8; PTGR, n=7; RTGR, n=8) performed a maintenance program (once a week) along with the regular basketball practice, during 16 weeks. Simultaneously and over an identical period of time, specific detraining groups (CTGD, n=7; PTGD, n=7; RTGD, n=7) just performed the weekly basketball workouts and games. The control group kept on the normal activity practice. All the subjects were assessed before (pre-training; T0) and after the training programs application (post-training; T1) as well as in weeks 4 (T4), 8 (T8), 12 (T12) and 16 (T16) of the subsequent reduced training and specific detraining periods. Comparisons between and intra-groups were made at the different moments of assessment. The main results of the study allow us to state that the three strength-training methodologies prove to be similar the way they induce positive modifications on the explosive strength indicators, in clear opposition, from this point of view, to the basketball practice alone. In spite of the similarity between the training programs, our results highlight the more specific character of the plyometric practice in promoting the highest changing levels in the upper- and lower-body explosive strength in young basketball players. However, independently from the type of training program previously

applied, both reduced training and specific detraining allow for the maintenance of the previously attained explosive strength levels. This finding clearly highlights the unique power that basketball specific training seems to have on motor *performance* sustainability and maintenance (explosive strength indicators), at least in what concerns the different training programs.

KEYWORDS: COMPLEX TRAINING, PLYOMETRIC TRAINING, RESISTANCE TRAINING, SPECIFIC DETRAINING/REDUCED TRAINING, BASKETBALL.

Résumé

L'objectif de cette étude a été d'identifier et contraster les effets (les gains et leur stabilité) en ce qui concerne les indicateurs d'explosivité en jeunes joueurs de basket-ball, en fonction de l'application de trois modèles d'entraînement de la force explosive. On a constitué trois groupes expérimentaux et un groupe témoin avec des jeunes pubescents joueurs de basket-ball du niveau de cadet. Pendant 10 semaines (deux fois par semaine), les groupes expérimentaux ont été soumis à un programme d'entraînement complexe (GEC; n=15; âge 14.7 ± 0.5 ans; saison sportive 2004-2005), un programme d'entraînement pliométrique (GEP; n=14; âge 14.4 ± 0.5 ans; saison sportive 2005-2006) et un programme d'entraînement résistif (GER; n=15; âge 14.5 ± 0.6 ans; saison sportive 2006-2007) parallèlement à la pratique du basket-ball. Le groupe témoin (GT; n=10; âge 14.2 ± 0.4 ans; saison sportive 2004-2005) n'a fait que la pratique régulière du basket-ball. À la fin de cette période de 10 semaines, chaque groupe expérimental a été sous divisé dans un groupe d'entraînement réduit (ER) et un groupe de désentraînement spécifique (DS). Les groupes d'entraînement réduit (GEC_R, n=8; GEP_R, n=7; GER_R, n=8), parallèlement à la pratique régulière du basket-ball e pendant 16 semaines ont été soumis à un programme de manutention (une session par semaine). Simultanément et pendant une période identique, les groupes de désentraînement spécifique (GEC_D, n=7; GEP_D, n=7; GER_D, n=7), n'ont réalisé que des jeux et des entraînements de basket-ball hebdomadaires. Le groupe témoin a poursuivi la pratique normale de l'activité. Tous les sujets ont été évalués avant (pré entraînement; T0) et après (après entraînement; T1) l'application des programmes d'entraînement respectifs et aux semaines 4 (T4), 8 (T8), 12 (T12) et 16 (T16) des périodes d'entraînement réduit et de désentraînement spécifique ultérieures. Aux moments d'évaluation, on a établi des comparaisons entre groupes et dans les groupes. Les principaux résultats de notre étude nous permettent de conclure que les trois méthodologies de l'entraînement se révèlent identiques en ce qui concerne la forme comme elles induisent des modifications positives sur les indicateurs de la force explosive, en contrastant,

de ce point de vue, avec la pratique exclusive du basket-ball. Malgré la similarité des programmes d'entraînement, nos résultats montrent le caractère plus spécifique de la pratique plyométrique dans la promotion des plus hauts taux de changement de la force explosive des trains supérieur et inférieur de jeunes joueurs de basket-ball. Cependant, indépendamment du type de programme d'entraînement préalablement appliqué, l'entraînement réduit et le désentraînement spécifique permettent de maintenir les niveaux de force explosive antérieurement acquis. Cette constatation nous permet de souligner clairement la puissance unique que l'entraînement spécifique en basket-ball semble avoir dans la sustentation et manutention de la *performance* motrice (indicateurs de la force explosive), du moins à partir des présuppositions des programmes d'entraînement adoptés.

MOTS-CLÉS: ENTRAÎNEMENT COMPLEXE, ENTRAÎNEMENT PLYOMÉTRIQUE, ENTRAÎNEMENT RÉSISTIF, DÉSENTRAÎNEMENT SPÉCIFIQUE/ ENTRAÎNEMENT RÉDUIT, BASKET-BALL.

1. Introdução

1. Introdução

A força muscular apresenta-se como uma capacidade fundamental para um melhor desempenho dos praticantes de basquetebol e a periodização do treino de força tem-se constituído como um tópico imprescindível no planeamento anual das equipas de competição (Bompa, 1999; Janeira, 1994; National Basketball Conditioning Coaches Association [NBCCA], 1997; National Strength Conditioning Association [NSCA], 1988; Pauletto, 1994). Procura-se, essencialmente, otimizar os ganhos da força dos atletas já que este factor do treino contribui, claramente, para a obtenção de níveis superiores de rendimento desportivo. De facto, níveis elevados de força concorrem para uma *performance* desportiva aumentada e são um pressuposto básico na optimização do gesto desportivo (Bompa, 1999; Fleck & Kraemer, 1997; Komi & Häkkinen, 1988). Esta ideia é concordante com o pensamento de Marques (1993) ao afirmar que a força integra inequivocamente a estrutura da prestação desportiva e manifesta-se como um requisito básico para a qualidade técnica dos atletas; para além disso, a aquisição de um determinado nível de força pode potenciar ou limitar o nível de outras capacidades motoras.

Decorrentes das suas múltiplas funções, os jogadores de basquetebol solicitam, ao longo de um jogo, três formas básicas de manifestação de força – máxima, resistente e explosiva – com predominância particular nas acções de carácter explosivo. De resto, este tipo de acções explosivas requer essencialmente potência e exprime de um modo único a dimensão veloz deste desporto. Estão neste caso os diferentes tipos de gestos técnicos, bem como o conjunto de comportamentos motores (acelerações, desacelerações e mudanças de direcção) que, ao serem repetidos constantemente no decorrer do jogo, apelam de forma inequívoca aos aspectos mais explosivos da força.

Para a melhoria da explosividade dos basquetebolistas, a literatura refere, essencialmente, dois tipos de metodologias: treino pliométrico e treino resistivo. Tradicionalmente o método pliométrico tem sido o mais utilizado e diversos estudos realçam os seus efeitos positivos em jogadores de basquetebol

(Gleddie & Marshall, 1996; Young et al., 1999). Por outro lado, a literatura salienta igualmente a importância do treino resistivo na melhoria da explosividade dos basquetebolistas, embora defendida apenas numa perspectiva metodológica por Kraemer e Fleck (2005) e Vermeil (1999), não se encontrando estudos disponíveis que comprovem a sua eficácia. No plano do treino de força explosiva com jovens basquetebolistas constatamos que estas duas metodologias têm merecido igualmente alguma atenção no plano da investigação (Brown et al., 1986; Groves & Gayle, 1993; Hoffman et al., 1991, 1991b; Matavulj et al., 2001; Pousson et al., 1995; Santos, 1995; Santos et al., 1997; Wagner & Kocak, 1997).

Mais recentemente, é bem notória a popularidade do treino complexo como metodologia que combina o treino resistivo com o treino pliométrico (Ebben, 2002). Algumas das suas vantagens são realçadas por Ebben e Watts (1998), com particular destaque para o seu carácter organizativo, facto que permite supervisionar numa única sessão de treino os trabalhos resistivo e pliométrico. Todavia, e apesar de algumas investigações terem divulgado resultados interessantes acerca dos valores aumentados da expressão da potência muscular de atletas e não-atletas (Chirosa et al., 2002; Lyttle et al., 1996; McCurdy et al., 2005; Mihalik et al., 2008), não foram encontrados na literatura disponível estudos que comprovem a eficácia deste tipo de treino no contexto da *performance* em basquetebol, independentemente dos escalões competitivos. Porém, a NBCCA (1997) sugere ganhos importantes na habilidade de salto vertical de basquetebolistas quando sujeitos a treinos específicos de força, combinando no mesmo programa exercícios pliométricos e trabalho resistivo. De resto, a literatura consultada perspectiva a superior eficácia da combinação do treino pliométrico com o treino resistivo relativamente à prática isolada de uma destas metodologias no desenvolvimento da força explosiva (Siff & Verkhoshansky, 2000).

Na sequência da aplicação de programas de treino da força e respectiva exaltação dos níveis de força muscular, pretende-se manter e estabilizar os

ganhos alcançados, ao longo de um determinado período de tempo. Para este efeito, são habitualmente desenhados planos de treino reduzido ou então períodos de destreino específico. Segundo Wilmore e Costill (1988) é possível manter os níveis de força anteriormente adquiridos durante 6 semanas de destreino e conservar 55% dos ganhos ao longo de um ano, sem qualquer estímulo de treino específico. Porém, Fleck (1994) e Fleck e Kraemer (1997) referem que a inactividade resulta num decréscimo do desempenho atlético dos sujeitos devido a uma capacidade fisiológica diminuída. No sentido de reverter esta situação, Bompa (1990) e Kraemer (1994) entendem ser necessária a adopção de períodos de manutenção dos níveis de força (treino reduzido), evitando-se assim os efeitos que advêm da situação de destreino.

Na literatura consultada é notório o reduzido número de estudos sobre o destreino e o treino reduzido conduzidos em jovens atletas. De resto, apenas Santos et al. (1997) abordaram esta temática estudando jovens basquetebolistas com idades de 13-14 anos. Os resultados deste estudo apontam para a estabilidade da força ao longo de 4 semanas de destreino e de treino reduzido.

Em suma, e face à escassez do conhecimento no domínio do treino da força explosiva com jovens basquetebolistas, parece oportuno aprofundar a investigação neste domínio particular do treino da força, sobretudo avaliar de um modo sustentado os efeitos de diferentes metodologias no desenvolvimento e estabilidade (treino reduzido e destreino específico) da força explosiva de jovens basquetebolistas.

O esclarecimento desta realidade visa não só aprofundar o conhecimento no plano da metodologia do treino da força em basquetebol, mas também disponibilizar para os treinadores “ferramentas” de trabalho que melhorem a qualidade da sua intervenção no desenvolvimento e sustentação da força explosiva. Pretende-se ainda que estas “ferramentas” sejam um contributo acrescido para a rentabilidade do tempo de treino. O presente estudo procura disponibilizar desenhos de programas de treino de força equilibrados, pouco

extensos e que não colidam com o tempo a dedicar à preparação técnico-táctica, tão importante nestes escalões etários. De resto, esta ideia vem no seguimento do argumento de Marques (2006) quando expressa que o tempo a dedicar à preparação desportiva não deverá “colidir” com o tempo a dedicar a outras actividades desenvolvidas pelos jovens atletas, mesmo fora da componente desportiva.

O presente estudo procura enquadrar as preocupações essenciais do autor enquanto treinador de jovens basquetebolistas, respondendo de um modo específico à seguinte questão central:

- Como delinear um programa de treino da força explosiva que seja mais eficaz, mais ajustado e mais adequado a jovens adolescentes basquetebolistas masculinos e que produza ganhos sustentáveis e estáveis ao longo de períodos de destreino e de treino reduzido de média duração?

A partir do quadro conceptual anteriormente traçado, e face à problemática colocada, é definido o seguinte objectivo geral deste estudo:

- Identificar e contrastar os efeitos produzidos (incrementos e estabilidade) nos indicadores de explosividade de jovens basquetebolistas como resultado da aplicação de três modelos distintos de treino de força explosiva.

Para a consecução do referido objectivo são igualmente propostos os seguintes objectivos secundários:

- Identificar e contrastar os efeitos do treino pliométrico, do treino de pesos e do treino complexo, nos indicadores da força explosiva de jovens basquetebolistas;

- Identificar e contrastar os efeitos do destreino específico e de um programa de treino reduzido nos ganhos obtidos, após a aplicação das três metodologias de treino.

Os objectivos deste estudo e a complexidade dimensional do problema geram o seguinte quadro de hipóteses:

1ª As três metodologias de treino da força estudadas induzem modificações acrescidas nos indicadores da força explosiva;

2ª Das três metodologias do treino da força em estudo, o treino complexo revela-se mais eficaz na melhoria dos indicadores da força explosiva;

3ª O destreino específico e o treino reduzido permitem manter os níveis de força explosiva anteriormente adquiridos, embora com níveis de estabilidade diferenciados.

Para respondermos de forma sequencial ao problema central do estudo, recorreremos a um conjunto de metodologias, instrumentos e técnicas que nos permitissem conhecer e compreender o comportamento dos diferentes indicadores seleccionados neste estudo, susceptíveis de proporcionar um mais amplo entendimento da problemática em análise. Recorreremos, ainda, aos procedimentos estatísticos mais adequados a estudos desta natureza (ANOVAs de medidas repetidas e medidas independentes), através dos quais foi possível perceber o comportamento dos indicadores seleccionados, ao longo do tempo, bem como a interacção entre os diferentes programas de treino. Procurou-se, assim, inferir sobre a qualidade dos diferentes programas de treino e da sua influência particular nos níveis de estabilidade da força.

Apesar da assertividade dos procedimentos utilizados, as limitações do presente estudo são as seguintes:

- Apenas se utilizaram testes de terreno.
- Em nenhum momento do estudo foram controlados os graus de humidade e de temperatura a que os atletas estiveram sujeitos, facto que poderá ter afectado o seu desempenho.
- Não foi controlada a participação dos sujeitos em exercícios de força muscular no quadro das aulas regulares de Educação Física.

- Não foram controlados factores como a actividade diária, o stress, as questões familiares e de natureza emocional.
- Os grupos experimentais foram escolhidos por conveniência, dada a necessidade de pertencerem a clubes do concelho de Matosinhos, condição base de acesso à sala de musculação disponibilizada (MATOSINHOSPORT).
- O reduzido tamanho das amostras deve-se à impossibilidade de encontrar clubes com um número mais elevado de atletas neste escalão etário.
- O nível de motivação dos participantes ao longo do estudo poderá ter tido impacto nos resultados alcançados, apesar dos incentivos constantes para a realização de esforços máximos nas tarefas propostas.
- O desempenho dos sujeitos ao longo do estudo poderá ter sido influenciado pelo ritmo biológico, atendendo aos diferentes horários das sessões de treino e ao espaço temporal em que decorreu o estudo.
- A validade de generalização dos resultados deste estudo está limitada a basquetebolistas adolescentes do sexo masculino, na faixa etária dos 14-15 anos.

Para a consecução deste trabalho estabeleceram-se ainda as seguintes delimitações:

- Todos os sujeitos eram praticantes de basquetebol do sexo masculino e participaram voluntariamente no estudo.
- A faixa etária dos atletas situou-se entre os 14 e os 15 anos de idade.
- Nenhum dos atletas possuía prévia experiência em qualquer método de treino de força.
- Apenas foi avaliada a força explosiva dos trens superior e inferior.
- Em todas as fases de realização do estudo os atletas mantiveram os seus hábitos alimentares, não tendo sido definida uma dieta alimentar específica.
- Todos os sujeitos eram saudáveis, sem qualquer lesão músculo-esquelética, sem qualquer historial de problemas cardiovasculares e neurológicos, nem restrições à actividade física.

- O estudo foi realizado ao longo das épocas desportivas de 2004-2005, 2005-2006 e 2006-2007.

Este trabalho está dividido em três partes fundamentais:

- Na primeira procuraremos evidenciar o entendimento da literatura acerca da problemática das metodologias de treino seleccionadas para o estudo, com incidência particular no treino com jovens basquetebolistas. Para além disso, procuraremos ainda identificar o conhecimento constante na literatura relativamente às situações de treino reduzido e destreino específico.

- Na segunda abordaremos os problemas centrados na eficácia dos regimes de treino adoptados. Trata-se aqui de interpretar o comportamento dos indicadores da força explosiva ao longo de 10 semanas de treino.

- Na terceira procuraremos investigar os resultados do treino reduzido e do destreino específico. Trata-se aqui de interpretar o comportamento dos indicadores da força explosiva num período subsequente de 16 semanas, fraccionadas em intervalos de 4 semanas.

2. Revisão da literatura

2.1. A força muscular no contexto do Basquetebol

A força muscular, enquanto capacidade condicional, tem-se assumido como fundamental e essencial na *performance* desportiva. Aliás, os poucos modelos teóricos da *performance* em desporto (Banister, 1991) evidenciam de forma inequívoca a importância da força neste contexto. Na particularidade do basquetebol, esta ideia é bem evidente no entendimento de Janeira (1994, p. 81), segundo o qual, “a força muscular [em basquetebol] constitui-se, no universo conceptual da *performance* desportiva, como uma capacidade condicional fundamental e imprescindível para a obtenção de níveis superiores de rendimento”. Além disso, sabe-se que o aumento dos níveis de força se repercute no rendimento dos basquetebolistas, independentemente do escalão etário considerado (Janeira, 1989). Este quadro abrangente remete também para repercussões positivas ao nível da coordenação motora (Thorstensson, 1988; Tittel, 1988), da velocidade de deslocamento (horizontal e vertical) dos atletas (Thorstensson, 1988) e da capacidade de resistir e recuperar de um esforço continuado no tempo (Stone & Steingard, 1993).

Neste contexto, o treino da força constitui uma parte integrante dos programas de preparação em basquetebol, contribuindo para o desenvolvimento e aperfeiçoamento da *performance* (Fulton, 1992; Pauletto, 1994). Dito de outro modo, o treino da força e a sua exaltação são decisivos no contexto da *performance* em basquetebol, possibilitando ao atleta uma melhor resposta às exigências específicas do jogo, bem como a manutenção do nível das suas habilidades técnicas ao longo de todo o jogo (Janeira, 1994). Em termos genéricos, três vantagens se associam directamente a um programa de treino de força para o basquetebol, funcional e correctamente desenhado: (i) melhora o desempenho desportivo, (ii) reduz o risco de lesão e (iii) mantém os jogadores motivados (NBCCA, 1997). Estas ideias foram igualmente realçadas por treinadores e metodólogos do treino, representantes de diferentes universidades americanas, reunidos num painel organizado pela National Strength and Conditioning Association para discutir o treino de força em basquetebol (Coaches' Roundtable, 1983). De facto, a opinião generalizada

destes peritos do treino em basquetebol evidencia a importância desta prática no âmbito da modalidade. Por outro lado, numa outra dimensão, o treino de força em basquetebol objectiva “a formação corporal equilibrada [...] ou ainda a correcção de desequilíbrios musculares ou a reabilitação da capacidade funcional após períodos de destreino provocados por lesão” (Oliveira, 1996, p. 56).

Muito curiosas são algumas opiniões acerca da importância e dos benefícios do treino da força em basquetebol, expressas pelos próprios desportistas (NBCCA, 1997):

- Kevin Johnson, ex-jogador dos Phoenix Suns, considera que o treino da força lhe deu potência e “durabilidade” para enfrentar ao longo de diferentes épocas desportivas os melhores jogadores da NBA;

- Segundo Anfernee “Penny” Hardway, ex-jogador dos Orlando Magic, o treino de força assumiu um contributo decisivo nos seus níveis físicos e mentais, traduzindo-se numa maior confiança na sua abordagem ao jogo de basquetebol, assim como numa melhoria do seu desempenho defensivo e ofensivo.

Atendendo às exigências técnicas, à diversidade e multiplicidade de funções que os jogadores são chamados a desempenhar, bem como ao tipo de trabalho exigido em diferentes áreas do campo, o jogo de basquetebol faz apelo a três formas básicas de manifestação de força: máxima, resistente e explosiva – com predominância das acções de carácter explosivo (Araújo, 1982; Janeira, 1994; Soares, 1985; Stone & Steingard, 1993) – e o seu treino tem-se alicerçado nos métodos resistivo, pliométrico e complexo.

Para Kraemer e Fleck (2005), o treino resistivo assume um peso substantivo no desenvolvimento da força dos basquetebolistas. Aliás, a importância de programas de treino resistivo na preparação de equipas de basquetebol está bem expressa no inquérito produzido por Groves et al. (1989) junto das 100 melhores equipas universitárias masculinas da Divisão I da NCAA. De facto, os resultados deste inquérito mostram a utilização transversal do treino resistivo em diferentes períodos da preparação desportiva em basquetebol. Assim, 98% das equipas estudadas seguiam um programa de treino resistivo no período

preparatório. Para além disso, 75% destas equipas prosseguiram com esta metodologia de treino da força durante o período competitivo; e outras ainda contemplavam esta abordagem metodológica em programas no período transitório (88%) e em programas de campos de Verão (64%). Também Simenz et al. (2005) ao inquirirem treinadores de força e condicionamento da NBA concluíram que a esmagadora maioria destes treinadores (19 em 20) adoptam o treino resistivo para o desenvolvimento da força/potência dos atletas das suas equipas. De resto, esta visão plural da importância do treino resistivo é bem expressa na opinião de Marlow (2001) quando refere que o treino resistivo direccionado para os ganhos de força constitui-se como um suplemento valioso num regime de treino de basquetebolistas.

Uma outra forma de elevar os níveis de força dos atletas, particularmente a sua capacidade explosiva, reside no trabalho pliométrico. Segundo Chu et al. (2006), o basquetebol é uma modalidade desportiva que invoca todos os aspectos da actividade pliométrica, tais como a corrida, o salto e as mudanças de direcção. A sua importância está expressa no questionário conduzido por Simenz et al. (2005), já anteriormente citado, tendo a totalidade dos inquiridos referido o uso da pliometria nos seus programas de força e condicionamento dos atletas.

Em relação ao treino complexo, e apesar da posição defendida pela NBCCA (1997) evidenciar a importância de se combinar exercícios pliométricos com exercícios de treino resistivo, não foi encontrado na literatura disponível nenhum estudo que tenha comprovado a eficácia deste tipo de treino no contexto exclusivo da *performance* em basquetebol. No entanto, a sua utilização em equipas da NBA é salientada por 12 dos 20 treinadores participantes no inquérito realizado por Simenz et al. (2005).

Em suma, o treino de força nas suas diferentes vertentes é apontado por peritos, treinadores, metodólogos do treino e pelos próprios desportistas como importante e decisivo na *performance* desportiva em basquetebol. Também as diferentes metodologias do treino de força têm sido utilizadas de uma forma genérica nos programas de preparação desportiva em basquetebol. No

contexto particular do treino da força explosiva e apesar desta unanimidade de opiniões, a literatura disponível mostra-se ainda escassa relativamente ao conhecimento experimental neste domínio. No entanto, os poucos estudos disponíveis permitem realçar o contributo determinante do treino de força na obtenção de rendimentos superiores de explosividade em basquetebolistas de diferentes escalões competitivos (Brown et al., 1986; Gleddie & Marshall, 1996; Groves & Gayle, 1993; Hoffman et al., 1991a, 1991b; Matavulj et al., 2001; Pousson et al., 1995; Santos, 1995; Santos et al., 1997; Wagner & Kocak, 1997; Young et al., 1999).

2.2. O treino de força com jovens

Actualmente, o treino de força com jovens é uma prática generalizada, sendo a sua utilização recomendada desde 1985 por algumas organizações médicas, incluindo a Academia Americana de Pediatria, o Colégio Americano de Medicina Desportiva, a Sociedade Americana de Ortopedia para a Medicina Desportiva e a Sociedade de Ortopedia Pediátrica (Faigenbaum & Westcott, 2000). No entanto, no entendimento de Navarro (2001b) a revisão de estudos de treino de força com adolescentes permite constatar um desenho generalizado de treino decalcado dos modelos concebidos para adultos. Decorrente desta evidência, o autor entende ser esta uma área muito aberta à investigação com vista ao esclarecimento do ajustamento do treino da força com jovens atletas. Concretizando esta questão, o autor refere ainda: [...] “Onde menos se discute a treinabilidade da força é durante a adolescência. Foi já documentado [para este escalão etário] um ganho significativo de força [a partir] do treino isométrico, do treino dinâmico com pesos e do treino isocinético. Ninguém, ou praticamente ninguém discute a possibilidade de treinar sem problemas a força e produzir ganhos significativos na adolescência” (Navarro, 2001b, p. 131).

Segundo Marques (2002), “um correcto desenvolvimento da força em [...] adolescentes limita a possibilidade de manifestação de deficiências posturais e constitui um estímulo biológico favorável ao crescimento e desenvolvimento” (p.21). Para além disso, o envolvimento dos adolescentes com o treino de força mostrou-se como uma obrigatoriedade para os que pretendem aspirar a elevados resultados no desporto (Marques, 2002). Já Weineck em 1986 refere existirem evidências de que indivíduos não atingiram elevados rendimentos desportivos devido a uma insuficiente estimulação do aparelho motor, nomeadamente insuficiência de estímulos no plano do desenvolvimento da força em idades jovens¹. Também Carvalho (1996) aponta níveis muito

¹ Segundo Bompa (2000), Faigenbaum (2000a), Israel (1992) e Sobral (1988), com a entrada na puberdade ocorre um aumento na massa muscular dos rapazes de 27% para 40% da sua massa corporal total. Tal aspecto constitui, também, uma mais valia na abordagem do treino da força com jovens. Aliás, “para sujeitos masculinos, a puberdade é um período muito efectivo para o desenvolvimento da força

reduzidos de força muscular identificados em jovens atletas, facto que condiciona a aquisição e o domínio de gestos técnicos fundamentais na actividade física e desportiva. De outro modo, Correia e Mil-Homens (2005) apontam a ausência de um trabalho de força muscular durante a adolescência como limitador do posterior desenvolvimento dos níveis de força muscular nas suas múltiplas dimensões. Segundo Bompa (2000), o treino de força possibilita a construção de uma base sólida dos níveis de força, determinante em estadios futuros de alto rendimento. De resto, e com base no pressuposto de que a força muscular e a potência são determinantes para o sucesso em muitas actividades desportivas, Faigenbaum e Westcott (2000) entendem como provável que jovens atletas que treinam força terão um melhor desempenho do que aqueles que não se submetem a uma prática regular desta natureza.

A metodologia do treino de força dos jovens está muito condicionada às exigências específicas de determinado desporto (Filin, 1996). Por outro lado, Grantham (2004) refere que a moderna teoria do treino de força indica o modo de treino, a intensidade, o volume e a duração como factores que devem ser manipulados de forma correcta e adequada para proporcionar a combinação óptima, no sentido de se alcançarem significativos ganhos de força em jovens atletas. Segundo Guy e Micheli (2001), o aumento dos níveis de força está relacionado com a intensidade e o volume de carga a que são sujeitos os atletas, e parece resultar mais da coordenação e activação neuromuscular aumentadas do que da hipertrofia muscular. No entanto, factores como a experiência anterior do exercício, o desenho do programa de treino, a especificidade dos testes e do treino, a escolha do equipamento, a qualidade da instrução, o nível do contexto da actividade física dos participantes e o efeito

(Israel, 1992, pp. 321). Neste sentido, Schmidbleicher (1988) refere o intervalo etário entre os 14-16 anos como o período mais favorável para se iniciar o treino de força devido à concentração de hormonas masculinas nesta fase ser suficientemente elevada para se obter um bom aumento na força após um determinado período de treino. Também Correia e Mil-Homens (2005, pp. 20) apontam a puberdade como um período favorável ao desenvolvimento da força devido “ao aumento da resposta endócrina ao exercício, traduzida num maior teor da concentração sanguínea de hormonas como a testosterona, que potenciam as adaptações hipertróficas”. Estes autores realçam ainda a melhoria da capacidade de estabilização de programas motores no Sistema Nervoso Central assim como uma capacidade acrescida no processamento de informação, permitindo avançar para tarefas motoras mais complexas. Constituinte o salto pubertário uma intensa fase sensível, há que aproveitar para aplicar estímulos de treino de força devidamente adequados (Carvalho & Carvalho, 2002a).

controlado (ou não) da aprendizagem, podem directamente influenciar o grau de alteração da força avaliada (Faigenbaum, 2000b; Faigenbaum et al., 1996a).

No plano da elaboração e estruturação de programas de treino de força devem respeitar-se os princípios gerais do treino, nomeadamente, os princípios da especificidade, da sobrecarga progressiva e da individualização (Baechle & Earle, 2000; Fleck & Kraemer, 1997). No caso específico do treino de força com jovens, Kraemer e Fleck (2005) defendem a necessidade do desenho dos programas de treino abranger componentes de especificidade no sentido de se obterem benefícios no desempenho desportivo, ou seja, contemplarem a inclusão de exercícios que solicitem grupos musculares utilizados no contexto desportivo. Segundo os autores, exemplo esclarecedor desta questão será a utilização de “saltos explosivos” próprios da prática do basquetebol no desenho de programas de programas de treino de força para esta modalidade. Bompá (2000) estabelece uma relação entre os princípios de sobrecarga e de individualização, defendendo que os atletas devem aumentar gradualmente a carga de treino de acordo com as suas necessidades individuais. Neste sentido, aponta como fundamental o aumento gradual da carga de treino, respeitando sempre o nível de tolerância ao trabalho e à fadiga de cada um dos sujeitos envolvidos no processo de treino.

Para o desenvolvimento dos níveis de força muscular são comumente utilizados três tipos de metodologia do treino de força, isto é, o treino resistivo, o treino pliométrico e o treino complexo.

2.2.1. Treino Resistivo

O treino resistivo, também conhecido como treino de força (American Academy of Pediatrics, 2008) ou treino de pesos, é uma metodologia de treino que recorre à utilização de resistências externas (pesos livres ou máquinas) e também à utilização do próprio peso corporal dos indivíduos como carga de treino (American Academy of Pediatrics, 1990; Harvard Medical School, 2004; Lavalley, 2002).

No entendimento de Fleck e Kraemer (1997) e Kraemer (2004), sempre que se estrutura um programa de treino resistivo, devem ser tomadas em conta 4 componentes fundamentais:

- a) Análise das necessidades – engloba a resposta a um conjunto de questões iniciais que vão influenciar as outras três componentes: (i) grupos musculares implicados no trabalho resistivo; (ii) principais fontes de energia solicitadas na actividade; (iii) tipo de acção muscular predominante; (iv) potenciais locais de lesão; (v) selecção de exercícios preventivos para reforço muscular das respectivas estruturas²;
- b) Variáveis agudas do programa – estão relacionadas com a elaboração de uma sessão específica de treino e compreendem a escolha dos exercícios, a ordem dos exercícios, o número de séries, períodos de recuperação, carga utilizada e velocidade de movimento;
- c) Manipulações crónicas do programa – têm a ver com a periodização do processo de treino e dizem respeito às alterações feitas nas variáveis agudas ao longo do tempo;
- d) Preocupações administrativas – dizem respeito à disponibilidade de equipamentos e à supervisão competente de treinadores/técnicos, bem como ao número de atletas envolvidos e à disponibilidade de espaço e de tempo.

2.2.1.1. Treino resistivo com jovens

Kraemer e Fleck (2005) realçam a criatividade e a sensibilidade como aspectos essenciais na criação de programas de treino resistivo que promovam o desenvolvimento físico e fisiológico do jovem atleta. De igual modo, o ensino, o planeamento, a supervisão e os equipamentos apropriados são aspectos fundamentais na implementação de programas de treino resistivo, seguros e eficientes (Naughton et al., 2000).

² Kraemer (2004) utiliza o termo “pré-habilitação”, por oposição a reabilitação, como sendo a prevenção da lesão inicial através do treino de articulações e músculos mais susceptíveis a esta ocorrência. Dito de outro modo, esta designação abrange exercícios que podem ser prescritos para reabilitação de uma lesão e que devem ser executados previamente como parte de uma medida preventiva de saúde (Faigenbaum, 2000b).

Kraemer et al. (1989) sustentam a importância do treino de força no aumento dos níveis de força de crianças e jovens. A confirmação inequívoca deste entendimento está bem expressa nos resultados de um estudo de meta-análise realizado por Payne et al. (1997) que permitiu concluir que as crianças e jovens (idade, [<13 ; >16] anos) aumentaram a sua força muscular em resultado da aplicação de programas de treino resistivo.

Actualmente, o treino resistivo é uma componente comum de programas desportivos e de condição física para a população jovem (American Academy of Pediatrics, 2008; Faigenbaum & Westcott, 2000). É ainda referenciado como sendo um método de condicionamento seguro, eficaz e benéfico para jovens (Faigenbaum, 2003). Stratton et al. (2004) recomendam que se incentive jovens atletas a participarem em programas resistivos seguros e efectivos, pelo menos duas vezes por semana. Ainda de acordo com a American Academy of Pediatrics (2008), a quantidade e a forma da resistência usada, assim como a frequência dos exercícios resistivos, são determinadas pelos objectivos específicos do programa de treino. Por outro lado, Carvalho (1996) ao analisar vários programas de treino de força com crianças e jovens relativamente aos aspectos da estruturação do treino (intensidade, número de repetições e de séries, intervalos entre repetições e entre séries, duração e frequência semanal), constatou que a diversidade de situações era tal que, mais importante que os métodos, os meios, as formas de organização e a descrição pormenorizada da carga, seria talvez organizar um treino de forma moderada e suficiente, de tal modo que as orientações metodológicas salvaguardassem o risco de lesão.

Esta metodologia de treino caracteriza-se pela superação de resistências externas no sentido de se verem aumentadas as capacidades funcionais musculares (Kraemer & Fleck, 2005). Complementarmente, Guy e Micheli (2001) e Shankman (1985) apontam o treino resistivo como uma metodologia que utiliza cargas progressivas submáximas, sendo mais adequado para

promover uma melhoria do desempenho desportivo³ e para reduzir a incidência de lesão.

A “ideia feita” de que o treino resistivo é não só potencialmente prejudicial aos jovens executantes mas também de pouca utilidade na melhoria da força e da potência foi, segundo Grantham (2004), o primeiro mito popular criado na comunidade de investigação. Aliás, esta crença de que o treino resistivo pode ser inseguro⁴ e inadequado para jovens em crescimento, esbate-se nas seguintes opiniões de especialistas (treinadores de jovens, médicos e investigadores do treino resistivo) reunidos por Haff (2003) para discutirem esta problemática:

Burgener: “ [...] Honestamente digo que nunca tive um atleta ou estudante seriamente lesionado em resultado do treino resistivo. [...] Pessoalmente, acredito que o treino resistivo, quando apropriadamente supervisionado, é uma das actividades mais seguras para os nossos estudantes.”

Faigenbaum: “Não existe evidência para sugerir que o risco de lesão associado ao treino resistivo em jovens é maior do que o que está associado a outras actividades recreativas em que as crianças e adolescentes regularmente participam. De facto, as forças específicas do desporto a que são sujeitos os sistemas músculo-esqueléticos dos jovens podem ser maiores, em magnitude e duração, do que as que resultam do treino resistivo.”

Nitka: “Após trabalhar com atletas adolescentes nos últimos 26 anos, verifiquei que um programa de treino resistivo bem desenhado, supervisionado por um treinador experiente, especialista em força e condicionamento, pode eliminar várias preocupações de segurança que os pais têm acerca dos programas de treino resistivo. [...] É meu entendimento que um programa resistivo apropriadamente supervisionado não é mais perigoso do que outras actividades de participação juvenil.”

³ O principal objectivo do treino de força não radica na quantidade dos valores da carga deslocada, mas sim na melhoria do desempenho da actividade desportiva provocada pelo aumento da força resultante do treino (Fleck & Kraemer, 1997).

⁴ Segundo Naughton et al. (2000), a segurança é a questão primordial no treino resistivo com populações adolescentes.

Segundo Carvalho (1996, p. 18, p. 63) e Carvalho e Carvalho (2002a, p.40), “...o treino com pesos e halteres [...], quando devidamente ajustado e com domínio da execução técnica, é tão ou mais seguro que os exercícios calisténicos ou outros”. Também Grantham (2004) salienta que um programa de treino resistivo bem estruturado e bem supervisionado assegura que jovens atletas envolvidos num programa desta natureza não correrão um risco de lesão maior do que aquele a que estão sujeitos numa prática desportiva regular. De resto, Faigenbaum et al. (1996a) referem que o risco de lesão associado ao treino resistivo é similar para jovens e adultos.

Faigenbaum e Westcott (2000) conduziram, nos últimos anos, um número elevado de programas de treino de força com rapazes e raparigas, entre os 6 e os 16 anos, cujos resultados mostram ganhos significativos na força⁵. Realce particular para a ausência de quaisquer tipos de lesões decorrentes da aplicação dos programas referidos. Nas palavras dos autores, este aspecto deveu-se, provavelmente, à supervisão cuidadosa que proporcionaram a todos os participantes. Ainda segundo Kraemer et al. (1989) e Proulx (2003) os factores-chave na redução do risco de lesão serão a instrução e a supervisão correctas. Em sentido oposto, sabe-se que o treino sem supervisão e instrução qualificadas pode resultar em lesão e/ou sobretreino (Faigenbaum, 2003). Aliás, uma apropriada e correcta supervisão, a par de uma instrução adequada e qualificada, constituíram denominadores comuns na resposta de especialistas à pergunta sobre quais as preocupações dos profissionais da força e condicionamento no sentido de reduzir possíveis lesões no treino resistivo com jovens (Haff, 2003). Também Cicale (1985), numa mesa redonda sobre o treino do atleta adolescente, elege como factor-chave na continuidade do jovem a um programa de treino de força a eficácia da respectiva supervisão. Em termos práticos, a investigação de Coutts et al. (2004) mostrou que, durante 12 semanas de treino resistivo, o grupo sujeito a uma supervisão aumentou significativamente a força absoluta de 3RM (Repetição Máxima) supino e 3RM agachamento em comparação com o grupo que não foi

⁵ Em média, os jovens que completaram o programa de treino de 8 semanas, aumentaram a sua força muscular em cerca de 60%.

supervisionado. Apesar da altura de salto vertical ter aumentado significativamente em ambos os grupos, e não havendo diferenças significativas entre grupos quer às 6 semanas, quer no final das 12 semanas de estudo, o grupo supervisionado apresentou, nos dois momentos de observação, valores absolutos superiores ao grupo não supervisionado. Estes resultados permitiram aos autores concluir que 12 semanas de treino resistivo – sob a supervisão directa de um treinador de força e condicionamento – aumentaram a taxa de adaptação neuromuscular.

As ideias anteriormente expressas entroncam nos entendimentos de Correia e Mil-Homens (2005) e Faigenbaum e Micheli (1998), quando realçam que o treino de força pode ser uma actividade segura e eficaz, desde que o programa seja adequadamente desenhado e competentemente supervisionado. Aliás, também Carvalho (1996) é desta opinião ao afirmar que “existem efectivas melhorias da força muscular, desde que os programas de treino de força sejam suficientes e adequados; suficiente, significa aqui, cargas funcionais que excedam a actividade muscular habitual; e adequado, no sentido de ter presente e seguir escrupulosamente as recomendações metodológicas do treino de força com crianças e jovens” (p. 137).

Diferentes autores sugerem que a participação regular de adolescentes num programa de treino resistivo reduz significativamente o número e a severidade de lesões relacionadas com a prática desportiva (American Academy of Pediatrics, 2008; Carvalho, 1996; Faigenbaum, 2002; Faigenbaum & Schram, 2004; Faigenbaum & Westcott, 2000; Kraemer & Fleck, 2005; Moreno, 2003; Youth Sport Trust, 2001), e reduz ainda o tempo de recuperação após a lesão (Correia & Mil-Homens, 2005). Segundo estes autores, esta “noção abrangente de protecção” induzida pelo treino da força, dever-se-á (i) “ao reforço das estruturas de tecido conjuntivo com funções de suporte (ligamentos, tendões e ossos)”, (ii) “ao aumento da capacidade de resposta dos mecanismos activos de estabilidade articular através do reforço do equilíbrio muscular em torno de uma articulação específica” e (iii) “ao aumento da capacidade muscular de absorver energia antes da situação de falência” (p.22).

Além disso, crianças e jovens que sofreram uma lesão relacionada com o desporto conseguem, frequentemente, uma reabilitação mais eficaz através do treino de força (Kraemer & Fleck, 2005; Lavalley, 2002). Curiosa é a opinião de Schmidtbleicher (1988) que realça a função terapêutica do treino de força em atletas que revelem problemas ortopédicos resultantes desse tipo de treino. Aliás, Kraemer e Fleck (2005) reportam instruções médicas a pacientes, que incluem o envolvimento com o treino da força antes destes se submeterem a intervenções cirúrgicas aos joelhos.

Ao longo de um período de 4 anos, Lehnhard et al. (1996) avaliaram a taxa de lesão de 18 futebolistas universitários americanos. Nos dois primeiros anos do estudo, a taxa de lesão avaliada foi de 1.51%. Neste período, nenhum dos atletas estudados esteve envolvido com programas de treino de força. Nos 2 anos seguintes, os mesmos atletas participaram num programa de treino de força, tendo a taxa de lesão decrescido para 0.79%. Também Hejna et al. (1982), num estudo conduzido com 261 atletas de diferentes modalidades desportivas, masculinos e femininos (idade=13-19 anos), constataram que os indivíduos que treinaram força revelaram um menor nível de lesão e despenderam menos tempo na reabilitação, comparativamente aos seus colegas que não se submeteram a esse regime de treino de força. Dados similares foram reportados por Heidt et al. (2000) num estudo envolvendo 300 jogadoras de futebol (idade 14-18 anos), cuja participação num programa de condicionamento de pré-época de 7 semanas, resultou numa significativa menor incidência de lesão comparativamente ao grupo de jogadoras não treinadas. Parece assim inequívoca a importância da inclusão do treino de força numa estratégia de protecção e combate à lesão em desporto. De resto, é esta mesma ideia que transparece da opinião de Faigenbaum (2001) quando sugere a inclusão do treino de força num programa de condicionamento de pré-época, com efeito protector da integridade do sistema músculo-esquelético. Embora Faigenbaum e Schram (2004) reconheçam o papel decisivo do treino resistivo como suporte de programas de redução de lesão, entendem também que a intensidade ou o volume de treino não têm sido estabelecidos como factores na redução de lesões em jovens atletas. Defendem, por isso, uma

frequência de treino de 3 dias por semana e uma duração de treino de pelo menos 6 semanas como necessárias para obter o efeito desejado. Aliás, Faigenbaum (2003) é de opinião que a intensidade e o volume do treino resistivo excedem frequentemente as capacidades físicas dos mais jovens, o que acarreta um maior risco de lesão. Segundo o mesmo autor, também os períodos de repouso entre sessões de trabalho são, por vezes, demasiado curtos para uma recuperação adequada, facto que concorre igualmente para um risco aumentado de lesão desportiva⁶.

2.2.1.2. Benefícios do treino resistivo com jovens

Com base no entendimento de um conjunto alargado de autores (American Academy of Pediatrics, 2008; Faigenbaum, 2000b, 2002, 2003, 2007; Faigenbaum et al., 1996a; Kraemer & Fleck, 2005; Lavalley, 2002; Mannie, 2002; NSCA, 2003) através do treino resistivo promove-se um conjunto de benefícios que se listam no Quadro seguinte (Quadro 1.).

⁶ Outros factores podem ser responsáveis pela ocorrência de lesões nos quais se incluem as condições do terreno de jogo, os equipamentos modificados, uma inadequada supervisão e a intensidade do próprio jogo (Faigenbaum, 2003).

Quadro 1. Benefícios do treino resistivo com atletas adolescentes.

Aumento da Força Muscular
Aumento da Potência Muscular
Aumento da Endurance Muscular Local
Aumento da Condição Cardio-respiratória
Aumento da Flexibilidade
Melhoria da Coordenação e da Agilidade
Melhoria das Habilidades de Desempenho Motor
Melhoria da Composição Corporal
Aumento da Densidade Mineral Óssea
Aumento do Desempenho Desportivo
Aumento da Resistência à Lesão, prevenindo a sua ocorrência
Decréscimo de Tempo para a Reabilitação
Redução da Marginalização Desportiva
Aumento do Bem-Estar Psicossocial e da Saúde Geral
Estimula uma atitude mais positiva quanto à condição física e condicionamento
Melhoria da auto-imagem, da auto-estima e da autoconfiança

2.2.1.3. Directrizes do treino resistivo com jovens

Grosso modo, a literatura disponível recomenda que os jovens atletas se sujeitem a um exame médico-desportivo⁷ antes de se envolverem num programa formal de treino de força (American Academy of Pediatrics, 2008; Gardner, 2003; Kraemer & Fleck, 2005; Shankman, 1985; Webb, 1990; Wolohan & Micheli, 1990). Acresce ainda a diversidade de orientações “prático-metodológicas” a ter em conta na prescrição e abordagem de programas de treino resistivo com jovens. Na vasta literatura disponível (ver referências seguintes) é possível identificar um conjunto de “categorias prático-metodológicas” centradas (i) no ambiente de trabalho e equipamento disponível, (ii) na conduta pedagógica do treinador, (iii) no procedimento

⁷ No caso de jovens basquetebolistas federados, o exame médico-desportivo constitui uma obrigatoriedade para a prática da modalidade.

científico-metodológico do treinador e (iv) na capacidade individual do atleta, que adiante se apresentam.

(i) Ambiente de trabalho e equipamento disponível

- Proporcionar um ambiente de trabalho seguro e livre de perigos (Faigenbaum, 2002, 2003; Faigenbaum et al., 1996a);
- Utilizar equipamento em bom estado de conservação e adaptado à estrutura física do praticante (Faigenbaum et al., 1996a; Wolohan & Micheli, 1990);
- Usar equipamento adequado (calçado e roupa) na área de treino (Faigenbaum, 2000b).

(ii) Conduta pedagógica do treinador

- Garantir instrução e supervisão qualificadas (American Academy of Pediatrics, 2008; Bompa, 2000; Faigenbaum, 2000b, 2002, 2003; Faigenbaum & Westcott, 2000; Gardner, 2003; Grantham, 2004; Kraemer & Fleck, 2005; Lavalley, 2002; Webb, 1990; Wolohan & Micheli, 1990) com relevância na técnica de exercício, nas directrizes de treino, nos procedimentos de pegadas e no comportamento na sala de trabalho (Faigenbaum et al., 1996a);
- Promover um clima de diálogo aberto e esclarecedor⁸ (Faigenbaum, 2003);
- Elogiar e encorajar o desempenho individual, recorrendo a constantes reforços positivos (Faigenbaum, 2003);
- Favorecer a autocompetição, no sentido da satisfação e superação individuais (Kraemer & Fleck, 2005), desencorajando, assim, a competição inter-individual (Faigenbaum et al., 1996a; Grantham, 2004);
- Assegurar um treino variado (Grantham, 2004), tornando-o atractivo e motivador (Faigenbaum, 2002, 2003);

⁸ A este nível, o treinador deve escutar atentamente as preocupações dos jovens sobre o treino resistivo, respondendo de forma clara a qualquer questão colocada (Faigenbaum, 2003).

- Parar o exercício sempre que o atleta manifeste sinais localizados de desconforto, dor ou edemas articulares (Kolb, 2003; Shankman, 1985; Webb, 1990);
- Incentivar o atleta a ingerir líquidos, antes, durante e após os exercícios (Faigenbaum et al., 1996a).

(iii) Procedimento científico-metodológico do treinador

- Seleccionar exercícios que abranjam todos os grupos musculares (Faigenbaum et al., 1996a, Faigenbaum, 2002, 2003; Mannie, 2002), executando-os em toda a extensão do movimento (American Academy of Pediatrics, 2008; Faigenbaum & Westcott, 2000; Webb, 1990);
- Privilegiar a técnica correcta do exercício (Gardner, 2003; Kolb, 2003; Kraemer & Fleck, 2005; Stern & Browning, 1988), em oposição à quantidade de carga deslocada (Faigenbaum, 2000b, 2002, 2003; Faigenbaum & Westcott, 2000; Lavallee, 2002; Wolohan & Micheli, 1990);
- Incrementar a carga de forma gradual⁹, à medida que melhoram os índices de força (Faigenbaum, 2002, 2003; Kolb, 2003; Lavallee, 2002), situando-se este incremento numa taxa de 5 a 10% (Faigenbaum, 2000b, 2003; Faigenbaum et al., 1996a;), entre 1 a 3 *pounds* após 15 repetições (Faigenbaum & Westcott, 2000) ou adicionando peso ($\approx 10\%$) quando são conseguidas 8 a 15 repetições (American Academy of Pediatrics, 2008);
- Progredir gradualmente no aumento do número de séries, do número de exercícios e do número de sessões semanais de treino¹⁰ (Bompa, 2000; Faigenbaum et al., 1996a; Kraemer & Fleck, 2005).

⁹ Numa reflexão sobre a dinâmica da carga no treino de jovens desportistas, Marques (2006, pp. 37) salienta a importância do crescimento gradual e progressivo das cargas de treino, “sendo que o volume deve aumentar mais rapidamente que outras componentes da carga, e em particular [mais rapidamente do] que a intensidade”. Por outro lado, Bompa (2000) realça a dificuldade em monitorizar as cargas de treino nas etapas iniciais de desenvolvimento pubertário, uma vez que os valores aumentados da força poderão resultar do normal crescimento dos sujeitos. No entanto, o autor salienta a importância inquestionável de se atender nestes programas de treino de força ao princípio da sobrecarga progressiva.

¹⁰ Em termos práticos, esta directriz reflecte um aumento do volume de treino. Ora, segundo Marques (2006), esse aumento traduz-se num acréscimo de tempo dedicado à preparação desportiva – número de horas por sessão, número de sessões, etc. – que “colidirá” com outras actividades desenvolvidas pelos jovens atletas. Além disso, “temos vindo a perceber que não há uma relação directa entre o volume de

(iv) Capacidade individual do atleta

- Estar preparado, fisiológica e psicologicamente, para participar num programa deste tipo (Faigenbaum & Westcott, 2000; Faigenbaum et al., 1996a; Guy & Micheli, 2001; Kraemer & Fleck, 2005);
- Ser capaz de compreender o que é o treino de força e quais os objectivos do respectivo programa de treino (Faigenbaum, 2000b; Guy & Micheli, 2001, Kraemer & Fleck, 2005);
- Não sustentar a respiração durante a execução do exercício, realizando a expiração durante a fase de “levantamento da carga” e a inspiração ao longo do movimento de “abaixamento da carga” (Allerheiligen, 1994b; Kraemer & Fleck, 2005).

2.2.1.4. Variáveis do treino resistivo com jovens

Segundo Faigenbaum (2007), o factor-chave na concepção de qualquer programa de treino resistivo para adolescentes centra-se num adequado desenho do programa, suportado por uma correcta instrução e supervisão do exercício proposto. Este desenho deve incluir ainda etapas de progressão que mantenham “vivos” os estímulos de treino, e incluir também a correcta prescrição de um conjunto de variáveis do programa. De resto, este conjunto de variáveis diz respeito ao aquecimento, à escolha e à ordem dos exercícios, à intensidade de treino, ao volume de treino, aos intervalos de recuperação entre séries e entre exercícios, à frequência de treino, à velocidade de execução e à variação do programa de treino.

2.2.1.4.1. Aquecimento

Actualmente, no plano da prescrição do treino de força com jovens, Faigenbaum (2007) identifica um notório crescimento do interesse na adopção de protocolos de aquecimento que envolvem movimentos dinâmicos, em oposição a protocolos de aquecimento tradicionais que recorrem habitualmente à “corrida aeróbia” de baixa intensidade e a alongamentos estáticos. É neste

treino e os resultados no alto rendimento. Parece, com efeito, que mais importante do que trabalhar muito, é trabalhar bem durante o tempo destinado à preparação” (Marques, 2006, p.38).

sentido que o autor sugere a realização de 5 a 10 minutos de actividades dinâmicas (ex., *hops*, *skips* e saltos). Outros metodólogos sugerem a realização de um aquecimento de 5 a 10 minutos (Faigenbaum, 2000b, 2002, 2003; Grantham, 2004; Wolohan & Micheli, 1990) ou 10-15 minutos (American Academy of Pediatrics, 2008; Faigenbaum & Westcott, 2000) recorrendo a exercícios gerais, alongamentos, seguidos por uma ou mais séries de aquecimento específico moderado nos exercícios resistivos seleccionados (Faigenbaum et al., 1996a).

2.2.1.4.2. Escolha e ordem dos exercícios

No processo de treino resistivo é importante seleccionar exercícios que sejam adequados ao tamanho do atleta, ao seu nível de condição física e à sua experiência com a técnica de exercício (Faigenbaum, 2007). Por outro lado, e no plano da “segurança do treino”, o autor recomenda a iniciação num programa de treino resistivo, recorrendo a ergómetros em alternativa à utilização de pesos livres. Relativamente ao modo de exercício, o autor entende que as fases excêntrica e concêntrica de cada execução devem ser realizadas de uma forma controlada e com uma correcta técnica de exercício.

Na sessão de trabalho, os exercícios direccionados para os grandes grupos musculares devem preceder os exercícios que solicitem pequenos grupos musculares, assim como os exercícios multi-articulares devem ser executados antes dos exercícios uni-articulares¹¹ (Barnes, 2003; Faigenbaum, 2007; Grantham, 2004). Esta recomendação é também proposta por Barnes (2003) que sugere que se inicie o trabalho com movimentos que requerem uma técnica mais elaborada, avançando-se, de seguida, para movimentos menos técnicos (menos complexos no plano da execução). Kraemer et al. (1989) defendem ainda que os exercícios prescritos para os membros superiores devem preceder os exercícios direccionados para os membros inferiores.

¹¹ Segundo Oliveira (1996, pp. 59), os exercícios uni-articulares “sendo realizados primeiro, podem induzir alguma fadiga nos grupos musculares que participem nos exercícios complexos multi-articulares (aqueles em cuja cadeia de movimento estão envolvidas várias articulações e vários grupos musculares)”.

2.2.1.4.3. Intensidade de treino

Segundo Faigenbaum (2007), a intensidade de treino é a variável que assume um papel mais relevante no plano da elaboração e prescrição de um programa de treino resistivo. Tendo em conta este posicionamento, o autor advoga que se inicie um programa de treino resistivo com adolescentes prescrevendo cargas moderadas (série única de 10 a 15 repetições) e seguidamente progredir de uma forma gradual de acordo com os objectivos e com o tempo disponível para o treino de força. De uma forma mais precisa, o autor entende como mais ajustada a aplicação de uma intensidade inicial de treino situada em torno de 75% de 1RM. Também Bompa (2000) sugere precauções desta natureza entendendo não se dever expor os atletas a cargas superiores a 70 a 80% de 1RM, durante o período peri-pubertário.

De uma forma mais objectiva, embora seguindo a ideia de que a intensidade de treino não deve atingir valores de uma grandeza maximal, Faigenbaum et al. (1996a) sugerem cargas iniciais de treino entre 12 a 15 RM, Allerheiligen (1994b), Carvalho (1996), Gardner (2003), Kraemer e Fleck (2005) e Lavalley (2002) propõem um valor preciso de 10RM e por fim Lentz (2001a) aponta o intervalo de 75-100% de 10RM como o mais ajustado para a definição da carga. De resto, a American Academy of Pediatrics (2008), numa posição de salvaguarda de um desenvolvimento saudável e harmonioso de jovens atletas, avança com orientações que radicam no princípio de se iniciarem programas de treino deste tipo, e para estas populações, com exercícios de baixa resistência.

2.2.1.4.4. Volume de treino

O volume de treino é uma variável do processo de treino resistivo que é influenciada pelo número de exercícios executados por sessão, pelas repetições realizadas por série e pelo número de séries de cada exercício (Faigenbaum, 2007). Entende então o autor que a partir de uma cuidadosa prescrição de séries, repetições e exercícios, o estímulo de treino permanecerá efectivo maximizando assim o rácio benefício-esforço. Também Barnes (2003)

aponta que o número de repetições deve estar ajustado aos objectivos do treino, isto é, se o treino é direccionado para a força muscular (menos repetições) ou se o treino visa a *endurance* muscular (mais repetições). Na particularidade do desenvolvimento da força, o autor recomenda a utilização de 3 a 6 séries de exercício.

Seguidamente lista-se um conjunto de sugestões disponíveis na literatura sobre o volume de treino a adoptar num programa de treino resistivo com jovens (Quadro 2.).

Quadro 2. Volume de treino de programas de treino resistivo com jovens.

Autores	Volume		
	nº exercícios	nº séries	nº repetições
Bompa (2000)	6-9	1-2	
Faigenbaum (2000b)†;	6-8	1	10-15
Faigenbaum e Westcott (2000)†			
Faigenbaum (2003)‡	6-8	2-3	6-15
Kolb (2003)		3	6-8*
		3	3-5**
Lentz (2001a)	8-10	1-2	6-12
Mannie (2002)	10-12	1	10-15
	5-6	2-3	
Faigenbaum (2002, 2003); Faigenbaum e Micheli (1998); Faigenbaum e Westcott (2000); Faigenbaum et al. (1996a); Grantham (2004)		1-3	6-15
Webb (1990)		3-4	10-20
Wolohan e Micheli (1990)		3-4	7-12

† Fase inicial do programa de treino resistivo; ‡ Fase avançada do programa de treino resistivo.

* Treino orientado para a força muscular; ** Treino direccionado para a potência muscular.

2.2.1.4.5. Recuperação

A duração do intervalo de recuperação é uma variável que influencia a recuperação energética e as adaptações do treino, sendo determinada pela intensidade do treino, objectivos do treino e o nível de condição física dos sujeitos (Faigenbaum, 2007). O autor defende que, de uma forma geral, um período de recuperação de 1-2 minutos entre séries é o mais apropriado para jovens iniciantes no treino resistivo. Barnes (2003) entende que a prescrição de adequados intervalos de repouso e recuperação estarão dependentes dos seguintes factores: *(i)* idade, ou seja, sujeitos mais velhos necessitam de mais tempo de recuperação; *(ii)* experiência, uma vez que quanto mais elevado o nível de experiência individual, maior o nível de condicionamento e maior a capacidade de recuperação; *(iii)* ambiente de treino, como factor condicionador da capacidade de desempenho pois elevados níveis de humidade e calor implicam uma menor capacidade de recuperação; *(iv)* estado emocional, sabendo-se que níveis desajustados de stress têm um efeito negativo na capacidade de recuperação.

2.2.1.4.6. Frequência de treino

Relativamente à frequência de treino de um programa de treino resistivo com adolescentes, a literatura disponível é unânime na recomendação de 2 a 3 sessões semanais de treino, em dias não consecutivos, possibilitando assim uma recuperação adequada do esforço dispendido (American Academy of Pediatrics, 2008; Bjornaraa, 1982; Faigenbaum, 2000b, 2002, 2003, 2007; Faigenbaum & Micheli, 1998; Faigenbaum & Westcott, 2000; Faigenbaum et al., 1996a; Grantham, 2004; Kolb, 2003; Kraemer & Fleck, 2005; Lentz, 2001a; Mannie, 2002).

2.2.1.4.7. Velocidade de execução e variação do programa de treino

Antes de se iniciar um programa de treino resistivo é fundamental promover uma correcta aprendizagem da execução técnica dos exercícios, apesar das primeiras sessões dos programas de treino se constituírem, elas mesmas,

como um momento de consolidação da execução técnica (Faigenbaum et al., 1996a). Faigenbaum (2007) partilha deste entendimento, sugerindo que as primeiras execuções sejam realizadas de uma forma controlada, com carga leve e velocidade moderada. Entende ainda o autor como fundamental uma variação do programa de treino, isto é, variar o tipo de exercícios seleccionados, o número de séries e/ou de repetições e o intervalo de recuperação entre séries e entre exercícios, prevenindo-se deste modo uma provável estagnação do processo de treino.

Em suma, fica clara na revisão anteriormente realizada a importância das diferentes variáveis do treino resistivo com jovens referidas na literatura, e o realce particular que os autores colocam na variável intensidade. Por outro lado, nota-se alguma diversidade nos diferentes posicionamentos relativos à manipulação das variáveis de treino enquadradas no plano da prescrição. Apesar de tudo e com base numa análise da literatura, Stratton et al. (2004) definem directrizes orientadas para o treino resistivo em adolescentes, sugerindo que os programas mais efectivos comportam uma duração de, ou superior a 8 semanas, abrangem 2 a 3 séries de exercício, e assentam numa ordem de 6 a 15 repetições com uma carga representativa de 50 a 100% do esforço máximo.

2.2.1.5. Estudos experimentais de treino resistivo

Segundo Bjornaraa (1982), uma rotina de treino resistivo incrementa os níveis de força máxima e resistente dos atletas e melhora os seus níveis de explosividade e rapidez, fundamentais em qualquer nível de competição. Aliás, alguns estudos têm procurado salientar a relevância do treino resistivo na melhoria da força explosiva, embora com expressões diferenciadas na significância estatística (Baker et al., 1994; Bosco et al., 1986; Garcia-López et al., 2005; Harris et al., 2000; Robinson et al., 1995; Toumi et al., 2001; Young & Bilby, 1993). Por outro lado, Mayhew et al. (1997) e Jones et al. (1999) direccionaram o seu interesse apenas para o trem superior, ao avaliarem, respectivamente, o lançamento sentado de peso e o lançamento sentado de

bola medicinal. Ambos os estudos revelaram valores finais superiores aos de pré-treino, embora sem significado estatístico. De um modo mais particular, Moritani (1992) realça os ganhos de força induzidos pelo treino resistivo, atribuindo-os principalmente às adaptações neurológicas que ocorrem nas fases iniciais do processo de treino e ao domínio da hipertrofia muscular, resultante da extensão do período de treino.

Em sentido contrário, algumas investigações não encontraram implicações positivas da utilização do treino resistivo nos indicadores de explosividade de sujeitos sedentários (Weiss et al., 1999, 2000).

O Quadro 3. apresenta o essencial da metodologia de cada um dos estudos anteriormente referidos.

Revisão da literatura

Quadro 3. Investigações na área do treino resistivo com atletas e não-atletas.

Estudo	Indivíduos Testados	Amostra	Idade	Duração Treino (semanas)	Frequência semanal	Exercícios	Séries/Repetições	Testes	Ganhos (cm)
Investigações com incrementos significativos nos indicadores de explosividade									
Baker et al. (1994)	Experientes no treino de pesos	N=9 N=8 N=5	19.0±1.1 20.2±1.2 21.4±5.0	12	3	agachamento; supino; <i>clean pull</i> ; supino inclinado; <i>press</i> de ombros; <i>dips</i> ; <i>chins</i> , <i>rows</i> ou <i>pulldowns</i> ; <i>pushdown</i> ou <i>dips</i> ; <i>barbell curl</i>	3-5 / 6-8 RM 3-5 / 3-10 RM 3-5 / 3-10 RM	SV	4.45 2 4.9
Bosco et al. (1986)	Velocistas	N=7	22.3±2.1	3	3/5	Vestuário com carga de 7/8% do peso corporal, distribuído pelos membros superiores, de manhã à noite, todos os dias e durante o período de treino.		SsCM SP PMM15" SCM	4.5 2.9 1.4 (W·kg ⁻¹)
Harris et al. (2000)	Futebol americano	N=13 N=16 N=13	19.4±0.4 18.5±0.2 19.8±1.0	9	4	agachamento; supino; <i>push press</i> ; <i>midthigh pulls</i> ; <i>semi-straight-legged deadlift</i> ; <i>bent-over rows</i>	1;5/ 5 50-80% 1RM 1;5/ 5 20-45% 1RM 1;5/ 5 20-80% 1RM	SV	1.3 (ns) 2.3 1.8
Garcia-López et al. (2005)	Estudantes da Actividade Física e Desporto	N=11	22.0±2.45	6	3	Fase excêntrica do meio-agachamento	3 / 10 40-50% força máxima isométrica	SsCM SCM	2.76 3.11
Toumi et al. (2001)	Sedentários	N=12 N=12 N=12	18-20 18-20 18-20	8	4	agachamento	6 / 10 70%PC	SsCM; SCM	3; 0.8 (ns) 3.1; 0.8 (ns) 3.9; 4.7
Young e Bilby (1993)	Estudantes universitários	N=8 N=10	19-23	7,5	3	meio-agachamento	4 / 8-12 8-12RM	SV	1.66 3.05

Legenda: SsCM – Salto sem contramovimento); SCM – Salto com contramovimento; SV – Salto vertical; SP – Salto em profundidade; PMM-15" – Potência Mecânica Média (saltos repetidos durante 15 segundos); ns – não significativo; RM – Repetição Máxima.

Revisão da literatura

(Continuação do Quadro 3.)

Estudo	Indivíduos Testados	Amostra	Idade	Duração Treino (semanas)	Frequência semanal	Exercícios	Séries/Repetições	Testes	Ganhos (cm)
Investigações com incrementos não significativos nos indicadores de explosividade									
Jones et al. (1999)	Futebol americano	N=20 N=20	19.9±0.8 20.1±0.9	14	2	Trem superior: supino, inclinado; <i>close grip</i> supino, <i>behind the neck press</i> , <i>arm curl</i> . Trem inferior: agachamento paralelo, variações de <i>Olympic-style clean</i> , <i>russian hamstring curl</i> , <i>romanian deadlift</i>	3-4 / 2-10 50-95% 1RM	LSBM (5.4Kg)	20 70
Mayhew et al. (1997)	Experientes no treino de pesos	N=24	20.1±1.5	12	2	supino, inclinado e agachamento; <i>arm curls</i> , <i>lat pulls</i> , <i>upright rowing</i> e <i>calf raises</i>	2-4 / 3-12 RM	LSP (4.5Kg)	8
Robinson et al. (1995)	Estudantes Universitários	N=11 N=11 N=11	20.4±3.5	5	4	agachamento; <i>push press</i> ; supino; <i>straight-leg deadlifts</i> ; <i>clean pulls from midthigh</i> ; <i>power snatch</i> ; <i>shoulder shrugs</i> ; <i>bent-over rows</i>	1-5 / 10 40-50% 1RM 3-5 / 10 RM	SV	2 1 0

Legenda: LSBM – Lançamento sentado de bola medicinal; LSP – Lançamento sentado de peso; SV – Salto vertical; RM – Repetição Máxima.

Revisão da literatura

(Continuação do Quadro 3.)

Estudo	Indivíduos Testados	Amostra	Idade	Duração Treino (semanas)	Frequência semanal	Exercícios	Séries/Repetições	Testes	Ganhos (%)
<i>Investigações sem incrementos nos indicadores de explosividade</i>									
Weiss et al. (1999)	Sedentários	N=7	21.1±2.09	7	3	agachamento	4 / 3-5RM	SV	2.8%
		N=10					4 / 13-15RM		3.7%
		N=11					4 / 23-25RM		2.4%
Weiss et al. (2000)	Sedentários	N=6 N=6	23.7±6.1	9	3	agachamento; ¼ agachamento	2-5 / 1-10RM	SV SP (20cm)	

Legenda: SV – Salto vertical; SP – Salto em profundidade; RM – Repetição Máxima.

2.2.1.6. Estudos experimentais de treino resistivo com jovens

São diversos os estudos que procuram conhecer os efeitos da aplicação de programas de treino resistivo na melhoria dos níveis de explosividade de jovens atletas (Christou et al., 2006; Gorostiaga et al., 1999; Hetzler et al., 1997; Kotzamanidis et al., 2005) e não atletas (Carvalho, 1991; Faigenbaum et al., 1996b; Ford & Puckett, 1980, 1983). Sabe-se ainda que a magnitude do efeito parece ser uma função do método de treino e do desenho experimental (Payne et al., 1997).

Carvalho (1991) estudou, ao longo de 10 semanas, os níveis de desenvolvimento e treinabilidade da força de 52 alunos do 8º ano de escolaridade (média de idades de 13.6 anos). Para o efeito constituiu um grupo de controlo (n=13) e três grupos experimentais. À excepção do controlo, não submetido a qualquer processo de treino, os restantes grupos cumpriram, no decorrer das aulas de Educação Física, um “programa de treino base” que incluía um conjunto de exercícios resistivos, com uma duração média de 20 minutos. O grupo experimental 1 (G1, n=16) apenas realizava o “programa de treino base”, enquanto os grupos experimentais 2 (G2, n=11) e 3 (G3, n=12) acrescentavam a este “programa de treino base”, respectivamente, um “programa de treino especial escola” (estruturalmente semelhante ao “programa de treino de base” mas com um aumento do volume de treino) e um programa de musculação com a duração de 1 hora de treino semanal. Em todos os grupos experimentais foram identificados aumentos nos valores da impulsão vertical, arremesso e lançamento da bola medicinal, com particular relevância para os grupos experimentais 2 e 3. A análise inter-grupal permitiu perceber semelhança estatística entre o grupo de controlo e o grupo experimental 1, o que reflecte o facto de 20 minutos dedicados ao desenvolvimento de força não representarem um estímulo suficiente de treino para distinguir estes grupos. Por outro lado, o contraste entre grupos revelou também semelhança estatística entre os grupos experimentais 2 e 3 e distinção absoluta entre estes e os grupos de controlo e experimental 1 ($p < 0.05$). Neste sentido, a tendência dos resultados obtidos dirige-se para uma clara distinção entre estes dois grupos experimentais e os restantes (controlo e grupo

experimental 1), devido ao maior volume de treino a que foram sujeitos os indivíduos dos grupos experimentais 2 e 3.

A investigação liderada por Faigenbaum et al. (1996b) visou avaliar os efeitos de um programa de treino resistivo na força de extensão de pernas e de *press* de peito, assim como na capacidade de salto vertical de crianças (11 rapazes e 4 raparigas; idade 10.8 ± 0.4 anos). Foi ainda constituído um grupo de controlo (3 rapazes e 6 raparigas; idade 10.0 ± 0.4 anos). O programa de treino teve uma duração de 8 semanas e foi realizado numa frequência bissemanal. Os autores constataram aumentos significativos na força (6RM extensão de perna e *press* de peito), mantendo-se inalterados os valores de salto vertical nos sujeitos do grupo de treino. Em relação ao grupo de controlo, não se observaram alterações significativas em qualquer um dos testes realizados. Segundo os autores, os resultados do seu estudo sugerem que crianças podem aumentar a sua força em resposta a um programa de treino resistivo progressivo, de curta duração.

Na investigação de Ford e Puckett (1983) realizada com jovens estudantes do ensino básico (idade 14-15 anos), os autores, ao estudarem a capacidade de salto vertical dos sujeitos, não encontraram, nos 24 dias de duração do estudo, diferenças significativas entre o grupo sujeito a um programa de treino resistivo ($n=17$), o grupo que apenas executou treino de basquetebol ($n=26$) e o grupo de controlo ($n=15$). Contudo, foi clara uma melhoria generalizada na capacidade de salto vertical dos sujeitos de todos os grupos estudados. As conclusões remetem para a eficácia de um programa de treino combinado de basquetebol e treino resistivo no desenvolvimento da capacidade de saltar verticalmente. Os autores reforçam ainda a ideia de um programa desta natureza poder induzir melhorias nas componentes técnicas do basquetebol, tais como passar, lançar e driblar.

Num estudo prévio realizado por estes mesmos autores (Ford & Puckett, 1980) com alunos do ensino básico (idade 11-13 anos), ao longo de 6 semanas, foram identificados ganhos (sem relevância estatística) nos valores do salto vertical para todos os grupos definidos (G1: treino resistivo; G2: basquetebol; G3: educação física regular). Face à irrelevância do significado estatístico, os autores recorreram à análise das médias finais da altura do salto vertical para estabelecerem um ranking por grupo de estudo. Os resultados deste ranking

colocaram em 1º lugar o G2, seguido do G3 e por último o G1. Segundo os autores, esta hierarquia pode sugerir que, para a melhoria dos resultados dos testes das habilidades em basquetebol, o treino resistivo não se mostra tão efectivo quanto a prática das técnicas da modalidade. De todo o modo, os autores são claros ao afirmarem que os resultados diminutos obtidos pelo grupo de treino resistivo ter-se-ão devido à curta duração do programa de treino (6 semanas).

Christou et al. (2006) investigaram os efeitos de um programa de treino resistivo progressivo em adição ao treino de futebol na força explosiva de dois grupos de futebolistas adolescentes masculinos (G1, n=9; idade 13.8 ± 0.4 anos; G2, n=9; idade 13.5 ± 0.9 anos) e de um grupo de controlo (GC, n=8; idade 13.3 ± 0.7 anos). O grupo de controlo não esteve envolvido em qualquer prática física e era constituído por sujeitos não futebolistas. Os grupos experimentais tinham uma experiência de treino de 4.3 ± 1.9 anos e realizavam 5 treinos semanais de futebol com uma duração média de 90 minutos. Os indivíduos do G1, antes da prática de futebol e em 2 sessões semanais de 45 minutos, foram submetidos a um programa de treino resistivo durante 16 semanas. Todos os participantes foram testados antes, às 8 semanas e no final da aplicação do programa de treino, nas variáveis salto sem contramovimento, salto com contramovimento e saltos repetidos (30"). Relativamente aos saltos simples, apenas o G1 aumentou significativamente os valores às 8 e às 16 semanas. Além disso diferenciou-se significativamente dos outros dois grupos. Em relação ao teste de saltos repetidos (30"), somente os grupos experimentais apresentaram, no final da aplicação, melhorias estatisticamente significativas, embora com semelhança entre grupos. Os aumentos alcançados pelo grupo de treino resistivo estarão relacionados, segundo os autores, com o incremento da força máxima (teste de 1RM no *press* de pernas), promovendo-se desta forma também uma melhoria na potência muscular, apesar da ausência, no programa de treino aplicado, de exercícios específicos para o desenvolvimento da capacidade de salto. Como tal, sugerem que o treino de futebol combinado com um treino resistivo de intensidade submáxima a moderada contribuirá para o desenvolvimento total das capacidades físicas de uma forma mais eficaz do que a prática isolada de futebol.

Também ao nível do futebol se situou o estudo de Kotzamanidis et al. (2005) realizado com 11 jovens adolescentes (idade 17.1 ± 1.1 anos), com o objectivo de estudar os efeitos do treino resistivo no desempenho da força e do salto vertical. O contraste foi realizado com um grupo de controlo ($n=12$; idade 17.8 ± 0.3 anos), constituído por sujeitos não futebolistas. Os sujeitos do grupo experimental foram submetidos a 13 semanas de treino resistivo que acumulavam com os treinos de futebol. No final do período de estudo, e apesar de uma melhoria significativa no registo de força máxima, os atletas mantiveram praticamente inalterados os seus valores de salto sem contramovimento, salto com contramovimento e salto de profundidade a partir de uma altura de queda de 40 cm. De igual modo, o grupo de controlo não alterou significativamente os valores dos testes. Segundo os autores, dois factores terão contribuído para estes resultados do grupo experimental: (1) o efeito de aprendizagem, isto é, após o período de treino o sistema nervoso não foi capaz de aprender a controlar e a transferir a força adicional obtida para um incremento do salto vertical; (2) a baixa frequência de treino, ou seja, uma quantidade de treino aplicada de apenas 2 sessões semanais foi insuficiente para promover acréscimos na capacidade de salto vertical.

A investigação de Gorostiaga et al. (1999) foi realizada no sentido de se perceber os efeitos de um treino resistivo na melhoria dos níveis de força máxima e de força explosiva de jovens praticantes de andebol. Os autores constituíram um grupo que só realizava o treino de andebol (G1, $n=10$; idade 15.1 ± 0.5 anos), um grupo que adicionou 6 semanas de treino resistivo com carga alta e duas sessões semanais à prática do andebol (G2, $n=9$; idade 15.1 ± 0.7 anos) e um grupo de controlo constituído por 4 guarda-redes de andebol (GC; idade 14.8 ± 0.4 anos). Os sujeitos do GC e do G1 realizaram 5 a 6 sessões semanais que incluíam treino e competição de andebol combinada com as aulas de Educação Física. Os sujeitos do G2 realizaram 7 a 8 sessões semanais que incluíam treino e competição de andebol combinada com as aulas de Educação Física e as duas sessões semanais de treino resistivo. Os resultados mostraram incrementos estatisticamente significativos na força máxima dos trens superior e inferior dos sujeitos do G2. Nos restantes grupos não se identificaram alterações significativas em qualquer uma das variáveis controladas da força máxima. Em relação à força explosiva, apenas os sujeitos

do G1 incrementaram com significado estatístico os valores do salto vertical, não se constatando alterações nos valores do salto vertical dos sujeitos dos GC e G2. Segundo os autores, estes resultados evidenciam o facto do treino de andebol incrementar a força explosiva dos atletas (resultados para o G1). Por outro lado, salientam ainda o facto da adição de um programa de treino resistivo à prática regular do andebol resultar em ganhos na força máxima, embora podendo comprometer ganhos na produção de força explosiva (resultados para o G2). Os autores tecem ainda um conjunto de outras considerações sobre a taxa de incremento da força máxima e a ausência de melhorias na capacidade do salto vertical dos sujeitos do G2. Para a questão da força máxima, referem que a maior percentagem de ganhos identificados nos músculos das extremidades superiores em comparação com os músculos extensores das pernas explicar-se-á pelo nível de condicionamento inicialmente mais elevado do trem inferior destes sujeitos e que resultará da solicitação muscular na prática regular do andebol. No que diz respeito à ausência de ganhos na capacidade de salto vertical dos sujeitos do G2, as prováveis causas dever-se-ão ao facto do treino resistivo pesado ter interferido com o desenvolvimento óptimo da força explosiva do trem inferior, nomeadamente pelo uso de velocidades de contracção baixas que uma carga alta acarreta. Por outro lado, os autores reforçam a justificação de ausência de ganhos, a partir de um provável efeito de sobre-treino resultante do aumento da frequência e volume total de treino no G2 (7/8 sessões semanais) comparativamente com os sujeitos do G1 e do GC (5/6 sessões semanais).

Hetzler et al. (1997) estudaram a capacidade de salto vertical de 30 jogadores masculinos de basebol (idade 13.6 ± 0.9 anos), ao longo de 12 semanas de treino de força. Os sujeitos da amostra foram distribuídos, equitativamente, por um grupo de controlo (jovens aspirantes a jogadores da modalidade), e dois grupos experimentais (G1 e G2), com as seguintes características: G1 – sujeitos com experiência na prática de treino de pesos (vivência ao longo de 8 meses); G2 – sujeitos inexperientes na prática do treino de pesos. Nos 4 meses anteriores ao início do estudo, os atletas do G1 não efectuaram qualquer tipo de treino de pesos. A rotina trissemanal incluiu propostas para o tronco e trens inferior e superior. Ambos os grupos experimentais incrementaram com significância estatística ($p < 0.05$) a medida do salto vertical,

revelando ganhos de força significativamente superiores aos do grupo de controlo. Os autores afirmam que o protocolo de treino utilizado é seguro e efectivo no trabalho com sujeitos púberes e, ao respeitar o princípio da especificidade do treino, promove um aumento na potência anaeróbia avaliada através do salto vertical.

2.2.1.6.1. Estudos experimentais de treino resistivo com jovens basquetebolistas

A literatura consultada mostra uma escassez de estudos acerca da aplicação de programas de treino resistivo com jovens basquetebolistas e os seus efeitos no comportamento dos diferentes indicadores de força (Groves & Gayle, 1993; Hoffman et al., 1991a, 1991b).

Groves e Gayle (1993) testaram, em 4 momentos distintos, a capacidade de salto vertical e a força de 1RM supino de 8 basquetebolistas masculinos universitários, sujeitos a um programa resistivo anual (valores de idade não referenciados pelos autores). O programa assentou numa rotina dividida (*split routine*), ou seja, trabalho direccionado para o trem superior às 2^{as} e 5^{as} feiras e trabalho direccionado para o trem inferior às 3^{as} e 6^{as} feiras. As cargas, séries e repetições variaram ao longo dos 12 meses e estavam ajustadas aos períodos correspondentes da época desportiva, mantendo-se inalterados os exercícios prescritos e a rotina adoptada. Em termos de salto vertical, as alterações produzidas nos diferentes momentos de avaliação revelaram semelhança estatística, tendo os resultados médios mais altos ocorrido nos 2^o e 3^o momentos. Em relação ao teste de 1RM supino, os valores registados evidenciam uma flutuação, isto é, crescem entre o 1^o e o 2^o momentos, diminuem do 2^o para o 3^o e voltam a incrementar entre a 3^a e a 4^a observação. Em conclusão, os atletas do estudo aumentaram os seus níveis de força, aspecto que contribui para a elevação do desempenho basquetebolístico, apesar da capacidade de salto vertical não se ter alterado significativamente.

O estudo inicial de Hoffman et al. (1991a) teve como propósito perceber as respostas de jovens basquetebolistas (n=9; idade 18.8±0.7 anos) à aplicação de vários testes de desempenho motor (1RM de agachamento e supino, salto vertical e *sprint* de 27 metros) ao longo de uma época desportiva na Divisão I

de basquetebol universitário americano. O programa de treino resistivo empregue teve uma duração de 5 semanas (frequência trissemanal), e foi realizado no período preparatório, antes do início da competição. Ao longo da temporada, os sujeitos não executaram mais nenhum tipo de treino resistivo adicional. Os resultados da aplicação deste programa de treino mostraram incrementos estatisticamente significativos na força de agachamento e uma alteração positiva nos valores absolutos, sem significância estatística, do supino e velocidade. O registo do salto vertical permaneceu inalterado.

No estudo seguinte, Hoffman et al. (1991b) mantiveram o mesmo objectivo do seu trabalho anterior, tendo, no entanto, aprofundado o campo de investigação. Ou seja, os autores estudaram 3 grupos de basquetebolistas constituídos do seguinte modo: G1 (n=9; idade 18.8 ± 0.7 anos) que cumpriu um programa de treino resistivo durante o período preparatório¹² (5 semanas; frequência trissemanal); G2 (n=6; idade 19.2 ± 1.8 anos), que cumpriu, no período preparatório, o mesmo plano de treino resistivo de G1, após o qual realizou, ao longo de 20 semanas, um programa bissemanal de treino resistivo no período competitivo; e G3 (n=7; idade 19.8 ± 0.7 anos) que cumpriu um programa de treino resistivo (frequência quadrissemanal) ao longo de 25 semanas do período transitório. No final desta etapa, os sujeitos realizaram, no período competitivo, o mesmo programa de treino de G2. Os atletas do G3 melhoraram significativamente os desempenhos no supino e agachamento e mantiveram praticamente inalterados os registos de salto vertical, velocidade e agilidade, no final do período transitório. Ao longo do período competitivo, os sujeitos dos G2 e G3 melhoraram em todos os testes realizados, mas apenas os sujeitos de G2 obtiveram incrementos estatisticamente significativos no teste de supino. Em relação à capacidade de salto vertical, os 3 grupos não se diferenciaram em nenhum dos momentos de avaliação. Com base nestes resultados, os autores concluíram pela importância de se adoptarem programas de treino resistivo durante os períodos transitório e competitivo. Sugerem ainda que uma participação num programa de treino resistivo cuidadosamente estruturado durante o período competitivo pode melhorar os parâmetros de condição física

¹² Este grupo de treino é o mesmo já referido anteriormente no estudo de Hoffman et al. (1991a).

em basquetebolistas universitários que não foram previamente sujeitos a um programa daquele tipo.

2.2.2. Treino Pliométrico

O treino pliométrico é um método especializado de condicionamento da força muscular que requer uma sobrecarga apropriada, uma progressão gradual e uma adequada recuperação entre sessões de treino afim de que os seus efeitos positivos se façam sentir (Faigenbaum, 2006). Por outro lado, o treino pliométrico é uma forma efectiva de melhorar a força explosiva (potência¹³) - conjugando a força com a velocidade de movimento – recorrendo de uma forma muito particular a um conjunto de exercícios que englobam tipos de execução característicos das diferentes modalidades desportivas (Allerheiligen, 1994a; Chu, 1998; Chu et al., 2006; Gambetta, 1987).

Com base nestes entendimentos, o método pliométrico tem sido incluído pela generalidade dos treinadores nas suas rotinas de treino, como forma de incrementar a força explosiva de atletas de várias modalidades desportivas (Chu, 1998; Cometti, 1998; Radcliffe & Farentinos, 1985). Inicialmente, o treino pliométrico era utilizado nas disciplinas do Atletismo. No entanto, esta metodologia passou a ser utilizada não só por treinadores de diferentes modalidades desportivas mais tradicionais (i.e., Andebol, Basquetebol, Futebol e Voleibol), mas também por treinadores de áreas de actividade física e desportiva menos tradicionais, tais como o *personal training* (Waller & Piper, 1999), o *tumbling* (Boerio et al., 2003) e a dança (Griner et al., 2003), com resultados positivos nos valores da força explosiva.

Tal como no treino resistivo, a pliometria também se rege por princípios de treino muito objectivos, com particular destaque para os princípios da progressão, da sobrecarga e da especificidade (Chu et al., 2006). No que diz respeito ao princípio da progressão, entendendo um programa de treino pliométrico como um *continuum* progressivo, deve iniciar-se um programa desta natureza com uma estrutura simples que facilite a aprendizagem correcta dos exercícios, após o que se deverá progredir para propostas mais complexas

¹³ Chu et al. (2006) são da opinião que o treino pliométrico é mais vantajoso na produção de potência do que outros tipos de exercício.

no sentido de melhorar os ganhos de força explosiva (Chu et al., 2006). É neste mesmo contexto dos domínios do princípio da progressão que se formula a importância do princípio da sobrecarga. Ou seja, o aumento da complexidade dos exercícios pressupõe um aumento do número de repetições e da carga utilizada para que o corpo do atleta seja exercitado num nível superior ao seu estado actual. De resto, este princípio actua na base de um aumento sistemático da intensidade, do volume e da frequência de treino, embora tipicamente haja um decréscimo no volume à medida que a intensidade aumenta (Potach & Chu, 2000). O princípio da especificidade refere-se ao facto de tipos de treino que são particulares da actividade desportiva serem mais eficazes no aumento do desempenho desportivo (Chu et al., 2006). Deste modo, entendem os autores que os exercícios pliométricos mimetizam movimentos específicos de diferentes práticas desportivas, aproximando-os da realidade competitiva e potenciando assim a eficácia do condicionamento da força explosiva.

2.2.2.1. Treino pliométrico com jovens

Nos seus primórdios, a pliometria foi pensada como um método de treino da força muscular direccionado para adultos. Actualmente, um número cada vez maior de treinadores de jovens tem incluído o método pliométrico nas suas aulas de Educação Física e nas sessões de trabalho de preparação desportiva (Faigenbaum, 2006). Já em 1986, numa mesa redonda sobre considerações práticas no uso de pliometria, Jim Santos e Robb Rogers defendiam o uso da pliometria para jovens uma vez que proporcionava a utilização de uma grande variedade de exercícios, tornando o treino uma actividade divertida e agradável (Roundtable, 1986a). Também Chu et al. (2006) salientam que um programa pliométrico progressivo pode ser um método de treino divertido, seguro e eficaz, direccionado para rapazes e raparigas independentemente das suas capacidades. Além disso, estes autores evidenciam a importância dos movimentos pliométricos que envolvem os trens superior e inferior pois são extremamente importantes na construção de uma base sólida para o futuro sucesso desportivo dos jovens. Mais ainda, estes autores (Chu et al., 2006, p.31) encaram a pliometria como um tipo de treino “cognitivamente estimulante

o qual pode resultar numa aprendizagem real através de abordagens orientadas para a tarefa, que capacitam os sujeitos a aprenderem a melhor forma de executarem correctamente um exercício ou uma actividade.”

Numa base mais ampla, o treino pliométrico ou “treino de saltos” – como inicialmente ficou conhecida esta metodologia (Chu et al., 2006) – pode desempenhar um papel crítico no desenvolvimento da capacidade atlética de jovens atletas (Chu, s.d.). Segundo Chu et al. (2006) e Faigenbaum (2006), o treino pliométrico com jovens pode constituir os alicerces de ganhos substanciais de força e potência durante a idade adulta.

A razão apontada por Chu (s.d.) para se utilizar o treino pliométrico no condicionamento físico dos jovens desportistas fundamenta-se na eficácia deste tipo de treino para a redução do tempo de contacto com o solo, fundamental nos actos de correr e saltar. No entanto, o autor esclarece que, mesmo sem o envolvimento dos sujeitos com o treino pliométrico, este tempo de contacto com o solo se reduz à medida que aumenta o grau de maturidade dos indivíduos, bem como com o envolvimento dos atletas com a prática desportiva específica.

Também Faigenbaum (2002) é um forte defensor da utilização do treino pliométrico com jovens. De facto, este autor entende a pliometria como uma parte natural de diferentes tipos de movimentos – saltos a pé-coxinho e múltiplos saltos que são característicos de actividades que preenchem o tempo livre em pátios e recreios de escola – defendendo a sua exequibilidade e efectividade no treino com adolescentes e refutando a ideia de que a sua utilização é uma prática insegura¹⁴ pela pressão exercida sobre um sistema músculo-esquelético em desenvolvimento. Aliás, Santos (1986) opina sobre o facto de muitos jovens terem crescido experimentando saltos à corda e saltos a pé-coxinho sem alguma vez contraírem lesões recidivas, incapacitantes para o seu futuro desportivo. Nesta mesma linha, Brunner e Tabachnik (1990) e Bompa (1996) não deixam de salientar o facto de que qualquer criança que saltou à corda tenha já feito pliometria. Também Chu et al. (2006) realçam o facto de ao longo dos anos os jovens participantes nos seus programas de

¹⁴ A pliometria não é intrinsecamente perigosa, mas como qualquer outra forma de treino, uma execução técnica pobre acarreta uma desnecessária predisposição para a lesão (Potach & Chu, 2000). Da mesma forma, programas de treino pliométrico incorrectamente desenhados aumentam o risco de lesão do atleta (Ebben, 2001).

treino pliométrico não terem contraído qualquer tipo de lesão relacionada com os exercícios pliométricos propostos. Para este aspecto terá contribuído, segundo os autores, a implementação de uma progressão correcta, uma instrução competente e um ambiente seguro de treino. Reforçando esta ideia, Radcliffe e Farentinos (1985) apontam a pliometria como uma metodologia de treino relativamente fácil de ensinar e aprender, comportando ainda poucos riscos na sua aplicação. No entanto, Brunner e Tabachnik (1990) realçam a ilusória facilidade deste método de treino, devido à complexidade da técnica adequada para a realização de alguns tipos de exercícios mais exigentes.

Fred Wilt, tido como introdutor desta prática de treino nos EUA e “pai” da expressão pliometria, quando questionado sobre os requisitos de força básica e maturação necessários para se iniciar o treino pliométrico, responde da seguinte forma (Wilt, 1986, p. 17): “Não tenho conhecimento de quaisquer requisitos maturacionais ou de força para a pliometria. O senso comum deve servir como um guia para o seu uso. As crianças, em jogo, frequentemente envolvem-se em actividades de salto que se assemelham à pliometria.”

Apesar deste entendimento, a definição dos requisitos básicos de força e maturação necessários para jovens se submeterem a programas de treino pliométrico tem merecido especial atenção de diferentes metodólogos do treino. Assim, Yap (2000) defende que os adolescentes devem revelar uma base de força equivalente à capacidade de agachamento com uma carga representativa de 2 vezes os seus pesos corporais como requisito fundamental na execução de exercícios pliométricos de alta intensidade. Também Bielik (1986), refere que os seus atletas universitários mais jovens não participam em exercícios pliométricos moderados ou avançados sem que tenham adquirido, no exercício de agachamento, um nível de força do trem inferior de 1.75 vezes o seu peso corporal. Já Holcomb et al. (1998), independentemente da intensidade de treino, sugerem que o nível de treino do atleta antes do início da prática pliométrica deve assentar, relativamente ao trem inferior, na capacidade de executar 1RM do exercício de agachamento com uma carga equivalente a 1.5 vezes o seu peso corporal. Este aspecto é sustentado por Smythe (1987) e Blackwood (2005) apenas no início da execução de saltos em profundidade. No entanto, Radcliffe (2006) realça a baixa correlação entre o desempenho do

agachamento e o salto em profundidade. Para além disso, Wathen (1993) propõe em alternativa, um “requisito inicial” que consiste na capacidade de executar, em 5 segundos ou menos, 5 repetições do agachamento com 60% do peso corporal.

Apesar de tudo, Chu (1998) é de opinião que o cumprimento estrito destes requisitos implicaria um reduzido número de atletas envolvidos neste tipo de prática, demonstrando a experiência que muitos indivíduos beneficiam deste método sem revelarem uma tal força dos músculos extensores das pernas. Igualmente Radcliffe e Farentinos (1985) salientam o carácter extremo daqueles requisitos, considerando-os desnecessários para um bom desempenho no trabalho pliométrico. Também no entendimento de Mil-Homens e Sardinha (1989), o respeito pelos requisitos atrás expostos pressupõe a realização do trabalho pliométrico só após a finalização do treino com pesos. Estes autores afirmam que o procedimento (treino inicial com pesos) é menos eficaz do que a utilização simultânea de exercícios pliométricos e exercícios com cargas adicionais.

Chu et al. (2006) e Faigenbaum e Chu (2001), apesar de sugerirem que os adolescentes devem desenvolver um adequado nível de força de base antes da participação num programa de treino pliométrico, propõem em alternativa a iniciação num programa desta natureza, partindo de exercícios de intensidade mais baixa, progredindo gradualmente para exercícios de mais alta intensidade. Também Faigenbaum (2000c) e Yap (2000) defendem a importância de se iniciarem programas de treino pliométrico recorrendo a exercícios de baixa intensidade e baixa complexidade, sugerindo que nesta prática inicial se utilizem exercícios tão simples como os *skippings*, os saltos a pé-coxinho e saltos a 2 pernas.

2.2.2.2. Benefícios do treino pliométrico com jovens

Com base no entendimento de Chu et al. (2006) e Faigenbaum e Chu (2001) através do treino pliométrico promove-se um conjunto de benefícios que se listam no Quadro seguinte (Quadro 4.).

Quadro 4. Benefícios do treino pliométrico com atletas adolescentes.

Aumento da Força Muscular
Aumento da Potência Muscular
Aumento da Força Óssea
Melhoria do Equilíbrio
Aumento da Velocidade de Movimento
Melhoria da Agilidade
Aumento da Resistência à Lesão
Aumento do Desempenho Desportivo
Atitude mais positiva direccionada para as actividades de aptidão física

2.2.2.3. Directrizes do treino pliométrico com jovens

Na prescrição e abordagem de programas pliométricos para jovens, e tal como no treino resistivo, é possível identificar na literatura disponível (ver referências seguintes) um conjunto de “categorias práctico-metodológicas” centradas (i) no ambiente de trabalho e equipamento disponível, (ii) na conduta pedagógica do treinador, (iii) no procedimento científico-metodológico do treinador e (iv) na capacidade individual do atleta, que adiante se apresentam.

(i) Ambiente de trabalho e equipamento disponível

- Proporcionar um ambiente de treino seguro (Chu et al., 2006). A área de treino deve ter espaço suficiente para a correcta realização dos exercícios escolhidos (Allerheiligen, 1994a; Potach & Chu, 2000);
- Executar os exercícios em superfícies de contacto com propriedades de absorção de choques, prevenindo assim a ocorrência de lesões (Allerheiligen, 1994a; NSCA, 1993; Potach & Chu, 2000). Solos de cimento, azulejo e de madeira sem caixa-de-ar devem ser evitados, devendo-se optar por campos de relva ou tapetes de ginástica (Holcomb et al., 1998; McHenry, 2003). Contudo, há que evitar superfícies que originem uma fase de amortização extensa, não permitindo assim o uso efectivo do reflexo de alongamento (Potach & Chu, 2000);

- Utilizar calçado apropriado¹⁵ (Costello, 1986; Santos, 1986), com boas qualidades de absorção de choques (Gambetta, 1986a, 1986b; NSCA, 1993; Wathen, 1993) e com um bom suporte do tornozelo e do arco plantar (Allerheiligen, 1994a).

(ii) Conduta pedagógica do treinador

- Providenciar instrução e supervisão qualificadas (Faigenbaum, 2006), utilizando instruções verbais curtas (Chu et al., 2006) e recorrendo a várias sessões de treino para ensinar a execução apropriada do exercício, privilegiando-se assim a qualidade em detrimento da quantidade (Chu et al., 2006; Judge, 2006; McHenry, 2003; Radcliffe, 2006);
- Atender à existência de uma curva de aprendizagem do atleta, associada à realização de cada exercício (Chu et al., 2006; Judge, 2006; McHenry, 2003; Radcliffe, 2006);
- Manter o programa desafiante e motivador, variando sistematicamente o programa de treino (Faigenbaum, 2006) no sentido de se otimizar as adaptações e reduzir o tédio (Chu et al., 2006).

(iii) Procedimento científico-metodológico do treinador

- Seleccionar exercícios para os trens superior e inferior (Faigenbaum, 2006);
- Progredir de exercícios de baixa intensidade para exercícios de mais alta intensidade (Chu et al., 2006; Faigenbaum, 2000c, 2002; Yap, 2000; Wathen, 1993);
- Iniciar exercícios de salto em profundidade recorrendo a alturas de queda de 45cm, progredindo até um limite de 50 cm (Kolb, 2003);
- Observar atentamente a realização de cada exercício. A fadiga é o maior obstáculo à execução, interferindo com o desempenho do

¹⁵ Segundo Bompa (1996) existem duas abordagens distintas relativamente ao calçado desportivo mais adequado: uma da Europa de Leste e outra Norte-Americana. O autor refere que “os atletas europeus – mesmo os jovens – executam frequentemente muitos exercícios descalços e correm, saltam e jogam, na relva e na areia, descalços” (pp. 41). O autor entende que deste modo haverá um melhor desenvolvimento dos ligamentos e tendões do pé, logo uma menor probabilidade de ocorrência de lesão. Adianta ainda que os norte-americanos, por outro lado, calçam sempre sapatos desportivos com uma boa sola e suporte do tornozelo, factor essencial na realização de exercícios pliométricos.

exercício e impedindo a sua correcta aprendizagem. Quando a execução falha abaixo de um nível aceitável, deve parar-se o exercício (Chu, s.d.);

- Limitar a 20-30 minutos o tempo efectivo de exercício num programa pliométrico de iniciação (Chu, 1998).

(iv) Capacidade individual do atleta

- O atleta deve estar psicologicamente preparado para iniciar o trabalho pliométrico, apresentando capacidade para seguir as instruções e orientações do treinador (Potach & Chu, 2000). Dito de outro modo, o atleta deve ter maturidade emocional que lhe permita aceitar e seguir as direcções do treino, assim como estar consciente dos benefícios e preocupações associadas a esta metodologia (Chu et al., 2006);
- A atenção e a concentração dos atletas (muito limitadas em idades juvenis) são factores decisivos para a eficácia do treino pliométrico. De resto, quanto mais jovem é o atleta, maiores serão os seus níveis de distracção durante uma sessão de treino (Chu, s.d.).

2.2.2.4. Variáveis do treino pliométrico com jovens

De acordo com Chu et al. (2006), existe um conjunto de variáveis que devem ser obrigatoriamente incluídas no desenho de um programa de treino pliométrico, respeitantes ao aquecimento, à escolha e à ordem dos exercícios, à intensidade de treino, ao volume de treino, aos períodos de repouso entre séries e entre exercícios e à frequência de treino.

2.2.2.4.1. Aquecimento

Segundo Allerheiligen e Rogers (1995), a ausência de um aquecimento apropriado aumenta a possibilidade de ocorrência de uma lesão muscular ou articular com diminuição do desempenho desportivo. Chu (1998) recomenda a realização de um aquecimento prévio à sessão de treino pliométrica com a duração de 10 a 15 minutos. O aquecimento específico para o treino pliométrico deve consistir em movimentos dinâmicos, de baixa intensidade (Potach & Chu, 2000). Por outro lado, McHenry (2003) complementa esta

sugestão propondo alongamentos gerais e exercícios dinâmicos específicos do desporto. Para além disso, Chu (1998) sugere a utilização de exercícios que não sendo verdadeiramente de natureza pliométrica, contribuem para o desenvolvimento de habilidades fundamentais. Estão neste caso, exercícios de marcha, de *jogging*, de *skipping*, trabalho de pés e afundos (Chu, 1998; Potach & Chu, 2000).

2.2.2.4.2. Escolha e ordem dos exercícios

A escolha dos exercícios pliométricos deve obedecer ao nível de experiência dos sujeitos na prática pliométrica e ainda aos objectivos do treino, agrupando-se estes exercícios em função dos respectivos níveis de intensidade: baixa, moderada e alta (Chu et al., 2006). De acordo com os autores, existe um ilimitado número de exercícios pliométricos que podem ser usados para aumentar a função muscular e o desempenho desportivo, até porque qualquer movimento explosivo que envolva diferentes tipos de saltos, *skippings*, lançamentos e sprints é considerado trabalho pliométrico.

Relativamente à ordem dos exercícios pliométricos, Chu et al. (2006) defendem a sua utilização no início da sessão de trabalho – que se caracteriza como uma fase de disponibilidade motora para realizar movimentos explosivos – e nunca na parte final da sessão de treino quando o sistema neuromuscular está fatigado. Por outro lado, os programas pliométricos delineados por estes autores implicam a realização da pliometria após actividades de aquecimento e de vários exercícios de construção de força com recurso ao peso corporal¹⁶. De resto, estes exercícios de força (calisténicos) não só preparam o sistema neuromuscular para as exigências do treino pliométrico mas também proporcionam um momento de aprendizagem da técnica e da forma correctas de executar exercícios direccionados para os trens superior e inferior. A ideia, segundo os autores, é que os participantes executem primeiro movimentos com velocidades controladas antes de realizarem exercícios explosivos.

¹⁶ Chu et al. (2006) propõem 1 a 2 séries de 6 a 10 repetições de três exercícios básicos de força.

2.2.2.4.3. Intensidade de treino

Segundo Chu et al. (2006) a intensidade do exercício pliométrico é a variável mais importante de uma sessão de trabalho. Caracteriza-se pela quantidade de pressão (stress) exercida nos músculos envolvidos, no tecido conjuntivo e nas articulações, sendo controlada, basicamente, pelo tipo de exercício executado (Potach & Chu, 2000).

Sendo determinada pelo esforço de execução de uma tarefa, a intensidade pliométrica abrange uma amplitude de exercícios que vão de realizações simples a execuções altamente exigentes e complexas. O Quadro 5 mostra a escala de intensidades sugerida por Chu (1998).

Quadro 5. Escala de intensidades dos exercícios pliométricos (Adaptada de Chu, 1998).



Outro aspecto importante a considerar na abordagem da intensidade do exercício pliométrico diz respeito à sua relação com o peso corporal dos sujeitos, pois quanto maior o peso corporal, mais pressão é colocada nos músculos, articulações e tecido conjuntivo (Potach & Chu, 2000). Neste sentido, deve ser dada uma atenção particular aos indivíduos com peso superior a 100Kg, protegendo-os da possível “agressão” decorrente da prática pliométrica de alto volume e alta intensidade (Allerheiligen, 1994a; NSCA, 1993; Wathen, 1993). De resto, estes autores alertam para que este tipo de

indivíduos evite saltos em profundidade a partir de alturas de queda superiores a 45 cm.

2.2.2.4.4. Volume de treino

No desenho de um programa de treino pliométrico, a selecção do volume de trabalho na sessão de treino deve ter em conta o nível de experiência de treino pliométrico dos sujeitos envolvidos (Potach & Chu, 2000). Segundo os autores, normalmente o volume de treino para o trem inferior caracteriza-se pelo número de contactos produzidos durante uma sessão de treino, ou ainda pela distância percorrida em exercícios particulares (i.e., *sprints* curtos na sequência de saltos pliométricos). No Quadro 6 mostra-se a proposta de Potach & Chu (2000), relacionando o número de contactos por sessão de treino com o nível de experiência dos sujeitos.

Quadro 6. Número de contactos por sessão, relacionado com o nível de experiência dos sujeitos (Adaptado de Potach & Chu, 2000).

Nível de experiência dos sujeitos	Número de contactos por sessão
Inicial (sem experiência)	80 a 100
Intermédio (relativa experiência)	100 a 120
Avançado (considerável experiência)	120 a 140

Mais abrangente é a proposta de Chu (1998) que alarga o âmbito das sugestões anteriores completando-a com o período de preparação desportiva e o respectivo grau de intensidade dos exercícios pliométricos (Quadro 7.).

Quadro 7. Número de contactos na época desportiva por níveis de experiência/capacidade (Adaptado de Chu, 1998).

	Nível			Intensidade
	Inicial	Intermédio	Avançado	
Período Transitório	60-100	100-150	120-200	Baixa-Moderada
Período Preparatório	100-250	150-300	150-450	Moderada-Alta
Período Competitivo	Dependente do desporto			Moderada

Relativamente ao trem superior, o volume de treino é habitualmente determinado pelo número de lançamentos ou recepções executados na sessão, ou, no caso de flexões pliométricas de braços, pela quantidade de contactos das mãos com a superfície de realização do exercício (Potach & Chu, 2000). Apesar de tudo, a literatura consultada é omissa relativamente a orientações acerca do volume de treino para o trem superior.

No contexto da aplicação prática destas questões, quando se inicia pela primeira vez um programa de treino pliométrico com jovens, deve partir-se de uma série única de repetições e gradualmente aumentar o número de séries e repetições de acordo com os objectivos pessoais de treino e o tempo disponível para a prática (Chu et al., 2006). Com base nestas considerações, os autores sugerem 1 a 2 séries de uma variedade de exercícios previamente seleccionados, realizando 6 a 10 repetições de cada exercício, que devem ser executadas rápida e explosivamente. Outros autores advogam iniciar a prática pliométrica com 1 série de 5 a 10 repetições de exercícios de baixa intensidade (Faigenbaum, 2000c; Faigenbaum, 2006; Yap, 2000), 1-2 séries de 6-12 repetições (Lentz, 2001b) ou com 1 a 3 séries de 6-10 repetições (Faigenbaum, 2002; Faigenbaum & Chu, 2001), numa intensidade baixa de exercício do trem superior e trem inferior (Faigenbaum, 2002; Faigenbaum & Chu, 2001; Lentz, 2001b).

2.2.2.4.5. Recuperação

Esta variável, determinante na elaboração de qualquer programa de treino de força é de fundamental importância na prática pliométrica. De facto, os exercícios pliométricos, pela sua alta componente de explosividade, não devem ser realizados quando um atleta está fatigado, exigindo-se assim completos e adequados tempos de recuperação, quer entre repetições, quer entre séries e também entre sessões de trabalho (NSCA, 1993). Sem um tempo adequado de recuperação, a fadiga muscular provoca uma incapacidade do atleta responder com qualidade e de forma máxima aos estímulos dos exercícios, resultando num treino menos eficiente para o desenvolvimento atlético (Chu, 1998). Dito de outro modo, a fadiga conduzirá a uma deterioração da técnica e, conseqüentemente, a uma redução geral na qualidade do trabalho podendo

resultar na ocorrência de lesões (Allerheiligen & Rogers, 1995). Aliás, Judge (2006) atribui à insuficiente recuperação a causa mais comum de lesão decorrente do treino pliométrico.

Neste contexto, Chu et al. (2006) sugerem a adoção de períodos de repouso de 1 a 2 minutos entre séries e exercícios no treino com adolescentes. Um período de recuperação entre séries de 2 a 4 minutos (no sentido de repor a energia necessária para executar as próximas séries de repetições com a mesma intensidade) é proposto por Faigenbaum e Chu (2001). No sentido de evitar o sobre-treino, Potach e Chu (2000), dependendo do desporto praticado e do ciclo anual de treino, sugerem 2 a 4 dias de recuperação entre sessões de trabalho.

2.2.2.4.6. Frequência de treino

Por frequência de treino entende-se o número de sessões semanais de treino. No caso do treino pliométrico, Potach e Chu (2000) sugerem uma frequência de 2 a 4 sessões semanais de treino, embora condicionada pelas características específicas da prática desportiva, pela intensidade e volume das práticas diárias e pelo ciclo anual de treino. Por outro lado, segundo Allerheiligen (1994a), um programa pliométrico “típico” compreende duas sessões semanais de treino. Aliás, Villarreal et al. (2008) concluíram que um programa de treino pliométrico de curta duração (7 semanas) com 2 sessões semanais e um volume de 840 saltos em profundidade resultou em aumentos idênticos no desempenho de salto quando comparado com um programa de treino pliométrico de igual duração, mas com uma frequência de treino de 4 sessões semanais e 1680 saltos em profundidade. Segundo os autores, estes resultados contrariam a noção de “mais é melhor”¹⁷. Além disso, e ainda de acordo com os investigadores, uma frequência moderada de treino permite que este aumento de salto explosivo similar ao treino com uma frequência mais alta seja obtido com um menor risco muscular e menor sobrecarga articular.

Embora exercícios pliométricos de baixa intensidade possam ser executados mais frequentemente do que exercícios de intensidade alta, diversos autores

¹⁷ A síndrome do “mais é melhor”, ou dito de outro modo, “demasiado, demasiado depressa” (Kraemer & Fleck, 2005) deve ser evitada, quer no treino pliométrico (Chu, 1986), quer no treino resistivo (Kraemer & Fleck, 2005).

propõem 2 sessões semanais de treino em dias não consecutivos no treino pliométrico de adolescentes (Chu et al., 2006; Faigenbaum, 2000c, 2002, 2006; Faigenbaum & Chu, 2001; Kolb, 2003; Lentz, 2001b; Santos, 1986; Yap, 2000). Por outro lado, Chu (s.d.) advoga 2 sessões semanais de treino pliométrico em semanas de prática competitiva ou uma frequência trissemanal na ausência de competição.

2.2.2.5. Estudos experimentais de treino pliométrico

Na literatura disponível, diversos estudos têm identificado a eficácia do método pliométrico na melhoria da impulsão vertical de atletas (Gleddie & Marshall, 1996; Spurrs et al., 2003; Young et al., 1999) e não atletas (Gehri et al., 1998; Markovic et al., 2007; Osés & König Jr., 1986; Potteiger et al., 1999). Em sentido contrário, outros estudos não encontraram implicações positivas da utilização do treino pliométrico nos indicadores de explosividade de sujeitos atletas (Reyment et al., 2006; Turner et al., 2003). Segundo Markovic (2007), estas discrepâncias dever-se-ão a vários factores tais como o desenho dos programas de treino, as características dos sujeitos e o tipo de testes seleccionados. No entanto, um estudo de meta-análise realizado por este autor permitiu-lhe concluir sobre a eficácia do treino pliométrico com repercussões significativas na melhoria da altura do salto nos 4 testes standardizados de impulsão vertical (salto sem contramovimento, salto com contramovimento, teste de Abalakov e saltos em profundidade).

Gehri et al. (1998) ao pretenderem determinar a técnica pliométrica mais eficaz no incremento da habilidade de salto vertical, submeteram 4 sujeitos (G1; idade 19.0 ± 1.0 anos) a um treino com recurso exclusivo a saltos com contramovimento, enquanto 5 indivíduos (G2; idade 20.04 ± 1.34 anos) realizaram somente saltos em profundidade a partir de uma altura de queda de 40 cm. Constituíram ainda um grupo de controlo (GC, $n=10$; idade 20.20 ± 2.27 anos) não submetido a qualquer tipo de treino de força. Ambos os programas de treino foram executados numa frequência bissemanal, ao longo de 12 semanas de treino. Os sujeitos dos dois grupos experimentais incrementaram significativamente a altura do salto sem contramovimento e do salto com contramovimento, mas apenas os sujeitos de G2 obtiveram aumentos

estatisticamente significativos no salto em profundidade. Os sujeitos de GC não alteraram significativamente os valores das variáveis testadas. Segundo os autores, ambos os programas de treino aplicados foram igualmente efectivos na melhoria da capacidade de salto vertical. Realçam no entanto que, nas actividades envolvendo ciclos de alongamento-encurtamento¹⁸, a eficácia do treino de saltos em profundidade é superior à dos saltos com contramovimento, devido à sua especificidade neuromuscular.

Markovic et al. (2007) pretenderam determinar e comparar os efeitos de um programa de treino pliométrico e de um programa de treino de *sprint* na força e potência musculares de estudantes de Educação Física (n=93; idade 20.1±1.1 anos). Para o efeito, formaram 2 grupos experimentais (grupo de treino pliométrico, GP, n=30; grupo de treino de *sprint*, GS, n=30) e um grupo de controlo (GC, n=33). Os programas de treino tiveram uma duração de 10 semanas, com uma frequência trissemanal. Ambos os grupos experimentais revelaram incrementos estatisticamente significativos nos testes de potência muscular (salto sem contramovimento, salto com contramovimento e salto em profundidade a partir de uma altura de queda de 30cm). Nestes indicadores, os grupos experimentais não se diferenciaram entre si no pré-treino e no final de 10 semanas de treino, embora no pós-treino apresentassem diferenças estatisticamente significativas relativamente ao grupo de controlo. Por outro lado, só os sujeitos de GS aumentaram significativamente os valores da força de agachamento. Além disso, diferenciaram-se com significância estatística dos sujeitos dos outros 2 grupos estudados. Os autores entendem que o aumento no desempenho de salto a partir de um treino de *sprint* pode ser em parte o resultado da melhoria da força dos músculos extensores da perna, atribuindo à melhoria da coordenação muscular os incrementos evidenciados pelos sujeitos do grupo pliométrico.

O estudo de Osés e König Jr. (1986), procurou avaliar e comparar os efeitos de 3 programas de treino de salto em profundidade, com diferentes alturas de queda, na capacidade de salto vertical de estudantes universitários (valores de idade não referenciados pelos autores). A amostra total (n=62) foi

¹⁸ O ciclo de alongamento-encurtamento (CAE) é um tipo natural de função muscular que se caracteriza pelo facto do músculo se contrair primeiro excentricamente (trabalho negativo), seguindo-se uma contração concêntrica (trabalho positivo), de forma a utilizar as propriedades elásticas do músculo (Komi, 1992).

aleatoriamente distribuída por 3 grupos experimentais (GI, n=19, altura de queda=35cm; GII, n=10, altura de queda=80cm; GIII, n=16, altura de queda=105cm) e um grupo de controlo (GC, n=17). Os programas de treino foram realizados ao longo de 8 semanas numa frequência bissemanal. Os resultados mostraram que os três programas de treino promoveram aumentos estatisticamente significativos no salto em profundidade e que nenhuma altura de queda se revelou mais eficaz. De acordo com os investigadores, a ausência de diferenças significativas entre os grupos experimentais poderá ser explicada pelo facto da utilização das alturas mais elevadas (80 e 105 cm) constituir um estímulo mais intenso para os níveis de coordenação e força dos sujeitos de GII e GIII, originando assim uma mobilização dos mecanismos de inibição com reflexos negativos no processo de adaptação muscular. Por último, realçam o carácter prático do seu estudo, pois uma altura de queda de 35cm corresponde à altura de um banco sueco, equipamento de baixo custo e de fácil acesso, permitindo assim uma utilização mais generalizada.

Também ao longo de 8 semanas, mas com 3 sessões semanais de treino, Potteiger et al. (1999) pretenderam estudar os efeitos de um programa de treino pliométrico na produção de potência muscular (medida através do salto vertical) e nas características das fibras de tipo I e II (área da secção transversa do músculo vasto lateral) de sujeitos não atletas (n=19; idade 21.3 ± 1.8 anos). No final da aplicação do programa de treino foram constatados incrementos significativos no salto vertical e na área das fibras musculares. Os autores relacionam o aumento na produção de potência com o aumento no tamanho das fibras musculares, ou seja, entendem que a combinação do aumento dos padrões de recrutamento das unidades motoras com a área da secção transversa aumentada das fibras musculares terá contribuído provavelmente para a melhoria do desempenho muscular constatado. Neste sentido concluem que o uso do treino pliométrico é um meio eficaz de melhorar o salto vertical.

O programa pliométrico de 14 semanas levado a cabo por Gleddie e Marshall (1996) provocou um aumento significativo no salto vertical de basquetebolistas universitários (valores de idade não referenciados pelos autores), numa média de 2,14 cm. O treino pliométrico ocorreu numa única sessão semanal. Os autores admitem não ter sido mera coincidência o facto de nas primeiras duas

épocas desportivas em que a equipa usou regularmente o treino pliométrico ter ganho 2 campeonatos nacionais consecutivos. Refira-se, contudo, que o treino pliométrico foi aplicado após 8 semanas de treino de força e que nas 14 semanas de aplicação os atletas, para além de uma prática de basquetebol de aproximadamente 5 horas e meia por semana, completaram um programa de manutenção de força que acontecia no dia seguinte à prática pliométrica. Apesar desta referência, não é indicado qual o seu contributo nos valores finais do salto vertical. Os autores apenas referem que os indivíduos alcançaram os melhores resultados quando seguiram de uma forma consistente o programa de manutenção de força.

Num estudo sobre os efeitos do treino pliométrico na melhoria da economia de corrida, Spurrs et al. (2003) dividiram corredores de fundo (idade 25 ± 4 anos) por um grupo experimental (GE, $n=8$) e por um grupo de controlo (GC, $n=9$). O programa de treino teve uma duração de 6 semanas, com uma frequência bissemanal nas 3 primeiras semanas e trissemanal nas semanas seguintes. Entre diferentes testes, todos os sujeitos foram avaliados pré e pós-treino na altura do salto com contramovimento. Os sujeitos de GE incrementaram com significado estatístico os valores da variável testada, não tendo os sujeitos de GC alterado o seu registo inicial. Segundo os autores, esta melhoria resultou simplesmente da qualidade do programa pliométrico aplicado.

A investigação de Young et al. (1999) comparou os efeitos de dois métodos de treino de salto em profundidade no desempenho de salto vertical. Os sujeitos estudados (19-34 anos) estavam envolvidos em diferentes desportos (Atletismo, Basquetebol e Futebol Americano) e possuíam já uma experiência mínima de um ano em actividades físicas que compreendiam a execução de saltos. Para além do grupo de controlo (GC, $n=9$), não sujeito a nenhum tipo de treino específico, constituíram-se 2 grupos experimentais (G1, $n=11$; G2, $n=5$) que durante 6 semanas (3 sessões semanais) realizaram, respectivamente, saltos em profundidade-altura máxima (SP-A, G1) e saltos em profundidade-altura máxima/mínimo tempo de contacto no solo (SP-A/t, G2). A altura de queda foi determinada pelo melhor desempenho de salto no pré-teste (30, 45, 60 e 75cm). Em nenhum dos grupos foram registadas alterações significativas no salto sem contramovimento e salto em profundidade-altura máxima. Os resultados da força reactiva (avaliada através do teste de salto em

profundidade-altura máxima/mínimo tempo de contacto no solo) mostraram incrementos de 20% e 0.5%, respectivamente nos sujeitos de G2 e G1, e um decréscimo de 6% nos valores dos sujeitos de GC. Os autores consideram que estes resultados realçam o sucesso do treino de G2 ao induzir um efeito de treino na força reactiva, não havendo contudo uma transferência deste efeito para o desempenho de salto vertical. Neste sentido sinalizam o método SP-A/t como o mais efectivo no desenvolvimento da força reactiva, não sendo o treino com SP-A suficientemente intenso e/ou específico para induzir ganhos na capacidade de salto vertical.

Hoquistas universitários (n=17; idade 20.94 ± 1.98 anos) sujeitos a um programa de treino pliométrico com a duração de 4 semanas, realizado bissemanalmente, não apresentaram aumentos estatisticamente significativos na altura do salto vertical (Reyment et al., 2006). No entanto, quando testados no salto vertical a uma só perna, os atletas revelaram incrementos estatisticamente significativos, independentemente do membro inferior utilizado na execução do teste. Concluíram os autores que o seu programa de treino pliométrico de 4 semanas e 2 sessões semanais de treino foi suficientemente intenso para promover melhorias na altura de salto vertical a uma só perna, mas ao mesmo tempo não foi suficientemente intenso para resultar em aumentos na capacidade de salto vertical.

Tal como no estudo de Spurrs et al. (2003), também Turner et al. (2003) pretenderam conhecer os efeitos do treino pliométrico na melhoria da economia de corrida. Para o efeito, seleccionaram corredores de 10 milhas, de ambos os sexos, que foram distribuídos por um grupo experimental (GE, n=10; idade 34 ± 12 anos) e um grupo de controlo (GC, n=8; idade 27 ± 5 anos). Os sujeitos de GC não cumpriram nenhum programa de treino pliométrico, tendo os sujeitos de GE sido submetidos a uma prática pliométrica de 6 semanas, numa frequência de 3 sessões semanais de treino. Em nenhum dos grupos estudados foram registados incrementos estatisticamente significativos nas alturas do salto sem contramovimento e do salto com contramovimento. Face a estes resultados, os autores salientam o facto do objectivo do estudo pretender saber se 6 semanas de treino pliométrico, adicionadas a um treino regular de corrida, melhoravam a economia de corrida e não a capacidade de salto vertical. Como tal, realçam como dado mais importante no seu trabalho a

comprovação daquele objectivo, alegando que os resultados obtidos no salto sem contramovimento e no salto com contramovimento provavelmente estarão relacionados com o facto do treino pliométrico não ter sido suficientemente intenso e não se ter direccionado para a melhoria da capacidade de salto vertical.

2.2.2.6. Estudos experimentais de treino pliométrico com jovens

São diversos os estudos na literatura disponível que procuram conhecer os efeitos da aplicação de programas de treino pliométrico na melhoria dos níveis de explosividade de jovens atletas (Boerio et al., 2003; Carvalho & Carvalho, 2002b; Diallo et al., 2001; Sankey et al., 2008; Stojanović & Kostić, 2002; Thomas et al., 2009).

Num estudo realizado em jovens praticantes de *tumbling* (n=6, idade 18.33 ± 3.09 anos), 4 semanas de treino pliométrico com uma frequência de 3 sessões semanais, incrementaram significativamente os valores do salto sem contramovimento e salto com contramovimento, diminuindo, também de forma estatisticamente significativa, o tempo de contacto com o solo durante a execução dos saltos técnicos (Boerio et al., 2003). Segundo os autores, o tempo de contacto com o solo é um parâmetro principal desta prática desportiva, cuja redução, tal como registada no seu estudo, permite a aquisição de uma velocidade óptima durante a execução de todas as técnicas de *tumbling*, contribuindo também para uma eficácia acrescida no desempenho do salto final.

Carvalho e Carvalho (2002b) estudaram o comportamento da impulsão vertical de jovens voleibolistas que realizaram práticas específicas e diferenciadas do ciclo de alongamento-encurtamento (CAE). A partir da amostra total (n=34; idade 17.2 ± 0.7 anos) foram constituídos 2 grupos experimentais (G1 e G2) e um grupo de controlo (GC). Os sujeitos de GC (n=12) não foram submetidos a qualquer estímulo específico de treino pliométrico, apenas realizando treinos regulares de voleibol. Os sujeitos de G1 (n=12) executaram um programa de treino pliométrico de CAE curto (saltos em profundidade), enquanto os sujeitos de G2 (n=10) treinaram na base de CAE longo (saltos com contramovimento). Os programas de treino tiveram uma duração de 8 semanas, numa frequência

bissemanal de treino. Os testes consistiram no salto sem contramovimento, salto com contramovimento e saltos em profundidade de 25 e 40 cm. Os resultados evidenciaram ganhos estatisticamente significativos no salto sem contramovimento e no salto com contramovimento nos sujeitos de G2, assim como nos 2 saltos em profundidade, em relação aos sujeitos de G1. Os sujeitos de GC apenas apresentaram um aumento com significância estatística no salto em profundidade de 40cm. Segundo os autores, uma vez que os resultados estão de acordo com as características e a especificidade dos programas de treino aplicados, é notória a importância de existirem metodologias de treino diferenciadas e com um grau de especificidade que se adequem às solicitações do CAE longo e CAE curto, no sentido de os treinar e desenvolver.

Diallo et al. (2001) estudaram os efeitos de um programa de treino pliométrico de curta duração no desempenho motor de futebolistas pré-púberes. Neste estudo foram constituídos de forma aleatória um grupo experimental (GE, n=10; idade 12.3 ± 0.4 anos) e um grupo de controlo (GC, n=10; idade 12.4 ± 0.5 anos). A aplicação de 10 semanas de treino pliométrico, numa frequência trissemanal, resultou em incrementos significativos nos valores do salto sem contramovimento e do salto com contramovimento, e da potência mecânica média (15" de saltos) dos indivíduos de GE. Estes atletas revelaram ainda aumentos não significativos nos valores do salto em profundidade, partindo de alturas de queda de 20, 30 e 40 cm. Os sujeitos de GC, realizando apenas os treinos regulares de futebol, não registaram alterações significativas no seu desempenho. Os autores entendem que os ganhos obtidos dever-se-ão essencialmente à melhoria da sincronização motora, da capacidade de recrutamento de unidades motoras e da coordenação motora. Defendem ainda que a melhoria da coordenação muscular após o período de treino poderá estar relacionada com a especificidade dos movimentos utilizados durante o programa de treino. Como conclusão geral, evidenciam a eficácia de programas de treino pliométrico de curta duração no aumento do desempenho atlético em rapazes pré-púberes.

Sankey et al. (2008) pretenderam avaliar e comparar os efeitos da variação da intensidade do treino pliométrico no desempenho do salto vertical. A amostra abrangeu 18 jogadores de rãguebi (idade 14.5 ± 0.5 anos) que foram distribuídos de forma equitativa e aleatória por 3 grupos: grupo de controlo

(GC), não sujeito a qualquer prática pliométrica, grupo experimental 1 (G1) que cumpriu um programa de treino pliométrico com intensidade constante e grupo experimental 2 (G2) que cumpriu um programa de treino pliométrico com intensidade progressiva. Os programas de treino foram realizados numa base bissemanal de treino e tiveram a duração de 6 semanas. Nenhum dos grupos estudados aumentou significativamente as alturas do salto com contramovimento e do salto em profundidade (altura de queda=40cm), embora os sujeitos de G1 e G2 evidenciassem ganhos em termos absolutos. Por outro lado, não foram observadas diferenças estatisticamente significativas entre os três grupos estudados. No entanto, entendem os autores que houve, por parte dos sujeitos de G2, uma tendência para obtenção de melhorias superiores no salto com contramovimento e no salto em profundidade, comparativamente aos sujeitos de G1. Apesar desta afirmação, os autores concluem que ambos os programas de treino foram eficazes no aumento da capacidade explosiva de jovens praticantes de rãguebi e que a manipulação da intensidade do exercício pliométrico no desenho do programa de treino parece ser menos significativa do que o próprio programa no seu âmbito geral.

Com o objectivo de investigar a eficácia do método pliométrico no aumento da força explosiva, trinta e três voleibolistas (idade > 16 anos) foram aleatoriamente distribuídos por um grupo experimental e por um grupo de controlo (Stojanović & Kostić, 2002). O grupo de controlo (GC, n=16) apenas realizou treino técnico-táctico, enquanto o grupo experimental (GE, n=17) foi submetido a um programa de treino pliométrico de 8 semanas, executando 2-3 sessões semanais num total de 19 sessões. Ambos os grupos revelaram melhorias estatisticamente significativas do pré para o pós-teste na altura de salto vertical, com uma maior percentagem de ganhos observada nos sujeitos de GE. Refira-se, no entanto, que os grupos apresentaram diferenças significativas entre si no início do estudo (GE>GC), não tendo sido realizada no final das 8 semanas qualquer tipo de comparação. Os autores concluíram que nestas idades um treino pliométrico com a duração e o desenho adoptados no seu estudo é o método mais efectivo no desenvolvimento da capacidade de salto vertical.

Thomas et al. (2009) definiram como objectivo da sua investigação comparar os efeitos de duas técnicas de treino pliométrico na potência de jovens

futebolistas. Os sujeitos ($n=12$; idade 17.3 ± 0.4 anos) pertenciam a uma academia semi-profissional e, após divisão aleatória, executaram, ao longo de 6 semanas numa frequência bissemanal, saltos com contramovimento ($n=5$) ou saltos em profundidade a partir de alturas de 40 cm ($n=7$). Os primeiros foram instruídos no sentido de atingirem a altura máxima de salto, enquanto aos restantes elementos foram dadas instruções com o objectivo de minimizarem o tempo de contacto com o solo e maximizarem a altura de salto vertical. A altura final de salto vertical aumentou significativamente em ambos os grupos de treino, não havendo diferenças entre si no pré e pós-treino. De acordo com os autores, as adaptações alcançadas com as duas técnicas de treino pliométrico terão sido provavelmente de natureza neuronal que, predominando nas fases iniciais do processo de treino da força, têm sido igualmente apresentadas como as adaptações principais no exercício pliométrico. Os autores realçam ainda que a magnitude dos aumentos estará dependente do papel da coordenação e da aprendizagem e, como tal, um significativo efeito de aprendizagem terá contribuído para os resultados obtidos.

2.2.2.6.1. Estudos experimentais de treino pliométrico com jovens basquetebolistas

A literatura consultada mostra um conjunto de estudos que procuraram conhecer os efeitos da aplicação de programas de treino pliométrico na modificação dos níveis de força explosiva de jovens basquetebolistas (Brown et al., 1986 ; Matavulj et al., 2001; Pousson et al., 1995; Santos et al., 1997; Wagner & Kocak, 1997).

Brown et al. (1986) procuraram determinar o efeito do treino pliométrico no salto vertical de basquetebolistas masculinos (idade 15 ± 0.7 anos). Para o estudo, os atletas foram aleatória e equitativamente distribuídos por um grupo experimental (GE, $n=13$) e por um grupo de controlo (GC, $n=13$). O grupo experimental realizou um programa de treino pliométrico com recurso exclusivo a saltos em profundidade, 3 vezes por semana, durante 12 semanas, enquanto o grupo de controlo só esteve envolvido com o treino regular de basquetebol. Todos os elementos foram avaliados num pré-teste e num pós-teste para o salto vertical sem a ajuda dos membros superiores e para o salto vertical com

ajuda dos membros superiores. Ambos os grupos melhoraram significativamente os valores dos dois testes realizados, apresentando os sujeitos de GE diferenças estatisticamente significativas comparativamente aos sujeitos de GC, apenas no salto vertical com a ajuda dos membros superiores. A análise dos resultados do grupo pliométrico possibilitou que os autores considerassem que 57% dos ganhos ter-se-iam devido à melhoria da habilidade de salto, e os restantes 43% resultariam dos ganhos de força. Concluíram assim que o treino pliométrico parece melhorar a coordenação dos braços com os níveis de desenvolvimento da força das pernas, além de constituir um método de treino adequado ao período competitivo.

Matavulj et al. (2001) estudaram os efeitos de diferentes regimes de treino pliométrico no desempenho de salto de basquetebolistas juniores (idade 15-16 anos). Enquanto o grupo de controlo (n=11) só participou nas actividades normais de treino, dois grupos experimentais foram sujeitos a um programa de treino pliométrico com recurso a saltos de profundidade de uma altura de 50 cm (GE-50, n=11) e de 100 cm (GE-100, n=11). Os indivíduos foram testados antes e depois da aplicação do programa, para os valores da força voluntária máxima e da taxa de produção de força dos extensores do joelho e da anca, sendo ainda determinada a altura do salto com contramovimento. Ambos os grupos experimentais aumentaram significativamente os valores das variáveis testadas, não se registando alterações significativas no desempenho dos testes relativamente aos sujeitos de GC. Ambos os grupos experimentais se diferenciaram significativamente dos sujeitos de GC, no salto com contramovimento e na taxa de produção de força dos extensores do joelho. Os autores, ao não observarem diferenças significativas entre os grupos experimentais em qualquer um dos testes realizados, concluíram que nenhuma das alturas iniciais de queda provou ser mais efectiva no desempenho da habilidade de salto. Aduziram ainda às conclusões o facto de uma quantidade limitada de treino pliométrico poder melhorar o salto em basquetebolistas juniores, admitindo como provável que este aspecto esteja relacionado com um incremento da força máxima voluntária dos extensores da anca e com o aumento da taxa de produção de força dos extensores do joelho.

A eficácia de um programa pliométrico na capacidade de salto vertical de jovens basquetebolistas (idade 17 ± 1.1 anos) constituiu o objectivo do estudo

de Pousson et al. (1995). Os autores constituíram um grupo experimental (GE, n=8) que paralelamente à prática de basquetebol cumpriu um programa de treino de 5 semanas (frequência trissemanal) e um grupo de controlo (GC, n=4) que apenas realizou a actividade regular de basquetebol. Os sujeitos de GE revelaram aumentos significativos no salto com contramovimento e salto em profundidade a partir da altura de queda de 50cm, não alterando com relevância estatística os seus valores nos testes de salto sem contramovimento e salto em profundidade de 30 e 40 cm. Os sujeitos de GC não apresentaram diferenças significativas do pré para o pós-teste em qualquer uma das variáveis avaliadas. Segundo os autores, os resultados dos sujeitos de GE no salto com contramovimento evidenciam a eficácia do treino pliométrico na impulsão vertical. Realçam ainda que as melhorias no salto em profundidade obtidas por estes sujeitos dever-se-ão, em parte, à melhor utilização do ciclo de alongamento-encurtamento.

Santos et al. (1997) pretenderam também determinar o grau de eficácia do treino pliométrico na força explosiva de jogadores do escalão de iniciados masculinos (n=19; idade 13-14 anos). O programa de treino pliométrico que compreendia pliometria simples, saltos em profundidade e saltos com cargas adicionais nos ombros, foi realizado ao longo de 8 semanas, numa frequência de treino trissemanal. No final da aplicação do programa de treino os sujeitos revelaram incrementos significativos na velocidade, na agilidade, no salto sem contramovimento, no salto com contramovimento e na potência mecânica média. De acordo com os autores, os resultados obtidos comprovaram a eficácia do programa de treino pliométrico desenhado para a melhoria da expressão dos diferentes indicadores da força explosiva em jovens jogadores de basquetebol.

Também Wagner e Kocak (1997) pretenderam avaliar a eficácia do treino pliométrico na potência anaeróbia de alunos de uma escola militar turca (idade 17.48 ± 0.5 anos). Os sujeitos participantes foram distribuídos por 3 grupos: (i) grupo de controlo não envolvido em nenhuma actividade de treino (GC, n=20), (ii) grupo experimental 1 submetido a um programa de treino pliométrico (G1, n=20) e (iii) grupo experimental 2, constituído por basquetebolistas da equipa escolar militar (G2, n=20) e que realizaram o mesmo programa de treino de G1. Os programas tiveram a duração de 6 semanas, realizados numa frequência

bissemanal de treino. Os autores, após avaliarem a altura do salto vertical, converteram em potência a diferença entre os resultados de pré e pós-treino, recorrendo para o efeito à aplicação de fórmula de Lewis. Ambos os grupos experimentais revelaram incrementos significativos na potência anaeróbia, enquanto os sujeitos de GC não registaram alterações significativas. Com base nestes resultados, os autores concluíram pela eficácia desta metodologia quando aplicada a atletas e não-atletas, recomendando ainda a pliometria como um método de treino adicional altamente eficaz, particularmente em indivíduos envolvidos em desportos com uma forte componente explosiva.

2.2.3. Treino Complexo

No sentido de potenciar os níveis de força explosiva dos desportistas, uma prática articulada de treino com cargas e trabalho pliométrico tem sido defendida por Cometti (1998). O autor refere-a como o método combinado e reforça a ideia da sua aplicação ao treino de desportistas já que raramente os métodos tradicionais de força são utilizados de forma isolada. Também Siff e Verkhoshansky (2000) referem que os programas de treino explosivo que combinam exercícios com resistências e exercícios pliométricos são mais eficazes no desenvolvimento da força explosiva do que a prática isolada de treino pliométrico ou de treino resistivo. Acrescentam ainda que esta combinação de treino da força produz efeitos mais positivos se e só se os movimentos resistivos precederem as actividades pliométricas.

Enquadrada numa ideia de treino combinado surgiu uma metodologia que se identifica como treino complexo, ou seja, um treino conjugado de pliometria e trabalho com pesos e que segundo Dodd e Alvar (2007) se encontra ainda na sua “infância”. Este conceito foi introduzido nos Estados Unidos da América em meados dos anos 80, por Alexander Verkhoshansky, Director do Instituto de Desporto de Moscovo, e tinha como objectivo melhorar diferentes capacidades físicas (força, potência, ou flexibilidade) através de uma série de exercícios executados em sucessão (Fees, 1997; Fleck & Kontor, 1986).

No entendimento de Chu (1996), o treino complexo desenvolvido pelos metodólogos Europeus caracterizava-se por uma combinação do treino de “pesos pesados” com “o treino de choque”, que Fred Wilt designou como

pliométrico (Wilt, 1975). De uma forma mais precisa, Chu (1998) afirma que o treino complexo ocorre quando se alterna, na mesma sessão de trabalho, treino de pesos e treino pliométrico. Dito de outro modo, o treino complexo é definido como uma combinação de treino resistivo de alta intensidade seguido de exercícios pliométricos (Potach & Chu, 2000). Com base no pensamento de Verkhoshansky, Fleck e Kontor (1986) descreveram em linhas gerais o treino complexo como utilizando exercícios de grande resistência a velocidades lentas, seguidos de exercícios com resistência relativamente pequena executados de forma rápida. Neste sentido, apresentam o exercício de meio-agachamento executado inicialmente com uma carga de 90% de 1RM, seguido do mesmo exercício mas com carga de 30% de 1RM. Noutras propostas, após a realização daquelas duas situações é então executado o exercício pliométrico. Na ideia de Ebben e Blackard (1997, 1998), Ebben e Watts (1998) e Ebben (2002) o treino complexo alterna exercícios de pesos com cargas elevadas e exercícios pliométricos, biomecanicamente semelhantes, série a série, e na mesma sessão de trabalho. Como exemplo para o trem inferior, referem o desempenho de uma série de agachamentos seguido de uma série de saltos sem contramovimento, ou então uma série de agachamentos a preceder saltos em profundidade. Esta conjugação tem frequentemente sido referida como um “par complexo” que se caracteriza pela repetição destes dois exercícios num dado número de séries (Docherty et al., 2004; Ebben & Blackard, 1997, 1998). Quando se opta pela realização de três exercícios biomecanicamente semelhantes, podemos então aplicar o termo “tríade complexa” (Ebben & Blackard, 1997, 1998). Segundo Chu (1998) e Ebben e Blackard (1997, 1998), a combinação do exercício de supino seguido de exercício de *power drop*¹⁹ é um exemplo do treino complexo para o trem superior.

Segundo García-Manso (1999), esta ideia de alternância de cargas [exercícios de carga alta X exercícios de carga ligeira; exercícios de carga média X exercícios de carga ligeira; exercícios com carga X exercícios sem carga (exercícios pliométricos)] decorre do designado método búlgaro de contraste. De acordo com Cometti (1998), o método búlgaro de contraste, também

¹⁹ Ver imagem do exercício nos anexos.

conhecido como princípio de contraste de cargas, consiste em alternar, na mesma sessão, séries com cargas altas (6RM) e séries com cargas ligeiras (40-50% de 1RM). A base racional deste método assenta no facto de uma série de exercício com carga pesada aumentar a activação do sistema neuromuscular, tendo como consequência o aumento de desempenho do exercício seguinte (Smilios et al., 2005). Esta nomenclatura (método de contraste) é a mais correcta para designar uma metodologia que alguma literatura tem identificado como treino complexo (Janz et al., 2008). De acordo com estes autores, o treino complexo é uma forma específica de treino combinado, envolvendo o planeamento de várias séries de treino de força de intensidade elevada seguido de movimentos de potência com intensidades mais leves.

De acordo com Ebben e Blackard (1997, 1998), este método constitui uma estratégia efectiva de treino para o desenvolvimento da potência muscular. Ainda segundo Jensen e Ebben (2003), os efeitos do treino complexo são similares para atletas masculinos e femininos assim como para atletas com níveis de força variados.

2.2.3.1. Variáveis do treino complexo

A literatura não é muito explícita relativamente a recomendações acerca das variáveis a manipular no desenho de um programa de treino complexo. De facto, o que está em causa é um conjunto de variáveis a considerar no plano do desenho do treino resistivo e do treino pliométrico. Recomendações desta natureza foram já revistas anteriormente (ver pontos 2.2.1.5., 2.2.2.4.). No entanto, e no conjunto da literatura revista, Ebben e Watts (1998) abordam as questões do volume de treino, dos intervalos de recuperação entre séries, entre exercícios e entre sessões e da frequência de treino no desenho do treino complexo, como a seguir se apresentam:

- Realizar 2 a 5 séries de qualquer par complexo;
- Executar 2 a 8 ou 5 a 10 repetições na componente de pesos, seguidas de 5 a 15 repetições na componente pliométrica;
- Respeitar intervalos de recuperação de 2-10 minutos entre séries e de 0-30 segundos entre exercícios, permitindo uma renovação das fontes de

energia anaeróbia. Deve ainda respeitar-se um intervalo de recuperação de 48-96 horas entre sessões;

- Adotar uma frequência de treino de 1-3 sessões semanais.

Adicionalmente, alguns autores têm procurado através de estudos experimentais de carácter avaliativo e através da revisão da literatura disponível, qualificar informação acerca dos intervalos de recuperação entre exercícios e entre séries. De facto, Jensen e Ebben (2003) constataram que a pliometria executada 1-4 minutos após série de treino resistivo (um salto vertical com contramovimento, uma série de 5RM agachamentos e 5 tentativas de salto vertical com contramovimento com intervalos de 10 segundos e 1, 2, 3 e 4 minutos após o agachamento) não resultou num desempenho deteriorado. De acordo com os autores, treinar com uma recuperação de aproximadamente 4 minutos pode resultar num reduzido aumento (não significativo) no desempenho de salto, sendo provável que para além dos 4 minutos de recuperação, haja uma melhoria do desempenho. Por outro lado, Comyns et al. (2006), num delineamento idêntico ao anterior, concluíram pela adopção de 4 minutos de recuperação como o intervalo mais adequado para adotar entre um exercício de agachamento e um salto com contramovimento, traduzido num aumento do desempenho de salto executado após 5RM agachamento. Também Ebben (2002), com base na sua revisão da literatura sobre treino complexo, sugere 3 a 4 minutos de recuperação entre o treino de pesos e as séries pliométricas. Por fim, Jones e Lees (2003) recomendam que a componente pliométrica seja realizada 3 a 8 minutos após a prática resistiva em vez de se desperdiçar o valioso tempo de treino estendendo a recuperação até aos 20 minutos.

2.2.3.2. Treino complexo com jovens

O treino complexo com jovens está insuficientemente estudado e a literatura disponível ainda é escassa relativamente às referências acerca dos benefícios da sua aplicação em jovens desportistas e não-desportistas. De facto, embora Ebben et al. (2000) reconheçam que o uso do treino complexo tem crescido de popularidade, destacam, por outro lado, o limitado suporte científico disponível sobre esta “nova” formulação do treino da força. Apesar desta limitação, Ebben

e Watts (1998) realçam o carácter organizativo desta metodologia que permite ao treinador supervisionar, numa única sessão, o treino de pesos e o trabalho pliométrico. Por outro lado, na sequência dos resultados obtidos com o seu estudo, Brandenburg (2005) concluiu pela não existência de uma vantagem funcional na execução do exercício resistivo dinâmico antes da actividade explosiva do trem superior. No entanto, o autor reconhece que apesar de não se identificar uma redução no desempenho explosivo, métodos de treino que combinem e alternem entre exercício resistivo e exercício do tipo pliométrico numa única sessão de treino proporcionarão uma estratégia de treino eficiente em termos de gestão do tempo.

Numa abordagem à capacidade de impulsão vertical de jovens, Chu (s.d.) sustenta que o treino pliométrico combinado com treino resistivo resulta em aumentos significativos, quando comparados com grupos que apenas treinam de forma resistiva.

2.2.3.3. Estudos experimentais de treino complexo

São diversos os autores que referem o facto do treino resistivo combinado com o treino pliométrico ter produzido valores aumentados da força explosiva de atletas e não-atletas (treino combinado – Clutch et al., 1983; Hunter & Marshall, 2002; Moore et al., 2005 / treino de contraste - Chiroso et al., 2002 / treino complexo – Mihalik et al., 2008).

Chiroso et al. (2002) pretenderam determinar os efeitos de dois tipos de treino de contraste de força na capacidade de impulsão vertical. Para tal, sujeitaram indivíduos do exército espanhol (n=30; idade 22±4 anos) a uma combinação de multisaltos (cargas ligeiras) com agachamentos a 70% de 1RM (cargas pesadas), ao longo de 8 semanas, com uma frequência de treino trissemanal. A diferenciação dos grupos consistia na forma de combinação das cargas: um grupo combinava as cargas na mesma série (G1, n=15), enquanto o outro estabelecia o contraste na mesma sessão (G2, n=15). Ao avaliarem os sujeitos dos 2 grupos em estudo, no início, às 4 semanas e no final do período de treino, observaram incrementos significativos em todas as variáveis testadas (salto sem contramovimento, salto com contramovimento, salto sem contramovimento com cargas de 50% e 100% do peso corporal e 1RM meio-

agachamento). A comparação entre grupos mostrou semelhança no pré-teste e no pós-teste para os resultados dos testes de salto. Contudo, os sujeitos de G1 diferenciaram-se significativamente dos sujeitos de G2 na capacidade de salto vertical, avaliada às 4 semanas. Para além disso, os sujeitos de G1 apresentaram no pós-teste maiores incrementos (sem significância estatística) nos valores da força máxima. Em conclusão, o treino de contraste de força com base em cargas ligeiras e cargas pesadas revelou-se eficaz na melhoria das distintas manifestações de força, independentemente do trabalho realizado. No entanto, quando se combinam as cargas na mesma série, produzem-se adaptações mais rápidas na força explosiva e maiores aumentos na força máxima.

Clutch et al. (1983)²⁰ estudaram 12 sujeitos envolvidos numa classe de treino de pesos (princiantes) com idades de 20.9 ± 2.8 anos, procurando perceber se saltos em profundidade eram mais eficazes do que saltos verticais máximos. Foram utilizados três programas de treino: 1) saltos verticais máximos; 2) saltos em profundidade a partir de alturas de queda de 30cm; 3) saltos em profundidade de 75cm (1ª e 3ª séries) e de 110cm (2ª e 4ª séries). Estes três tratamentos originaram 6 sequências, cada uma com duração de 4 semanas e uma frequência bissemanal, sendo que cada sequência integrou apenas 2 elementos. Antes dos programas de saltos foi definido um período de estabilização dos níveis de força (assim designado pelos autores) no qual os sujeitos cumpriram um programa de treino de pesos, durante 3 semanas (frequência bissemanal). Seguidamente, procedeu-se à aplicação dos programas de treino de saltos. Após cada sessão de saltos e respectiva recuperação, era executado um treino de pesos que consistiu apenas no exercício de meio-agachamento (3 séries de 4-6 repetições). Todos os programas promoveram incrementos estatisticamente significativos nos valores de salto vertical, não sendo constatadas diferenças significativas entre os programas aplicados. De acordo com os autores, um programa combinado de saltos em profundidade com o treino de pesos apresenta resultados semelhantes a um programa de saltos verticais máximos. Para além disso, os

²⁰ O documento de Clutch et al. (1983) comporta 2 estudos experimentais. O primeiro tem a ver com a descrição que acima se apresenta. O segundo compara programas de treino da força e será analisado no ponto 2.2.4.2.

programas de saltos em profundidade resultaram em níveis de eficácia igualmente semelhantes. Os autores alertam ainda para dois aspectos que poderão explicar os resultados obtidos: 1) o efeito de alongamento produzido pelos saltos em profundidade mostrou-se insuficiente para induzir estímulos de força acrescidos; 2) a pliometria parece ser um método de treino pouco eficaz em sujeitos inexperientes no treino de pesos. No entanto, os autores concluem que um programa de treino de força combinado com um qualquer programa de saltos constitui-se como um meio eficaz de aumentar os valores do salto vertical.

Hunter e Marshall (2002) procuraram avaliar os efeitos do treino combinado de exercícios resistivos e pliométricos nos valores do salto com contramovimento e dos saltos em profundidade (30, 60 e 90cm). O programa foi realizado bissemanalmente ao longo de 10 semanas, por uma amostra constituída por diferentes atletas, predominantemente basquetebolistas e voleibolistas (n=11; idade 24 ± 4 anos). No plano metodológico, todos os saltos foram realizados com o objectivo de atingir a altura máxima, não sendo colocadas restrições na magnitude do contramovimento ou no tempo de contacto com o solo. O processo de treino promoveu aumentos estatisticamente significativos em todas as variáveis testadas. Para além disso, foram observadas alterações na técnica de salto, concretamente, aumentos na magnitude do contramovimento (salto com contramovimento e em todos os saltos em profundidade) e aumentos no tempo de contacto com o solo (saltos em profundidade de 30 e 60cm). Segundo os autores, estas alterações técnicas terão sido o resultado da optimização da complexa combinação dos factores envolvidos no salto (utilização de energia elástica, inibição dos órgãos tendinosos de Golgi e contribuição da componente contráctil).

Mihalik et al. (2008) estudaram os efeitos da aplicação de 2 metodologias de treino nos valores da altura de salto vertical e nos níveis de produção de potência do trem inferior de 31 voleibolistas de ambos os sexos (11 masculinos e 20 femininos). Foram constituídos dois grupos de treino: treino complexo (idade 20.3 ± 2.2 anos) e treino composto²¹ (idade 20.9 ± 2.4 anos). Os

²¹ *Compound training*, no original, é uma forma de treino combinado, em que os exercícios resistivos são executados em sessões separadas dos exercícios pliométricos, isto é, o treino resistivo é realizado num dia e os exercícios pliométricos num outro dia (Janz et al., 2008). Pelo contrário, como já referido, o treino

programas tiveram a duração de 4 semanas, foram realizados em 2 sessões semanais e a estrutura de treino foi igual para os 2 grupos experimentais. Em apenas 3 semanas de treino, os grupos apresentaram melhorias estatisticamente significativas nos testes realizados, não demonstrando contudo diferenças significativas entre si. Porém, ambos os grupos apresentaram incrementos significativos no salto vertical no final da 4ª semana, significativamente superiores aos alcançados na 3ª semana. É convicção dos autores que as melhorias identificadas ter-se-ão devido sobretudo às modificações neuronais induzidas pelo treino e que a continuação desse mesmo treino teria induzido provavelmente pronunciadas alterações fisiológicas, nomeadamente um aumento da área muscular, alterações nas propriedades histo-químicas dos tecidos, e a continuação das melhorias neuromusculares. Segundo os autores, o sentido prático desta investigação permite aos treinadores que dispõem de períodos curtos de treino antes da competição, tais como os desportos no ensino secundário, incrementarem a altura do salto vertical e a potência em apenas 3 semanas de treino e com resultados similares independentemente do programa escolhido. Mais, os autores com base nas diferenças encontradas entre os resultados obtidos na 3ª e na 4ª semana, sugerem que a adopção de períodos de treino mais longos permitirá que se continue a obter ganhos significativos nas variáveis testadas.

Moore et al. (2005) estudaram os efeitos de um programa de treino combinado na capacidade de salto vertical de 7 futebolistas (5 femininos e 2 masculinos; idade 20.6 ± 0.3 anos). Os sujeitos combinaram treino resistivo tradicional com pliometria num programa de treino trissemanal, efectuado ao longo de 12 semanas. A principal característica do programa adoptado assentou na execução de pliometria antes da prática resistiva tradicional. As avaliações foram efectuadas antes, às 6 semanas e no final do programa de treino. Os autores constataram incrementos significativos na capacidade de salto vertical no pós-treino. No entanto, numa primeira avaliação realizada às 6 semanas, foram detectados decréscimos não significativos na variável testada. Os autores entendem que este declínio ter-se-á devido à fase inicial de aprendizagem e que o aumento seguinte ocorre devido à alta intensidade dos

complexo engloba um momento de exercícios resistivos e um momento de exercícios pliométricos na mesma sessão de treino.

exercícios pliométricos propostos. Refira-se que em termos absolutos o decréscimo se situou em menos 2 cm e que a fase subsequente proporcionou um incremento de 4.8 cm, daí resultando uma melhoria final na ordem dos 2.8 cm. Como conclusão, os autores entendem que este desenho de treino pode ser utilizado beneficemente para melhorar a capacidade de salto vertical, advogando a sua aplicação generalizada a atletas que se iniciam na competição desportiva universitária ou possuam uma experiência limitada de treino resistivo tradicional e treino de potência.

2.2.3.4. Estudos experimentais de treino complexo com jovens

Na literatura disponível constata-se que a eficácia do treino complexo ainda está pouco estudada junto da população juvenil, sendo no entanto de realçar os estudos de Gorostiaga et al. (2004)²² e Ingle et al. (2006). É de salientar ainda o desenho de alguns programas de treino que combinam estas duas metodologias (Summers, 1999; Wood & Roubenoff, 2000).

A proposta de Summers (1999) assenta na descrição do trabalho realizado na escola secundária de Ponderosa (Estados Unidos da América) e no qual combina treino de pesos com exercícios pliométricos. Como características particulares deste programa refere que o treino com pesos ocorre às segundas-feiras e o trabalho pliométrico no dia seguinte. Quartas e quintas-feiras, após 40 minutos de levantamento de pesos, os sujeitos executam 40 minutos de pliometria. Segundo o autor, este trabalho tem-se revelado efectivo na melhoria da força, da rapidez e da velocidade, assim como na redução da ocorrência de lesões. Admite que as propostas têm resultado com os alunos desta instituição, mas não generaliza a sua prática.

Wood e Roubenoff (2000) apresentam o desenho de um programa de treino de força e condicionamento para o período transitório, realizado ao longo de 7 semanas de treino, numa frequência bissemanal, ocupando cada sessão de trabalho uma média de 60-75 minutos de actividade. Os autores admitem a realização de testes iniciais e finais, sem contudo apresentarem quaisquer resultados. Referem ainda a existência de aumentos significativos em 10 das 12 variáveis testadas (não identificadas), em resultado da aplicação deste

²² Os autores ao combinarem treino pliométrico e treino resistivo designaram-no de treino combinado de tipo explosivo.

trabalho no Verão de 2000 com a equipa de futebol americano da escola secundária de Norte Attleboro.

Gorostiaga et al. (2004) estudaram a influência do treino de força de tipo explosivo na capacidade de salto vertical de adolescentes futebolistas. Os autores constituíram um grupo experimental (GE, n=8; idade 17.3 ± 0.5 anos) submetido a 11 semanas de treino numa frequência de 2 sessões semanais e um grupo de controlo (GC, n=11; idade 17.2 ± 0.7 anos) que apenas realizava a prática de futebol. Os sujeitos do grupo experimental combinaram exercícios de pesos com exercícios explosivos (saltos com contramovimento, saltos de barreiras e *sprints*), com a particularidade da componente explosiva ser executada numa única sessão semanal e o treino resistivo ser cumprido na frequência proposta. Face aos valores de pré-treino, foram constatados incrementos estatisticamente significativos nos sujeitos de GE no teste de salto com contramovimento às 4, às 8 e às 11 semanas de treino. Os sujeitos de GC mostraram semelhança estatística nas comparações efectuadas em todos os momentos de avaliação. Os autores salientam o facto de jovens futebolistas com baixos níveis iniciais de força conseguirem aumentar o desempenho de salto vertical ao acrescentarem um programa de força de tipo explosivo, de baixa intensidade e de baixa frequência, à sua prática regular de futebol. Realçam ainda que um programa desta natureza parece ser mais efectivo na transferência de adaptações neuronais – produzidas durante o treino de força para o desenvolvimento do salto vertical – do que outros programas de treino que usaram cargas mais pesadas. Após os grandes incrementos identificados às 4 semanas, os investigadores apontam a existência de um *plateau* que se faz sentir entre as 4 e as 11 semanas, levando a que os aumentos nos valores do salto com contramovimento ocorressem a uma taxa mais diminuída. Tal facto estará relacionado com o estado de pré-treino dos atletas e com um insuficiente estímulo de treino (houve um decréscimo no volume e na frequência de treino nas últimas 3 semanas do programa), o que terá limitado aumentos mais consistentes na capacidade de salto vertical.

A investigação de Ingle et al. (2006) teve como objectivo determinar o efeito de um programa de treino complexo no desempenho do salto vertical, na execução do passe de peito de basquetebol e na força dinâmica de sujeitos pré-púberes. Os autores constituíram 2 grupos de estudo a partir de uma

amostra de alunos de uma escola básica (idade 12.1 ± 0.3 anos): grupo de controlo (GC, $n=21$) não sujeito a qualquer actividade específica de treino e grupo experimental (GE, $n=26$) que cumpriu um programa de treino complexo (treino de pesos seguido de treino pliométrico com um período de recuperação de 6 minutos entre estas duas componentes), durante 12 semanas com 3 sessões semanais de treino. No final deste período, os sujeitos de GC mantiveram inalterados os valores das variáveis testadas, enquanto os sujeitos de GE revelaram pequenas melhorias nos testes de salto e de lançamento (valores sem significado estatístico). O nível de força dinâmica (avaliada através dos 8 exercícios que compunham a componente resistiva) aumentou significativamente do pré para o pós-treino no grupo experimental. Os autores atribuem os resultados alcançados ao tipo de metodologia empregue, uma vez que esta combinação das componentes resistiva e pliométrica é uma modalidade de treino segura e efectiva em termos de tempo que, em 12 semanas, confere pequenas melhorias nos desempenhos de salto e de lançamento e grandes aumentos na força dinâmica dos trens superior e inferior.

2.2.3.4.1. Estudos experimentais de treino complexo com jovens basquetebolistas

Na bibliografia consultada não foram encontrados casos particulares de estudo com jovens basquetebolistas relativamente aos efeitos resultantes da aplicação de um programa de tipo complexo. No entanto, a investigação de Bertoni e Jabur (2005) conjuga a prática resistiva com o treino pliométrico numa combinação com as seguintes características:

- Nas primeiras 8 semanas, 13 basquetebolistas do sexo masculino na faixa etária 16-17 anos realizaram treino resistivo. Em 4 sessões semanais, executaram às 2^{as} e 5^{as} feiras exercícios direccionados para o trem superior, e às 3^{as} e 6^{as} feiras trabalho para o trem inferior;
- Nas 4 semanas seguintes adicionaram treino pliométrico, numa frequência bissemanal (às 2^{as} e 5^{as} feiras), realizando apenas saltos em profundidade e exercícios de arremesso de bola medicinal. Paralelamente, diminuíram a frequência do treino resistivo para uma

única sessão semanal (3ª feira), englobando todos os exercícios realizados na fase prévia do trabalho;

- Todas as sessões de trabalho físico foram realizadas no período da tarde, antes dos treinos de basquetebol;
- Ao longo das 12 semanas os atletas foram sujeitos a treinos técnico-táticos, 4 vezes por semana.

Os testes foram realizados em 4 momentos distintos (antes, às 4 semanas, às 8 semanas e no final do estudo) para as variáveis *sargent jump* e lançamento de bola medicinal (força explosiva) e para a execução de 1RM de cada um dos exercícios de aparelhos utilizados (força máxima). Os autores constataram aumentos na força máxima e na força explosiva ao longo dos 2 meses iniciais, enquanto na última avaliação (às 12 semanas) registaram aumentos na força explosiva e um decréscimo na força máxima. Ao analisarem os resultados, os autores defendem que o aumento na força máxima (até às 8 semanas) se deveu ao treino concentrado de hipertrofia e que o subsequente decréscimo (às 12 semanas) ocorreu como consequência da redução da frequência semanal do treino resistivo. Relativamente aos ganhos na força explosiva, os autores sustentam que estes incrementos (às 12 semanas) se ficaram a dever ao aumento da força máxima com reflexos positivos na velocidade de movimento, apesar da ausência de treino pliométrico. Destacam ainda que os treinos específicos de basquetebol também terão contribuído para a obtenção de níveis superiores de força explosiva nesta fase. Ao introduzirem os treinos pliométricos (nas últimas 4 semanas de treino), e face à especificidade desta metodologia, os autores constataram naturais aumentos das variáveis testadas. As suas conclusões baseiam-se no entendimento de Zatsiorsky (1999) que sugere o desenvolvimento de uma taxa óptima de força máxima para potenciar o treino de força explosiva.

2.2.4. Comparação de métodos de treino

Siff e Verkhoshansky (2000) são da opinião que programas de treino explosivo combinando exercícios de treino resistivo e exercícios pliométricos (treino complexo) são mais eficazes no desenvolvimento da força explosiva do que o simples treino isolado de uma destas metodologias. Acrescentam ainda que esta combinação de treino da força só produzirá efeitos superiores se os movimentos de resistência precederem as actividades pliométricas. Para além disso, Ebben (2002) vai “mais longe” ao sugerir que o método complexo é tão efectivo e possivelmente mais efectivo ainda que outras formas de combinar o treino resistivo e o treino pliométrico (treino combinado, treino composto).

No entanto, na literatura consultada, constata-se resultados divergentes que inviabilizam uma consistência do conhecimento no plano da contrastação dos efeitos de diferentes aplicações de metodologias do treino de força. Grande parte destas dificuldades resulta, segundo Fleck e Kraemer (1997), da impossibilidade de se contrastar com solidez diferentes volumes e intensidades de treino e diferentes durações da sessão de trabalho e assim procurar mostrar a superioridade de um dos tipos de treino em contraste.

2.2.4.1. Treino complexo²³ vs. Treino resistivo vs. Treino pliométrico

Diferentes estudos têm procurado contrastar a eficácia do treino pliométrico, do treino resistivo e do treino complexo, reportando alterações positivas nas variáveis testadas, assim como uma superioridade em combinar pliometria e pesos (Adams et al., 1992; Fatouros et al., 2000), enquanto outros estudos não identificam quaisquer vantagens adicionais na adopção de práticas combinadas destas duas metodologias (Bauer et al. 1990; Dodd & Alvar, 2007; Ford et al., 1983). Esta discrepância, segundo Fatouros et al. (2000), deve-se, provavelmente, às diferentes durações dos períodos de treino, aos diferentes estados de treino dos sujeitos e aos diferentes desenhos de treino, isto é, cargas de treino, volumes e exercícios diferenciados.

²³ Neste âmbito abordaremos outros estudos que combinaram o treino resistivo com o treino pliométrico, apesar de na sua essência não constituírem investigações sobre programas de treino complexo.

Adams et al. (1992) compararam a eficácia de 3 programas de treino – treino resistivo (com base no exercício de agachamento), treino pliométrico e combinação de pliometria mais agachamento – no aumento do salto vertical. Um quarto grupo serviu como controlo e cada um dos grupos foi constituído por 12 estudantes universitários (valores de idade não referenciados pelos autores). Os programas de treino, realizados bissemanalmente, tiveram a duração de 7 semanas, tendo a primeira semana como objectivo a aprendizagem técnica dos exercícios propostos a que se seguiram 6 semanas de treino periodizado. No final deste período de 7 semanas, todos os grupos incrementaram significativamente a altura de salto vertical, tendo o grupo de treino combinado mostrado uma melhoria com significado estatístico comparativamente com os grupos de treino resistivo e treino pliométrico. Neste sentido, foi evidente a superioridade de combinar o treino pliométrico com o treino de agachamentos, comparativamente ao treino isolado de cada uma destas duas metodologias. Este resultado foi atribuído pelos autores ao facto dos agachamentos serem direccionados para o desenvolvimento da força da coxa e anca, enquanto a aplicação simultânea da pliometria permite o uso efectivo desta força para produzir explosividade em desportos que solicitam acções rápidas e velozes.

Também Fatouros et al. (2000) compararam os efeitos das três metodologias de treino na potência mecânica e no desempenho de salto vertical de jovens sedentários. Para o efeito sujeitaram três grupos a diferentes tipos de treino: treino pliométrico (GP, n=11, idade 21.1 ± 2.5 anos), treino resistivo (GR, n=10, idade 20.9 ± 2.4 anos) e treino combinado²⁴ (GRP, n=10, idade 20.1 ± 1.4 anos). Os sujeitos de cada grupo treinaram 3 dias por semana ao longo de 12 semanas, enquanto o grupo de controlo (GC, n=10, idade 20.5 ± 1.8 anos) não participou em qualquer actividade de treino. Constatando melhorias significativas nos três grupos experimentais relativamente ao salto vertical e potência mecânica, os autores observaram que o grupo de treino combinado (exercícios tradicionais de levantamento de pesos associados ao treino pliométrico) apresentou, nos indicadores testados, melhorias significativas comparativamente aos outros grupos experimentais. De acordo com os

²⁴ A particularidade do protocolo apresentado assenta no facto do treino de pesos ter sido realizado 180 minutos após o treino pliométrico.

autores, os resultados obtidos radicam nos seguintes aspectos particulares: (a) nível de experiência de treino dos sujeitos, (b) natureza dos protocolos de treino utilizados, implicando uma grande variedade de exercícios adoptados e (c) respeito pelo princípio da sobrecarga progressiva, nomeadamente na definição da intensidade, do volume e da selecção de exercícios prescritos. Reconhecendo que por si só, o treino pliométrico e o treino de pesos constituem metodologias válidas para um aumento do desempenho do salto vertical, realçam contudo que a sua combinação proporcionou um estímulo de treino mais potente na melhoria dos vários parâmetros da capacidade de salto vertical.

Em sentido contrário apontam os resultados do estudo de Bauer et al. (1990), no qual o grupo de treino que conjugou pliometria e treino resistivo (GRP, n=7; idade 25.0 ± 0.03 anos) não revelou melhorias estatisticamente superiores no salto vertical em relação ao trabalho isolado de pliometria (GP, n=8; idade 23.3 ± 0.04 anos) e de treino resistivo (GR, n=8; idade 21.5 ± 0.02 anos). No entanto, os programas aplicados (10 semanas, frequência trissemanal), realizados por estudantes de Educação Física de ambos os sexos, promoveram, de *per si*, aumentos estatisticamente significativos na capacidade de salto vertical. Deste modo, os autores concluem que, sempre que os programas de treino sejam desenhados e implementados correctamente, pesos livres ou qualquer tipo de treino pliométrico, usados de forma independente ou combinada, proporcionarão um estímulo de treino adequado no sentido de melhorar a potência do trem inferior. Em relação à ausência de diferenças entre grupos, os autores apresentam como justificações plausíveis a duração limitada do programa de treino (apenas 10 semanas), assim como o reduzido número de elementos por grupo (entre 7 e 8 sujeitos).

Dodd e Alvar (2007) testaram igualmente os efeitos do treino complexo vs. treino resistivo vs. treino pliométrico na capacidade de salto vertical de 45 praticantes de basebol (idade 18-23 anos). Os autores distribuíram aleatoriamente os sujeitos por três grupos. Num desenho do estudo “rotativo contrabalançado”²⁵, cada grupo participou no programa de treino complexo, no programa de treino resistivo e no programa de treino pliométrico. O número

²⁵ Designação atribuída pelos autores ao plano de trabalho definido.

total de sujeitos participantes em cada programa de treino foi de 32 (Grupo 1), 31 (Grupo 2) e 28 (Grupo 3), respectivamente nos programas de treino complexo, de treino resistivo e de treino pliométrico. O desenho geral do estudo contemplou 3 períodos, cada um com 4 semanas de treino (frequência bissemanal) e uma semana de repouso entre cada 4 semanas de trabalho. No final das primeiras 4 semanas e após uma semana de recuperação, os sujeitos foram confrontados com outro programa de treino que não aquele que tinham executado anteriormente. A ordem de rotação estabelecida pelos autores foi a seguinte: Grupo 1 – treino complexo→treino resistivo→treino pliométrico; Grupo 2 – treino resistivo→treino pliométrico→treino complexo; Grupo 3 – treino pliométrico→treino complexo→treino resistivo. Os resultados do estudo foram apresentados como a média acumulada dos 3 programas de treino. Deste modo, os autores constataram que os protocolos utilizados promoveram incrementos sem significado estatístico nos valores do salto vertical. Constataram ainda a inexistência de diferenças significativas entre os três programas de treino. Apesar destes resultados, os autores salientam a importância das adaptações neuromusculares que poderão ocorrer com a combinação do treino resistivo e do treino pliométrico. De resto, embora reconheçam o facto de nenhuma modalidade de treino revelar um maior domínio na obtenção de um melhor desempenho dos sujeitos envolvidos no estudo, os autores realçam que o treino complexo promoveu maiores taxas de alteração na capacidade de salto vertical dos participantes. Por último, apesar de não encontrarem superioridade no programa de treino complexo adoptado face ao treino isolado de pliometria e de pesos, os autores defendem o seu uso, principalmente quando se dispõe de um tempo limitado de treino. Justificam esta afirmação com o facto do treino complexo “gastar menos tempo de trabalho” do que as outras metodologias de treino de força, proporcionando ainda resultados iguais ou superiores à prática isolada de treino resistivo e de treino pliométrico.

Na literatura consultada, o estudo de Ford et al. (1983) é o único realizado com jovens, sendo que a amostra é constituída por sujeitos alunos de uma escola secundária (valores de idade não referenciados). Os autores pretenderam determinar os efeitos de 3 metodologias de treino de força nos valores finais da capacidade de salto vertical. Deste modo, após a aplicação do pré-teste, os

sujeitos foram divididos por três grupos: Grupo 1 (G1, n=12) realizava pliometria, Grupo 2 (G2, n=23) executava treino resistivo, Grupo 3 (G3, n=15) combinava as duas metodologias em dias alternados. No final das 10 semanas de aplicação do programa, os indivíduos foram novamente testados no salto vertical e todos os grupos revelaram incrementos significativos nesta variável. Os grupos não apresentaram contudo diferenças significativas entre si. Porém, os sujeitos de G2 e G3 foram substancialmente melhores do que os sujeitos de G1 no pré e pós-teste. Com base nestas observações, os autores sugerem que programas combinados de treino resistivo e pliometria são um procedimento adequado no treino de condição física.

2.2.4.2. Treino complexo vs. Treino resistivo

Na literatura disponível, a comparação entre programas de treino complexo e treino resistivo tem produzido resultados opostos, isto é, enquanto alguns estudos têm evidenciado a vantagem de se realizar um treino combinado em alternativa ao treino independente de pesos (Clutch et al., 1983; Faigenbaum et al., 2007; Polhemus et al., 1980; Szymanski et al., 2007), outros estudos têm mostrado semelhança nos resultados obtidos com a aplicação do treino resistivo isolado comparativamente com uma prática articulada de pesos e pliometria (Clutch et al., 1983; Lyttle et al., 1996; Ronnestad et al., 2008).

Clutch et al. (1983) estudaram o efeito contrastado da aplicação de um programa de treino resistivo e de um programa de treino combinado na capacidade de salto vertical de 8 voleibolistas e 8 halterofilistas (idade 21.2 ± 2.9 anos). Para tal, constituíram aleatoriamente 2 grupos experimentais: um grupo de treino resistivo, composto de 4 voleibolistas e 4 halterofilistas e um programa de treino combinado constituído também por 4 voleibolistas e 4 halterofilistas. Em 2 sessões semanais e ao longo de 16 semanas, o grupo de treino resistivo (GTR) realizou 3 exercícios, enquanto o grupo de treino combinado (GTC) adicionava à prática resistiva a execução de saltos em profundidade de alturas de queda de 75 e 110 cm. Ambos os grupos revelaram ganhos significativos no salto vertical, independentemente da metodologia de treino aplicada; a contrastação entre grupos é realizada pelos autores a partir dos resultados obtidos pelos sujeitos voleibolistas e halterofilistas. Assim, os

halterofilistas de GTR (que não realizaram saltos em profundidade) apresentaram resultados significativamente menores do que os voleibolistas de GTR e do que todos os sujeitos de GTC (voleibolistas e halterofilistas). Os autores evidenciam ainda o facto dos saltos em profundidade serem importantes em halterofilistas que não possuem qualquer outro tipo de estímulo de salto. Além disso, constataram que os voleibolistas que estiveram envolvidos no treino combinado obtiveram ganhos semelhantes aos voleibolistas que apenas realizaram treino resistivo, tendo concluído que os saltos em profundidade não acrescentam mais valia a atletas cuja prática desportiva diária implica um número elevado de saltos. Apesar deste facto, os voleibolistas, quando inquiridos, relataram uma motivação maior na realização de saltos em profundidade, tendo este tipo de exercício constituído uma variação positiva no esquema normal de trabalho. Os autores alegam ainda ser provável que a eficácia dos saltos em profundidade só se faça sentir com a aplicação de programas de treino mais extensos, isto é, com uma duração superior às 16 semanas do estudo.

A investigação de Polhemus et al. (1980) pretendeu determinar os efeitos do treino resistivo (grupo de controlo, GC, n=13) *versus* efeitos do treino combinado (grupo experimental, GE, n=14) no salto vertical de praticantes masculinos de Atletismo (valores de idade não referenciados pelos autores). Ambos os programas de treino decorreram durante 6 semanas, numa frequência trissemanal. No pós-treino foram constatados incrementos significativos nos sujeitos de GE e incrementos não significativos nos sujeitos de GC. Além disso, os sujeitos de GE apresentaram resultados superiores aos atletas de GC (não é referida significância estatística). Nas conclusões do estudo, os autores sugerem como vantajosa a adição de exercícios pliométricos a um programa de treino resistivo, sempre que o objectivo seja a melhoria do salto vertical. Outro aspecto vantajoso realçado pelos autores reside no facto da pliometria apenas ter ocupado 8-9 minutos num tempo total por sessão de 24-27 minutos.

Os estudos de Faigenbaum et al. (2007) e Szymanski et al. (2007) foram realizados com jovens atletas. No primeiro estudo, Faigenbaum et al. (2007) estudaram o efeito contrastado da aplicação de duas metodologias de treino na força explosiva dos trens superior e inferior de jovens basquetebolistas e

jovens praticantes de futebol americano (n=27). Para o efeito formaram aleatoriamente um grupo de treino resistivo (GTR, n=14; idade 13.6 ± 0.7 anos) cuja prática era antecedida por alongamentos estáticos, e um grupo de treino combinado (GTC, n=13; idade 13.4 ± 0.9 anos) em que a pliometria precedia os exercícios resistivos. Os programas tiveram a duração de 6 semanas, numa prática bissemanal, tendo os participantes sido testados no pré e pós-treino, para as variáveis salto vertical e lançamento sentado de bola medicinal. Ambos os grupos incrementaram significativamente os valores do lançamento de bola medicinal, mas apenas os sujeitos de GTC registaram incrementos com relevância estatística na capacidade de salto vertical. Este grupo diferenciou-se ainda com significância estatística dos sujeitos de GTR, apenas no teste de bola medicinal. Apesar de ambos os grupos terem realizado as mesmas tarefas ao nível do treino resistivo do trem superior, a incorporação de exercícios pliométricos com bolas medicinais no GTC aumentou a capacidade dos atletas melhorarem o desempenho do trem superior. Em relação ao salto vertical, não se constatarem diferenças significativas entre grupos. Estes resultados deverão ser à escolha dos exercícios pliométricos para o trem inferior, os quais se focaram mais no deslocamento horizontal em detrimento dos deslocamentos verticais. Com base nesta análise e nos resultados obtidos, os autores concluem que a adição do treino pliométrico a um programa de treino resistivo é mais efectiva na melhoria da força explosiva dos trens superior e inferior do que a conjugação de alongamentos estáticos e trabalho resistivo. Evidenciam ainda o potencial valor do treino combinado num programa de condicionamento de curta duração, direccionado para maximizar o desempenho de potência de jovens atletas.

Szymanski et al. (2007) examinaram os efeitos do treino com bola medicinal na melhoria da distância de lançamento da bola medicinal, numa amostra de jogadores de basebol de uma escola do ensino secundário. Ao longo de 12 semanas, com uma frequência semanal de treino de 3 sessões, enquanto um grupo (G1, n=24; idade 15.3 ± 1.2 anos) realizava apenas treino resistivo (trens superior e inferior), outro grupo (G2, n=25; idade 15.4 ± 1.1 anos) após a prática resistiva (idêntica a G1) executava exercícios com bola medicinal. Complementarmente, ambos os grupos realizaram um exercício específico de treino (balanços com o bastão, *bat swing*). Os sujeitos efectuaram o teste de

lançamento de bola medicinal com um desempenho técnico semelhante ao movimento do batimento em basebol (*bat swing*). Ambos os grupos incrementaram com significância estatística a variável testada, tendo os sujeitos de G2 apresentado diferenças significativas comparativamente aos sujeitos de G1. Segundo os autores, os resultados dos sujeitos de G2 eram esperados, pois este grupo além de realizar o mesmo programa de treino resistivo que G1, acrescentou a prática da bola medicinal, cujos exercícios foram realizados balística e sequencialmente de uma forma que procurou mimetizar os movimentos explosivos e específicos da modalidade. Ainda de acordo com os autores, os incrementos observados nos sujeitos de G1, embora menores do que no G2, ter-se-ão devido à realização do movimento específico do balanço do bastão. Além de concluírem pela eficácia do programa de treino adoptado e a sua duração adequada, os autores apontam ainda as seguintes vantagens com a realização de um trabalho com bolas medicinais: (a) utiliza um material barato; (b) possibilita uma ampla variedade de exercícios; (c) fortalece os músculos do tronco; e (d) desenvolve a força explosiva recorrendo a padrões específicos do movimento de batimento em basebol.

Lyttle et al. (1996) examinaram a eficácia de 2 programas de treino (treino de potência máxima com exercícios resistivos e treino combinado) na melhoria da força máxima e força explosiva dos trens superior e inferior de 33 indivíduos do sexo masculino. Para tal, distribuíram os indivíduos, aleatoriamente e em igual número, por um grupo de controlo (GC; idade 20.6 ± 3.4 anos), um grupo de potência máxima (GPM; idade 23.9 ± 6.4 anos) e um terceiro grupo que combinava pesos e pliometria (GCom; idade 23.8 ± 5.4 anos). No final das 8 semanas de aplicação dos programas e em resultado de uma frequência de treino bissemanal, apenas os sujeitos de GPM e GCom melhoraram significativamente os valores dos seguintes testes: lançamento sentado de bola medicinal, 1RM supino e flexões de braços (trem superior), salto sem contramovimento e salto com contramovimento, e 1RM agachamento (trem inferior). Por outro lado, não foram encontradas diferenças significativas para nenhuma das variáveis testadas, entre os grupos experimentais; todavia, estes mesmos grupos diferenciaram-se do GC com significado estatístico para todas as variáveis testadas. As conclusões do estudo salientam que ambos os

programas de treino se revelaram eficazes na melhoria das medidas de desempenho testadas. Os autores apontam ainda algumas aplicações práticas, nomeadamente: *i*) a tendência do treino combinado para provocar melhores desempenhos em actividades que envolvam o ciclo de alongamento-encurtamento; *ii*) as melhorias na força máxima poderem ser o resultado da utilização de cargas leves em movimentos de elevada aceleração; *iii*) os testes de lançamento sentado de bola medicinal e flexões de braços parecerem constituir metodologia válida na avaliação do desempenho dinâmico do trem superior.

Rønnestad et al. (2008) compararam os efeitos de um programa combinado de treino resistivo e pliometria com um programa de treino resistivo isolado nas medidas de força máxima e força explosiva de futebolistas profissionais. Durante sete semanas, numa frequência de treino semanal de 2 sessões, 8 atletas realizaram um treino combinado de pesos e pliometria (GTC; idade 23 ± 2 anos), enquanto 6 sujeitos apenas realizaram a componente de treino de pesos (GTR; idade 22 ± 2.5 anos). Estes programas decorreram paralelamente à prática de futebol, sendo ainda constituído um grupo de controlo que somente executava os treinos regulares da modalidade (GC, $n=7$; idade 24 ± 1.5 anos). No final da aplicação dos programas de treino, nenhum dos grupos revelou incrementos significativos no salto sem contramovimento e no salto com contramovimento. Apenas os sujeitos dos grupos experimentais aumentaram com significância estatística os valores da força 1RM de meio-agachamento. Alegando a inexistência de diferenças significativas entre os grupos experimentais, os autores procederam à junção dos elementos dos dois grupos de treino constituindo um único grupo de intervenção (GI) e, nesta base, procederam à respectiva análise dos resultados obtidos. Os resultados dos sujeitos de GI mostraram que os valores da força de 1RM de meio-agachamento e do salto sem contramovimento aumentaram significativamente do pré para o pós-teste, havendo diferenças estatisticamente significativas em comparação com o grupo de controlo. No que diz respeito ao salto com contramovimento, não houve alterações significativas a registar na análise intra e inter-grupal. Segundo os autores, as causas para este facto poderão estar relacionadas com possíveis efeitos de sobre-treino e com factores (como o reflexo de alongamento ou a capacidade aumentada de armazenar e reutilizar

a energia elástica) responsáveis pelas melhorias nos exercícios que se baseiam no ciclo de alongamento-encurtamento (pliométricos), não devidamente estimulados pelo programa de intervenção. As conclusões do estudo apontam para a eficácia de um programa de treino resistivo de curta duração com futebolistas profissionais, sobretudo quando aplicado no período preparatório. Por outro lado, os autores salientam o facto de futebolistas submetidos a 7 semanas de treino resistivo com 6 a 8 sessões semanais da prática regular da modalidade, não beneficiarem de melhorias adicionais com a inclusão de um programa pliométrico específico.

2.2.4.3. Treino resistivo vs. Treino pliométrico

A literatura consultada é mais vasta relativamente ao estudo comparativo entre treino resistivo e treino pliométrico, muito provavelmente devido ao facto do treino complexo ser uma formulação de treino relativamente recente. Fixando a nossa atenção no domínio do treino pliométrico vs. treino resistivo, os resultados disponíveis na literatura são diversos e contraditórios. De resto, alguns estudos evidenciam eficácia semelhante da aplicação destas duas metodologias na melhoria dos índices de explosividade (Blattner & Noble, 1979; Holcomb et al., 1996; Wilson et al., 1993; Wilson et al., 1996), outros realçam a superioridade do treino resistivo (Masterson & Brown, 1993; Newton & McEvoy, 1994), e outros ainda identificam vantagens nítidas na realização de trabalho pliométrico (Vissing et al., 2008; Zurita i Mon et al., 1995).

Blattner e Noble (1979) contrastaram programas de treino pliométrico e treino isocinético para conhecer os seus efeitos na melhoria da capacidade de salto vertical. Utilizando uma amostra de 38 estudantes universitários (valores de idade não referenciados), os autores constituíram aleatoriamente dois grupos experimentais [grupo de treino isocinético (GTI, n=12); grupo de treino pliométrico (GTP, n=11)] e um grupo de controlo (GC, n=15). Os programas de treino tiveram a duração de 8 semanas e foram realizados numa base trissemanal. Ambas as metodologias mostraram incrementar significativamente a capacidade de salto vertical do pré para o pós-teste, embora os efeitos produzidos se mostrem semelhantes. Os autores assinalam que os sujeitos que compareceram regularmente às sessões de treino (≤ 3 ausências)

revelaram ganhos maiores do que os seus colegas mais faltosos (≥ 5 ausências), reportando ainda a não ocorrência de lesões durante a aplicação dos programas, independentemente do método de treino utilizado.

Numa frequência e duração de treino idênticos ao trabalho anterior (8 semanas, 3 sessões semanais), Holcomb et al. (1996) pretenderam testar os efeitos de diferentes programas de treino na força explosiva do trem inferior de estudantes universitários de Educação Física (valores de idade não referenciados pelos autores). Os autores distribuíram aleatoriamente os participantes por 5 grupos de estudo: grupo de controlo, não sujeito a qualquer tipo de treino (GC, n=9), grupo de treino resistivo (GTR, n=12), grupo de treino de salto com contramovimento (GTS, n=10), grupo de treino pliométrico (GTP, n=10) sujeito a saltos em profundidade de forma convencional, i.e., após contacto com o solo executavam um movimento ascendente tão rápido quanto possível) e grupo de treino pliométrico modificado (GTPMod, n=10) sujeito a saltos em profundidade com variação na técnica de execução. Todos os grupos experimentais incrementaram, do pré para o pós-teste, a altura do salto com contramovimento e do salto sem contramovimento, mas apenas os sujeitos de GTP se diferenciaram significativamente dos sujeitos de GC em relação ao salto com contramovimento. Não foram registadas diferenças significativas entre os sujeitos dos grupos experimentais. De acordo com os autores, o facto do salto em profundidade modificado não ter produzido diferenças relativamente ao salto em profundidade com técnica convencional ter-se-á devido à alteração da amplitude do movimento, implicando um impacto negativo na aprendizagem da técnica. Por outro lado, realçam ainda que o método mais convencional assenta numa técnica mais próxima do teste de salto com contramovimento. Este aspecto da especificidade é evidenciado pelos investigadores ao analisarem os resultados dos testes efectuados. Assim, salientam que enquanto os sujeitos de GTP e GTS obtiveram melhores registos no salto com contramovimento, os sujeitos de GTR e GTPMod apresentam ganhos superiores no salto sem contramovimento. Para os autores, apesar de nenhum dos programas se mostrar mais eficaz que os restantes, todos terão contribuído para melhorias significativas no desempenho de salto vertical; daí sugerirem que este estudo pode ser utilizado como guia

para treinadores de força e condicionamento, sempre que estes pretendam promover o desenvolvimento da capacidade de salto dos seus atletas.

O estudo de Wilson et al. (1993) visou conhecer os efeitos da aplicação de programas de treino resistivo e pliométrico nos níveis de explosividade de indivíduos experientes no treino de pesos. Deste modo, os autores constituíram dois grupos de treino: grupo de treino resistivo (GTR, n=15; idade 21.9 ± 4.3 anos) e grupo de treino pliométrico (GTP=13; idade 22.1 ± 6.8 anos). Os programas de treino tiveram uma duração de 10 semanas e uma frequência de treino bissemanal. Os sujeitos foram testados no pré-treino, às 5 semanas e no pós-treino. Os resultados mostraram apenas incrementos com significância estatística nos valores de salto com contramovimento no final das 10 semanas de treino. Em relação ao salto sem contramovimento foram observadas diferenças significativas do pré para o pós-teste nos sujeitos de GTR, enquanto os sujeitos de GTP não alteraram significativamente os seus resultados. A comparação entre grupos mostrou semelhança estatística em todos os momentos de avaliação. Quando comparadas no seio de GTP as melhorias do salto com contramovimento relativamente à inalteração nos valores no salto sem contramovimento, os autores justificam o facto com o argumento de que esta metodologia aumenta a capacidade dos sujeitos utilizarem com mais eficácia os benefícios neuronais e elásticos do ciclo de alongamento-encurtamento. Por outro lado, os autores referem que apesar do programa de treino resistivo ter sido desenhado para melhorar a força muscular e o programa de treino pliométrico visar o aumento directo da potência muscular, ambos foram eficazes na melhoria da capacidade de salto vertical.

Posteriormente, Wilson liderou uma investigação onde se pretendeu estudar os efeitos do treino pliométrico e do treino resistivo no desenvolvimento da força do ciclo de alongamento-encurtamento (Wilson et al., 1996). Ao longo de 8 semanas e com 2 sessões semanais, 14 indivíduos foram submetidos a um programa de treino resistivo (GTR; idade 22.4 ± 4.7 anos), outros 14 sujeitaram-se a um programa de treino pliométrico (GTP; idade 20.5 ± 2.0 anos) e os restantes 13 serviram como grupo de controlo (GC; idade 24.5 ± 4.9 anos), não realizando qualquer tipo de actividade física. A variável testada foi o salto vertical e, com excepção dos sujeitos de GC, ambos os grupos experimentais obtiveram incrementos estatisticamente significativos nesta variável. Não foram

encontradas diferenças significativas entre grupos no pós-treino. Com base nestes resultados, os autores concluíram que o treino pliométrico com recurso a saltos em profundidade desencadeou o rápido desenvolvimento de força excêntrica, enquanto o treino resistivo incidiu primeiramente sobre a função muscular concêntrica.

Masterson e Brown (1993) pretenderam determinar a eficácia dos saltos com cordas pesadas²⁶, no desenvolvimento da capacidade de salto vertical e na força dos trens superior e inferior de estudantes universitários de Educação Física de ambos os sexos. Para o efeito constituíram um grupo de controlo (GC, n=10; idade 20.2±1.8 anos), não submetido a nenhum tipo de programa, um grupo que realizava saltos com cordas pesadas (G1, n=10; idade 20.2±1.8 anos) e um grupo que executava saltos verticais máximos (G2, n=12; idade 20.3±1.6 anos). Os sujeitos cumpriram o respectivo programa de treino em sessões trissemanais, ao longo de 10 semanas. Apesar de todos os grupos terem incrementado a capacidade de salto vertical e a força de supino e *press* de pernas, apenas os sujeitos de G1 apresentaram valores estatisticamente significativos do pré para o pós-treino. Os autores argumentam com o facto dos saltos com cordas pesadas terem sido benéficos como tratamento simples, salientando ainda que a adição de pesos à corda serve o mesmo propósito do levantamento de pesos. Realçam ainda que os saltos com cordas pesadas (que na opinião dos autores podem ser comparados com o salto e o levantamento de pesos feitos em simultâneo) induzem melhorias na capacidade de salto vertical e na força dos trens superior e inferior. Como tal, os autores defendem esta prática de treino como uma alternativa viável ao trabalho pliométrico. Salientam ainda diversas vantagens que decorrem deste tipo de prática, como sejam: (a) facilidade de integração em qualquer programa de treino; (b) riscos mínimos de lesão; (c) tempo reduzido de prática em cada sessão diária; (d) sem requisitos iniciais no domínio da força; e (e) variabilidade de treino, através da manipulação de factores como o peso da corda, a sua velocidade de rotação, a altura de salto, a velocidade de salto, o número de séries, e/ou o repouso entre séries.

²⁶ Segundo os autores, o uso de uma corda pesada pode acrescentar ao exercício, aproximadamente, uma força centrífuga de 10 a 40kg, dependendo do peso da corda e da sua velocidade de rotação.

Newton e McEvoy (1994) estudaram os efeitos de um programa pliométrico e de um programa resistivo tradicional na velocidade de lançamento da bola de basebol e na força de supino (6RM) de jogadores de basebol. Os sujeitos da amostra eram inexperientes no treino de força (idade 18.6 ± 1.9 anos) e foram aleatoriamente distribuídos por um grupo de treino pliométrico com recurso exclusivo à utilização de bolas medicinais (GTP, n=8) e um grupo de treino resistivo (GTR, n=8). Foi ainda constituído um grupo de controlo, executando somente os treinos regulares de basebol (GC, n=8). Duas sessões semanais ao longo de 8 semanas apenas incrementaram com significância estatística a velocidade de lançamento da bola de basebol dos sujeitos de GTR, tendo os indivíduos de GTP mantido praticamente inalterados os valores desta variável. Ambos os grupos experimentais revelaram aumentos estatisticamente significativos na força de supino, apresentando percentagens de alteração de 8.9% e 22.8%, respectivamente nos atletas de GTP e GTR. De acordo com os autores, a maior eficácia do treino resistivo na velocidade de lançamento ter-se-á devido, possivelmente, ao aumento da força dos músculos envolvidos na acção de lançamento. Entendem ainda que no grupo pliométrico os pesos das bolas medicinais usadas no respectivo treino (3kg) poderão ter sido insuficientes para promover melhorias na velocidade de lançamento, uma vez que o padrão de movimento dos exercícios pliométricos (passe de peito e lançamento acima da cabeça) era semelhante aos exercícios de supino e *pullover*, executados pelos sujeitos de GTR. Assim sendo, os investigadores acreditam que bolas medicinais de 3kg não constituíram um estímulo suficiente para induzir uma adaptação de treino, apesar de reconhecerem que o treino com bolas medicinais apresenta, relativamente à carga e à velocidade de movimento utilizadas, um padrão de movimento similar ao lançamento em basebol.

O estudo desenvolvido por Vissing et al. (2008) teve como objectivo comparar alterações na força e potência musculares induzidas por um programa de treino resistivo e por um programa de treino pliométrico. Os sujeitos, jovens não treinados (idade 25.1 ± 3.9 anos), foram submetidos a 12 semanas de treino resistivo (GTR, n=8) e a um treino pliométrico (GTP, n=7), num total de 36 sessões de treino (frequência de treino semanal variável). Os indivíduos foram

testados no início e no final do programa de treino, tendo os sujeitos de GTP aumentado com significância estatística os valores da altura do salto com contramovimento, enquanto os sujeitos de GTR mantiveram praticamente inalterado este registo. Além disso, os sujeitos de GTP diferenciaram-se significativamente dos sujeitos de GTR. Os autores situam os resultados obtidos pelos sujeitos de GTP no âmbito de pesquisas prévias que reportaram aumentos na capacidade vertical de indivíduos não treinados submetidos a programas de treino pliométrico. Fundamentam ainda a ausência de melhorias nos sujeitos de GTR com o facto de haver uma menor transferência da aprendizagem induzida pelo treino a partir dos exercícios resistivos no desempenho do teste de salto com contramovimento. Concluem assim que o método pliométrico revelou-se superior ao treino resistivo na elevação dos níveis de potência muscular de jovens sedentários.

A pesquisa de Zurita i Mon et al. (1995) realça igualmente as vantagens da pliometria, após o contraste realizado entre um programa de treino resistivo e um programa de treino pliométrico nos níveis de força explosiva de estudantes de Educação Física. Sete sujeitos masculinos e onze femininos (idade, respectivamente, 21.4 ± 3.1 e 20.4 ± 1.0 anos) foram divididos em 2 grupos (mediante os resultados dos testes iniciais para obter grupos homogéneos) e foram submetidos a treino resistivo (GTR) e treino pliométrico (GTP), durante 11 semanas, com três sessões semanais. No entanto, nas primeiras 5 semanas de estudo ambos os grupos cumpriram o mesmo protocolo de treino (3 semanas de força rápida e 2 semanas de força máxima), realizando trabalho específico nas 6 semanas seguintes. Foram constatados incrementos significativos do pré para o pós-teste, no salto sem contramovimento, salto com contramovimento e salto em profundidade de uma altura de 54cm, relativamente aos sujeitos de GTP. Por outro lado, os sujeitos de GTR apenas aumentaram com significância estatística os valores do salto sem contramovimento. A comparação entre grupos evidenciou diferenças significativas no teste de salto com contramovimento favoráveis aos sujeitos de GTP. Nas restantes variáveis em estudo, os sujeitos de GTP mostraram resultados superiores aos sujeitos de GTR, embora sem significância estatística. Os autores constataram ainda que as adaptações às cargas de pesos foram mais lentas do que as adaptações às cargas pliométricas. Apesar

dos incrementos no salto sem contramovimento identificados em ambos os grupos de estudo, os valores obtidos pelos sujeitos do grupo pliométrico revelaram-se superiores aos dos sujeitos do grupo resistivo, o que permitiu aos autores destacarem o facto de acções pliométricas solicitarem a componente contráctil muscular de forma mais particular do que o treino resistivo. Em relação às melhorias no salto com contramovimento e salto em profundidade, os autores apontam o treino pliométrico como metodologia chave na utilização da energia elástica armazenada na fase excêntrica do movimento. Em conclusão, Zurita i Mon e seus colaboradores destacam a validade do método pliométrico não só pelas adaptações mais rápidas que provoca, como também por potenciar as acções de natureza elástica e contráctil.

A literatura revista mostra uma diversidade de estudos que compararam os efeitos de diferentes metodologias do treino de força (treino complexo, treino resistivo e treino pliométrico), com expressões diferenciadas nos resultados obtidos ao nível da força muscular. Apesar de tudo, na literatura consultada não foi encontrada nenhuma investigação que tenha estudado a comparação apenas dos efeitos do treino complexo vs. treino pliométrico.

2.3. Destreino Específico e Treino Reduzido

2.3.1. Destreino Específico

Em termos semânticos destreino é não treino. É este o entendimento de Israel (1972) ao referir o destreino como o período no qual os estímulos de treino terminam, ficando o atleta exposto a perturbações funcionais e mesmo a perturbações psíquicas. Segundo Faigenbaum et al. (1996b) o destreino pode também ser definido como a redução permanente ou temporária de estímulos de treino ou ainda como a ausência total de estímulos de treino. Mais especificamente, Fleck e Kraemer (1997) e Fry et al. (2004) entendem que destreino é não só a interrupção do treino de força como também a redução do seu volume, intensidade e frequência. Para os autores, este período de destreino poderá resultar de uma lesão incapacitante ou ainda ser equacionado como uma fase do planeamento anual de treino. Para além disso, os autores adiantam que o conhecimento integrado das características do destreino facilitará aos treinadores a elaboração de programas de treino que melhorem o desempenho e permitam a manutenção da força e da potência ao longo dos períodos de interrupção e redução do treino.

Ao associarem-lhe o princípio da reversibilidade, diversos autores afirmam que, da mesma forma que o treino melhora a *performance*, a inactividade (destreino) provoca um decréscimo no desempenho atlético dos sujeitos devido a uma capacidade fisiológica diminuída (Faigenbaum et al., 1996b; Fleck, 1994; Fleck & Kraemer, 1997; Fry et al., 2004; Hoffman, 2002b; Viru, 1995). No entendimento de Kolb (2003), um período de 8 semanas sem treino resistivo acarretará uma diminuição da força na ordem dos 10%. Blimkie (1992, 1993) salienta o facto de pré-púberes masculinos não reterem os ganhos induzidos pelo treino de força durante períodos de destreino. Nesta mesma linha de pensamento, Faigenbaum (2000b) refere que os ganhos de força em pré-adolescentes não são permanentes ao longo do destreino e tendem a regressar a valores de pré-treino, sendo provável que evidências semelhantes possam ser observadas em adolescentes. No entanto, a convicção de Mujika e Padilla (2000b) aponta no sentido da produção de força decrescer lentamente, permanecendo, em geral, acima dos valores de controlo durante períodos

muito longos. Esta velocidade das perdas na força muscular depende de alguns factores tais como extensão do período de treino inicial, tipo de teste utilizado e dos grupos musculares examinados (Fleck & Kraemer, 1997).

No entendimento de Häkkinen (1996) o período de destreino não deve ser superior a 1-2 semanas, evitando-se assim uma perda elevada dos níveis de força. Neste espaço de tempo, os índices de força alcançados por sujeitos masculinos especialistas no treino de força e por homens e mulheres fisicamente activos, sofreram poucas modificações no final de 11 semanas de treino. Este autor refere também que um período de treino de 16 semanas, seguido de 8 semanas de destreino, provoca uma “drástica” redução de força nas primeiras 4 semanas. A causa fundamental dever-se-á ao insuficiente estímulo do sistema nervoso central, a que acresce uma atrofia muscular se o período de destreino for prolongado. Também Fleck (1994) e Fry et al. (2004) sugerem a possibilidade de ocorrerem alguns aumentos na produção de força explosiva na sequência de curtos períodos de destreino (1 a 2 semanas), no seguimento de um treino resistivo de alta intensidade. De outro modo, Mujika e Padilla (2000a) expressam a ideia segundo a qual o nível de força pode ser facilmente retido até 4 semanas de inactividade, embora possa ocorrer um declínio significativo ao nível da potência específica para a prática de um dado do desporto e na força excêntrica de atletas altamente treinados. Wilmore e Costill (1988) pensam ser possível manter os níveis de força anteriormente adquiridos durante 6 semanas de destreino absoluto e conservar 55% dos ganhos ao longo de um ano, sem recorrer a qualquer estímulo de treino específico. De acordo com Navarro (2001a), as adaptações de tipo muscular ocorrem e são retidas de uma forma bastante consolidada, podendo perdurar durante alguns anos de prática desportiva.

2.3.1.1. Estudos experimentais de Treino-Destreino Específico

Na opinião de Fleck (1994), os estudos dos decréscimos de força em períodos de destreino têm merecido uma menor atenção da comunidade científica comparativamente aos estudos centrados nos decréscimos da endurance em iguais períodos de destreino. É muito provável que esta distinta preocupação tenha a ver com o facto das adaptações que ocorrem no plano da endurance

serem mais sensíveis a períodos de inatividade, comparativamente com as alterações de força que parecem ser mais resistentes a curtos períodos de destreino (Kraemer, 2000).

A literatura disponível centra muita da sua atenção nas alterações fisiológicas que ocorrem ao nível da expressão da força em períodos de destreino (Mujika & Padilla, 2000a; 2000b; 2001a; 2001b). É possível, no entanto, identificar outros estudos que abordam, num período de destreino, o comportamento dos efeitos produzidos com a aplicação de diferentes programas de treino de força (resistivo, pliométrico e complexo). Alguns estudos relatam decréscimos nos valores finais das variáveis testadas, embora com expressões diferenciadas, ou seja, resultados de destreino superiores aos de pré-treino (Colliander & Tesch, 1992; Häkkinen & Komi, 1985a; 1985b; Häkkinen et al., 1981; Staron et al., 1991; Villarreal et al., 2008) e relatam também uma regressão dos valores de pós-destreino para valores de pré-treino (Faigenbaum et al., 1996b; Ingle et al., 2006). Mas não só. De facto, a literatura disponível, centrada no destreino, mostra ainda um conjunto de estudos que reportam estabilidade nos valores da força explosiva, na sequência da aplicação prévia de programas de treino de força (Diallo et al., 2001; Herrero et al., 2006; Luebbers et al., 2003; Maffiuletti et al., 2002; Marques & González-Badillo, 2006; Toumi et al., 2004).

Colliander e Tesch (1992) estudaram os efeitos de 12 semanas de treino resistivo seguidas de 12 semanas de destreino na capacidade de salto vertical de jovens sedentários. Os sujeitos foram aleatoriamente distribuídos por um grupo de treino resistivo excêntrico-concêntrico (GExCon, n=10; idade 26±6 anos) e um outro grupo de treino resistivo só-concêntrico (GCon, n=8; idade 28±7 anos). Ambos os grupos foram testados no final de 12 semanas de treino resistivo (3 sessões semanais) tendo incrementado significativamente a altura de salto vertical. No final do período de destreino, ambos os grupos apresentaram diminuições não significativas na altura de salto vertical. No entanto, face aos resultados obtidos no pré-treino pelos sujeitos de ambos os grupos, os autores referem como conclusão do estudo aumentos sem significado estatístico na altura de salto vertical.

As investigações de Häkkinen e Komi (1985a, 1985b) pretenderam identificar as respostas de sujeitos experientes no treino de força à aplicação, respectivamente, de um programa de treino de força e de um programa de treino de força de tipo explosivo e subsequente estudo dos respectivos períodos de destreino. Ambos os estudos tiveram delineamentos idênticos e coincidiram nos testes efectuados: salto sem contramovimento e salto com contramovimento com cargas de 0, 20, 40, 60, 80 e 100kg; saltos em profundidade partindo de alturas de queda de 20, 40, 60, 80 e 100cm; 1RM agachamento. Enquanto no primeiro estudo foram constituídos dois grupos, experimental (GE, n=11; idade 25.6 ± 4.3 anos) e controlo (GC, n=8; idade 27.6 ± 5.1 anos), no segundo estudo, os autores recorreram a uma amostra única (n=10; idade 27.1 ± 3.2 anos). Ambos os programas tiveram a mesma duração temporal (24 semanas), a mesma frequência semanal (3 vezes) e igual período de destreino (12 semanas), bem como idênticos momentos de avaliação. No primeiro estudo, os sujeitos de GE submeteram-se a um programa de treino de agachamentos com cargas de 70-100% de 1RM, ao qual foi acrescentado nos 3^o, 5^o e 6^o meses de treino a realização do referido exercício apenas com a componente concêntrica, com uma carga equivalente a 100-120% de 1RM. No segundo estudo, o treino assentou em saltos com contramovimento com cargas de 10-60% de 1RM, saltos verticais, saltos de barreiras e saltos em profundidade a partir de alturas de queda de 30 e 60 cm. Paralelamente e com o objectivo de prevenir lesões e tornar o treino mais interessante, os indivíduos realizaram leves exercícios de fortalecimento dos músculos extensores da perna, tronco e braços (com uma carga de 60-80% de 1RM). De uma forma geral, os resultados dos dois estudos mostraram incrementos estatisticamente significativos para todas as variáveis testadas, à excepção do salto em profundidade no estudo de Häkkinen e Komi (1985a). Com o abandono do treino de força (destreino) e mantendo as suas actividades físicas normais, os sujeitos avaliados nos dois estudos decresceram significativamente em todos os indicadores testados, à excepção dos valores de salto em profundidade no estudo de Häkkinen e Komi (1985a) e dos valores de salto sem contramovimento com cargas de 0 e 40kg e salto com contramovimento com carga de 40kg no estudo de Häkkinen e Komi (1985b). No primeiro estudo, os decréscimos de força máxima constatados com o

destreino tendem a ser mais acentuados em comparação com as ligeiras alterações observadas na produção de força explosiva (Häkkinen & Komi, 1985a). No segundo estudo, os decréscimos observados decorrem, segundo a opinião dos autores, da grande variação individual, que resultou do carácter stressante das últimas semanas do período total de treino (Häkkinen & Komi, 1985b).

Também Häkkinen et al. (1981) estudaram, durante 24 semanas, os efeitos da aplicação de um programa de treino de força seguido de um período de destreino. Os autores submeteram 14 sujeitos experientes no treino de força (GE; idade 26.4 ± 2.1 anos) a um programa de treino de força progressivo que combinava contracções excêntricas e concêntricas. O trabalho realizado ao longo de 16 semanas (frequência trissemanal) consistiu principalmente em exercícios dinâmicos para os extensores da perna (agachamentos dinâmicos) com cargas de 80 a 120% de 1RM. Foi ainda constituído um grupo de controlo (GC, $n=10$; idade 25.7 ± 3.0 anos) sem experiência no treino de pesos que não executou qualquer tipo de treino. Os resultados no pós-treino mostraram incrementos estatisticamente significativos no salto sem contramovimento e no agachamento dos sujeitos de GE. No período de destreino (8 semanas), os sujeitos de GE apresentaram uma ligeira redução (não significativa) nos valores do teste de salto sem contramovimento e um decréscimo estatisticamente significativo na força de agachamento. Os indivíduos do grupo de controlo (apenas avaliados no início e no final das 24 semanas) não alteraram significativamente os resultados da capacidade de salto vertical. Como conclusões, os autores realçam a importância de um regime de treino de força combinando trabalho muscular excêntrico e concêntrico para a melhoria da função muscular, com adaptações consideráveis nos músculos treinados com sinais de hipertrofia muscular. Acrescentam ainda que estes sinais adaptativos se tornam mais evidentes quando o treino progride para períodos mais longos de duração. Salientam também que uma melhoria da capacidade de recrutamento das fibras musculares de contracção rápida terá contribuído para as alterações positivas na altura de salto vertical dos sujeitos envolvidos. Segundo os autores, em situação de destreino ocorreram idênticas alterações mas numa direcção oposta; ou seja, uma redução significativa ao nível da área

das fibras musculares terá implicado a conseqüente diminuição da força muscular.

No estudo de Staron et al. (1991), um programa de treino resistivo de 20 semanas (frequência bissemanal) provocou em 6 mulheres experientes no treino resistivo (idade 21.4 ± 1.4 anos) um incremento da força máxima dinâmica com aumentos significativos nos valores de 1RM de agachamento, *press* de pernas e extensão de pernas de. Nos períodos de destreino subsequentes, com durações de 30 semanas ($n=4$) e 32 semanas ($n=2$), ocorreram decréscimos significativos no *press* de pernas e na extensão de pernas, e decréscimos não significativos na capacidade de agachamento. No entanto, estes resultados de pós-destreino mostram-se significativamente superiores aos valores de pré-treino. Os autores atribuem estes resultados ao designado fenómeno de “memória muscular”, o qual implica que alguns aspectos resultantes da aplicação do programa de treino resistivo (i.e., activação neuronal e hipertrofia muscular aumentadas) permaneçam pouco alterados durante o processo de destreino. Consideram os autores que a possível retenção das adaptações neuronais em conjunto com o facto das áreas das fibras não decrescerem para os valores de pré-treino, poderá explicar uma significativa retenção da capacidade de força máxima após um longo período de inactividade.

Villarreal et al. (2008) pretenderam examinar os efeitos de 3 programas de treino pliométrico no desempenho de salto vertical de estudantes de Educação Física. Os programas de treino tiveram a duração de 7 semanas e apenas diferiram na frequência semanal de treino e no volume de saltos realizados. Os grupos experimentais realizaram, respectivamente, uma sessão semanal (G1, $n=10$; idade 22.4 ± 1.1 anos; total de 7 sessões e 420 saltos em profundidade), duas sessões semanais (G2, $n=12$; idade 23.1 ± 3.1 anos; total de 14 sessões e 840 saltos em profundidade) e quatro sessões semanais (G3, $n=10$; idade 21.8 ± 1.3 anos; total de 28 sessões e 1680 saltos em profundidade). Os dez elementos que constituíram o grupo de controlo (GC; idade 23.6 ± 2.7 anos), não foram submetidos a qualquer tipo de treino. No final do período de treino, apenas os sujeitos de G2 e G3 tinham incrementado, com significância estatística, os valores do salto com contramovimento e do salto em profundidade (alturas de queda de 20, 40 e 60cm). Para além disso, os sujeitos

destes dois grupos experimentais diferenciaram-se ainda dos indivíduos de GC para todos os indicadores em estudo (diferenças com significado estatístico). Num período subsequente de 7 semanas de destreino, os sujeitos de G2 e G3 decresceram significativamente os resultados de todos os testes realizados. Os autores concluíram que um programa de treino pliométrico de curta duração, utilizando uma frequência de treino e um volume de saltos moderados, produz ganhos semelhantes no desempenho de salto comparativamente a altos volumes e altas-frequências de treino. Realçam ainda que da mesma forma que o treino pliométrico provoca melhorias na capacidade de salto, a cessação de treino ao longo de 7 semanas induz um decréscimo significativo nesta capacidade.

Faigenbaum et al. (1996b) avaliaram os efeitos de um programa de treino de força de 8 semanas (frequência bissemanal de treino) seguido de um período de destreino de igual duração na força e salto vertical de crianças pré-púberes. Para tal, constituíram um grupo experimental (GE, n=11 rapazes e 4 raparigas; idade 10.8 ± 0.4 anos) e um grupo de controlo (GC, n=3 rapazes e 8 raparigas; idade 10.0 ± 0.4 anos). Todos os sujeitos foram testados no pré e pós-treino, no final de 4 semanas de destreino e no pós-destreino, para os indicadores extensão de pernas e *press* de peito e ainda para a capacidade de salto vertical. Os sujeitos de GC apenas revelaram incrementos significativos às 4 semanas de destreino no *press* de peito, resultado este que os autores atribuíram ao crescimento natural dos sujeitos. No pós-treino, os sujeitos de GE mostraram aumentos estatisticamente significativos na capacidade de força, e incrementos não significativos nos valores de salto vertical. Estes elementos, ao longo do período de destreino (4 e 8 semanas) diminuíram significativamente os resultados dos indicadores de força estudados, regredindo até aos valores iniciais de pré-treino; porém, mantiveram praticamente constantes os valores da altura do salto vertical (i.e., aumento não significativo às 4 semanas de destreino e diminuição não significativa no pós-destreino). Os autores salientam a eficácia de um programa de treino resistivo progressivo, de curta duração. Realçam, no entanto, que os efeitos deste tipo de treino não se mostram estáveis ao longo de 8 semanas de destreino, regredindo mesmo para valores de pré-treino.

Também Ingle et al. (2006) constataram no final de 12 semanas de destreino decréscimos nos valores do desempenho do salto vertical, na execução do passe de peito de basquetebol e na força dinâmica, resultados de uma amostra de alunos de uma escola básica, previamente sujeitos a um programa de treino complexo. Os autores salientam que após o período de 12 semanas de destreino foi evidente um declínio nos valores das variáveis testadas para patamares de pré-treino, que terão resultado muito provavelmente de uma deterioração da actividade neuronal dos grupos musculares previamente solicitados na actividade de treino complexo.

Na sequência da aplicação de um programa pliométrico prévio, Diallo et al. (2001) examinaram os efeitos de um período de 8 semanas de treino reduzido²⁷ no desempenho físico de futebolistas pré-púberes. Neste estudo foram constituídos de forma aleatória um grupo experimental (GE, n=10; idade 12.3±0.4 anos) e um grupo de controlo (GC, n=10; idade 12.4±0.5 anos). A aplicação de 10 semanas de treino pliométrico, numa frequência trissemanal, resultou em incrementos significativos no salto sem contramovimento, salto com contramovimento e na potência mecânica média; mostrou ainda aumentos não significativos no salto em profundidade, a partir de alturas de queda de 20, 30 e 40 cm. Os sujeitos de GC, realizando apenas os treinos regulares de futebol, não registaram alterações significativas no seu desempenho. No período seguinte (8 semanas de treino reduzido), os sujeitos de GE cessaram a prática pliométrica, mantendo os treinos de futebol. Neste mesmo período, os sujeitos de GC mantiveram as características da fase inicial. No final deste período de treino reduzido, os autores constataram estabilidade dos ganhos anteriormente alcançados pelos indivíduos de GE, não se registando qualquer mudança no comportamento dos sujeitos de GC. Os autores entendem que a manutenção dos ganhos previamente alcançados poderá ser explicada pela continuação do treino específico de futebol, assim como pela duração relativamente curta do período de “destreino”. Como conclusão geral evidenciam a eficácia de programas de treino pliométrico de curta duração no

²⁷ Este período de treino reduzido configura um período de destreino específico já que os autores abandonam por completo os estímulos do treino físico, mantendo apenas a prática regular de futebol. Dito de outro modo, há um “não treino específico” devido à cessação total do programa inicialmente aplicado e não uma redução nas componentes do treino que permitiriam identificá-lo como um período de treino reduzido.

aumento do desempenho atlético em rapazes pré-púberes, reportando ainda estabilidade dos ganhos após um período de treino reduzido.

Herrero et al. (2006) estudaram os efeitos de um programa de treino pliométrico e de um subsequente período de destreino na capacidade de salto vertical de estudantes de Educação Física (GTP, n=9, idade 20.8 ± 0.6 anos). O programa de treino teve a duração de 4 semanas, realizado numa frequência quadrissemanal. O grupo de controlo (GC, n=10; idade 20.6 ± 0.6 anos) não executou qualquer tipo de treino. No final das 4 semanas de estudo, os sujeitos de ambos os grupos não apresentaram modificações significativas nos valores do salto sem contramovimento e do salto com contramovimento. No período seguinte de destreino (2 semanas), os sujeitos de GC decresceram sem significado estatístico nos resultados das variáveis testadas. Por outro lado, os sujeitos de GTP incrementaram sem significado estatístico a altura do salto sem contramovimento e do salto com contramovimento. Face a estes resultados, os autores realçam a incapacidade do treino isolado de pliometria induzir melhorias significativas na altura de salto vertical. Por outro lado, atribuem os resultados obtidos na situação de destreino a um provável “efeito de ressalto”²⁸ que ocorre quando o treino cessa durante um curto período de tempo.

Luebbers et al. (2003) estudaram os efeitos de 2 programas de treino pliométrico seguidos de 1 período de recuperação de 4 semanas no desempenho do salto vertical de sujeitos masculinos fisicamente activos. Os autores constituíram aleatoriamente dois grupos experimentais de treino, G1 (n=19; idade 20.4 ± 1.6 anos) e G2 (n=19; idade 22.7 ± 3.1 anos) que se sujeitaram a um volume total de trabalho igual para ambos os grupos. Porém, G1 cumpriu um programa de treino com a duração de 4 semanas, enquanto G2 realizou um programa de treino com a duração de 7 semanas. Ambos os programas de treino foram realizados numa prática trissemanal. No final dos respectivos períodos de treino, os sujeitos de G1 decresceram significativamente nos valores da altura do salto vertical, enquanto os elementos de G2 mantiveram inalterados os valores desta variável. No entanto, no período de recuperação de 4 semanas que se seguiu ao treino inicial todos

²⁸ Este “efeito de ressalto” é utilizado pelos autores para designar a expressão que Cometti (1998) identifica como “efeito retardado das cargas”.

os sujeitos de ambos os grupos registaram aumentos estatisticamente significativos da capacidade de salto vertical comparativamente aos resultados do pré e pós-treino. Em qualquer um dos momentos de avaliação não se identificaram diferenças significativas entre os 2 grupos de treino. Uma explicação para o decréscimo na altura de salto vertical dos sujeitos de G1 poderá ter a ver, segundo os autores, com os efeitos de sobretreino resultantes de um maior volume de trabalho ter sido efectuado num menor espaço de tempo comparativamente com os sujeitos de G2 (4 semanas vs. 7 semanas). Fundamental para os aumentos posteriores na capacidade de salto vertical terá sido a adopção de um período de recuperação, com efeitos significativos na *performance* do salto vertical. Nas conclusões do estudo, os autores evidenciam alguns aspectos metodológicos, com realce para a importância particular de períodos de recuperação a seguir à aplicação de um programa de treino pliométrico, e para o facto de programas mais curtos de treino pliométrico serem tão efectivos quanto programas mais longos desde que seguidos de períodos de recuperação bem ajustados.

Maffiuletti et al. (2002) investigaram os efeitos de um treino combinado de pliometria e electroestimulação no desempenho de salto vertical de voleibolistas (programa de treino) seguido de um período de actividade desportiva regular (destreino específico). Os autores constituíram um grupo experimental (GE, n=10; idade 21.8 ± 2.8 anos) e um grupo de controlo (GC, n=10; idade 22.3 ± 3.2 anos). O programa de treino foi realizado numa frequência trissemanal, ao longo de 4 semanas. No final de 2 semanas de treino, os sujeitos de GE aumentaram com significância estatística os desempenhos de salto sem contramovimento com uma angulação de 90° e o salto em profundidade a partir de uma altura de 40cm. A avaliação às 4 semanas de treino mostrou incrementos estatisticamente significativos em todas as variáveis testadas (saltos sem contramovimento com angulação de 70° e 90° , salto com contramovimento, salto com contramovimento com auxílio de braços e salto em profundidade). Neste período de 4 semanas de treino não foram observadas alterações significativas nos indicadores de salto vertical dos sujeitos de GC. No final do período de destreino específico (2 semanas) os sujeitos de GE mostraram resultados superiores aos de pós-treino, embora sem significado estatístico. Segundo os autores, os ganhos iniciais

identificados nos sujeitos de GE dever-se-ão à execução repetida do exercício de saltos em profundidade durante o período de treino, enquanto os ganhos seguintes estarão relacionados com o nível de prática dos sujeitos (i.e., nível de sub-élite).

A investigação de Marques e González-Badillo (2006) visou investigar alterações nos parâmetros físicos de andebolistas (n=16; idade média de 23 anos), sujeitos a uma fase prévia de treino resistivo, a que se seguiu um período de destreino. O programa de treino processou-se ao longo de 12 semanas, numa frequência de 2-3 sessões semanais, enquanto o período de destreino teve uma duração de 7 semanas com a manutenção dos treinos regulares de andebol. Os atletas foram testados nos indicadores salto com contramovimento, 1RM supino e agachamento, às 6 e às 12 semanas e no final do período de destreino. No final do período de treino, os autores observaram incrementos estatisticamente significativos nas variáveis avaliadas, não tendo sido identificadas alterações ao longo das 6 primeiras semanas do processo de treino. Na etapa seguinte (destreino específico), os sujeitos conseguiram reter os níveis anteriormente adquiridos, já que o decréscimo constatado de 1cm na altura de salto vertical não foi estatisticamente relevante. Refira-se ainda que os atletas não foram avaliados na força de supino e de agachamento no final do período de destreino. De acordo com os autores, a adição de um programa de treino resistivo à prática do andebol promove melhorias na condição física geral dos atletas, nomeadamente na altura do salto vertical, sendo que a manutenção do desempenho atlético durante o destreino pode ser explicada, por um lado, pela curta duração do período de destreino, e por outro, pela continuação da prática específica da modalidade.

Também com uma amostra de andebolistas, Toumi et al. (2004) compararam os efeitos de um programa de treino resistivo e de um programa combinado de pesos e pliometria na capacidade de salto vertical. Os sujeitos foram aleatoriamente distribuídos por um grupo de treino resistivo (GTR, n=8, idade 21 ± 2 anos), por um grupo de treino combinado de pesos e pliometria (GTC, n=8, idade 20 ± 2 anos) e por um grupo de controlo (GC, n=6, idade 21 ± 2 anos). Os programas tiveram uma duração de 6 semanas, numa frequência quadrissemanal. No final deste período foram constatados aumentos significativos no salto sem contramovimento e salto com contramovimento nos

sujeitos do GTC. Além disso, do pré-teste para o pós-teste, os sujeitos do GTR apenas melhoraram com significância estatística no salto sem contramovimento, enquanto os sujeitos de GC não apresentaram alterações nos testes realizados. Num período subsequente de destreino de 2 semanas, ambos os grupos experimentais mantiveram os ganhos obtidos na fase prévia de treino. De acordo com os autores, as alterações processadas nos indivíduos do GTC estarão relacionadas com vários factores, a saber: (a) aumento na capacidade funcional dos músculos activados como resultado da fase excêntrica, (b) alterações no reflexo de alongamento e (c) aumento da capacidade muscular no sentido de armazenar e reutilizar a energia elástica. Destacam ainda que um destes factores isoladamente, ou então a sua interacção, poderá explicar a diferença de ganhos nos valores do salto com contramovimento entre os grupos experimentais. Referem também o facto do volume de treino poder ter contribuído para estas diferenças, uma vez que os sujeitos de GTC realizaram um trabalho extra (componente pliométrica). Em relação à fase de destreino, os autores não tecem quaisquer considerações acerca da estabilidade dos indicadores testados.

Na literatura disponível identificam-se ainda dois estudos centrados no processo de destreino sem contudo reportarem o trabalho realizado numa fase prévia de treino (Hortobágyi et al., 1993; Kraemer et al., 2002). Para estudarem os efeitos de um período de destreino de 14 dias, Hortobágyi et al. (1993) constituíram um grupo único de 12 atletas de *powerlifting* e praticantes de futebol americano (idade 24.4 ± 0.71 anos). Através de um inquérito adicional, os autores concluíram que durante o treino normal, os sujeitos utilizaram esquemas de trabalho semelhantes e demonstravam semelhança no plano da estatura, da massa corporal e no desempenho do levantamento de pesos. Os sujeitos foram testados no início e no final do período em análise (14 dias), não tendo os autores constatado alterações significativas na capacidade de salto vertical, que englobava os testes de salto sem contramovimento, salto com contramovimento e salto em profundidade a partir de uma altura de queda de 60 cm. No entanto, e em termos absolutos, o salto sem contramovimento apresentou um decréscimo de 1.9 cm, enquanto que no salto com contramovimento e no salto em profundidade identificaram-se alterações,

respectivamente, de 1.7 cm e de 2.5 cm. Os autores concluíram que a inexistência de exercícios de salto durante a actividade normal de treino (*powerlifting* e futebol americano) terá sido a razão elementar para o destreino não ter afectado o desempenho de salto vertical.

Também Kraemer et al. (2002) estudaram os efeitos de um período de destreino de 6 semanas na capacidade de salto vertical de 9 sujeitos experientes no treino de força de forma recreativa (idade 21.1 ± 0.6 anos). Os sujeitos foram testados às 3 e às 6 semanas, tendo os autores identificado aumentos não significativos na variável testada. Com base nestes resultados, os autores apenas concluíram pelo facto do desempenho de salto vertical poder ser mantido durante curtos períodos de paragem de treino.

2.3.1.1.1. Estudos experimentais de Treino-Destreino Específico em Basquetebol

São escassos os estudos no âmbito do basquetebol que investigaram o comportamento dos indicadores de força em programas integrados de treino e destreino específico (Häkkinen, 1988; Hoffman et al., 1991a; Maffiuletti et al., 2000).

Häkkinen (1988) pretendeu examinar os efeitos de um período competitivo (6 meses) na capacidade física de 7 basquetebolistas de elite (valores de idade não referenciados pelos autores; experiência de treino 8-10 anos). O autor refere que os atletas utilizaram um treino de força intensivo durante o período preparatório, não apresentando as características do trabalho realizado (duração do programa de treino, frequência semanal, exercícios realizados, respectivos volumes e intensidades...). No final deste período preparatório, os atletas cessaram o treino de força e iniciaram um período de destreino específico de 6 meses (período competitivo), no qual para além de cumprirem 4 sessões semanais de treino de basquetebol, realizavam uma sessão semanal de série única (10-20 repetições) de saltos de tipo explosivo. No final deste período de destreino, os sujeitos mantiveram inalterados os valores de força máxima, tendo decrescido nos valores de força explosiva. Segundo o autor, o nível de força máxima manteve-se constante devido ao volume reduzido de treino desta capacidade no contexto da quantidade geral de trabalho realizado

no período preparatório. Em relação ao comportamento da força explosiva, o autor realça o facto dos maiores decréscimos ocorrerem nos atletas que revelaram melhores níveis iniciais de força explosiva. Refere ainda que as exigências da competição e os exercícios de treino de natureza aeróbia ao longo do período competitivo poderão ter interferido no desenvolvimento da potência muscular, conduzindo conseqüentemente a um decréscimo no desempenho explosivo. O autor reconhece ainda que este decréscimo pode possivelmente ter tido alguns efeitos negativos na capacidade do jogo colectivo e individual. Neste sentido, e com o objectivo de manter o nível de desempenho explosivo, o autor sugere uma atenção cuidada e particular à magnitude e/ou à frequência de estímulos de treino específicos do sistema neuromuscular, na elaboração do programa geral de treino.

Hoffman et al. (1991a) estudaram o comportamento de 1RM de agachamento e 1RM de supino, salto vertical e *sprint* de 27 metros numa amostra de 9 sujeitos (idade 18.8 ± 0.7 anos) ao longo de uma época desportiva de basquetebol universitário. Na fase inicial do estudo, os autores aplicaram um programa de treino resistivo de 5 semanas (frequência trissemanal) durante o período preparatório e antes do início da prática oficial de basquetebol. Após este período, os atletas cumpriram um período de destreino específico de 20 semanas, tendo os autores realizado avaliações às 10 semanas de destreino e no final das 20 semanas. Ao longo da temporada, os sujeitos não se envolveram em nenhum tipo de treino resistivo adicional. O período inicial de treino (5 semanas) apenas promoveu incrementos estatisticamente significativos na força de agachamento, havendo, no entanto, uma alteração positiva (sem significado estatístico) do supino e da velocidade. O registo do salto vertical permaneceu inalterado. As alterações processadas ao longo do período de destreino são apresentadas no Quadro 8.

Quadro 8. Alterações na força e velocidade (Adaptado de Hoffman et al., 1991a).

Momentos de Avaliação	Pós-treino	Destreino	Destreino
Variáveis		(10 semanas)	(20 semanas)
Supino (kg)	87.4±14.3	89.1±13.0	86.8±11.5
Agachamento (kg)	140.6±21.0	126.5±19.4*	134.6±15.3
<i>Sprint</i> 27m (seg)	3.93±0.23	4.10±0.17*	4.06±0.24*
Salto vertical (cm)	64.3±7.9	58.7±5.2*	63.3±6.9

* $p < 0.05$ dos valores correspondentes de pós-treino.

Face a estes resultados, os autores identificam estabilidade no conjunto das variáveis testadas, do pós-treino para o pós-destreino (20 semanas). A análise integrada dos resultados do estudo, permitiu aos autores elaborarem um conjunto de considerações que sustentam a importância da inclusão de um programa de treino resistivo no período preparatório das equipas universitárias de basquetebol. Assim, afirmam ser comum, no período preparatório, a participação de muitas equipas de basquetebol universitário num programa de treino de força de curta duração, que termina com o início da prática formal do basquetebol. De resto, entendem os autores que os treinadores podem assumir o facto da alta intensidade da prática de basquetebol ser por si só suficiente para manter os níveis de força adquiridos nessa fase inicial de treino; referem também ser sua opinião que estes ganhos poderão ser mantidos para além da duração de uma época de basquetebol universitário. Salientam ainda que estas melhorias ao nível da força se devem muito provavelmente e em exclusividade às adaptações a nível neuronal. Em relação à diminuição no desempenho do *sprint* de 27 metros, os autores afirmam que as suas razões permanecem ainda pouco claras e podem dever-se a um ineficaz estímulo do exercício ou, pelo contrário, serem parte de qualquer tipo de fenómeno de sobre-treino inerente à prática continuada do basquetebol.

Maffioletti et al. (2000) estudaram a influência do treino de electromioestimulação na força máxima e no desempenho do salto vertical de basquetebolistas masculinos (idade 24.7 ± 3.9 anos). Os autores constituíram dois grupos, cada um composto por 10 elementos (GE: grupo experimental; GC: grupo de controlo). O programa de treino teve a duração de 4 semanas,

realizado numa frequência trissemanal. A este período seguiram-se 4 semanas de treino normal de basquetebol (destreino específico). No final da primeira etapa de treino (4 semanas), os sujeitos de GE incrementaram significativamente os valores da força máxima e o desempenho do salto sem contramovimento, mantendo praticamente inalterado o desempenho do salto com contramovimento. Após esta fase, os sujeitos mantiveram os ganhos de força máxima e de salto sem contramovimento e aumentaram significativamente, face aos valores de pré-treino, o desempenho do salto com contramovimento. Os sujeitos de GC mantiveram os seus níveis de força máxima e força explosiva inalterados em qualquer um dos momentos de avaliação. Segundo os autores, os aumentos na força máxima dos sujeitos de GE reflectiram-se no desenvolvimento da força explosiva, facto que foi confirmado pela correlação significativa estabelecida entre as alterações na altura do salto sem contramovimento e os aumentos na força do quadríceps. Com base nestes registos, os autores concluíram que após uma melhoria dos níveis de força obtida através do treino de electromioestimulação, o treino estandardizado de basquetebol ao manter a atitude muscular permite uma estabilidade elevada da capacidade dos atletas.

2.3.2. Treino Reduzido

Segundo Bompa (1990) e Kraemer (2000), os efeitos do destreino não se manifestarão sempre que os treinadores optem pela introdução de programas de manutenção da força no planeamento anual de treino. Santos (1995) entende esta etapa como um período de treino reduzido, por oposição ao destreino específico identificado como ausência de estímulos físicos. Mujika e Padilla (2003) salientam que as estratégias de treino reduzido atrasam o início do destreino a nível muscular em atletas masculinos altamente treinados. Pelo contrário, se após a aplicação de um programa de força não se realizar um treino de manutenção, ocorrerão perdas significativas em 2 a 4 semanas (Kroll, 1983). No entendimento de Pauletto (1987), a continuação do treino de força durante o período competitivo trará não só benefícios a nível fisiológico (força corporal) mas também no domínio psicológico (“sensação positiva”, uma vez que os atletas apercebem-se que continuarão bem condicionados fisicamente e

em boa forma desportiva o que promove um desempenho desportivo melhorado). Sabe-se ainda que uma redução na frequência e no volume semanal de treino, mantendo os níveis de intensidade, parece ser fundamental na estruturação de uma fase de treino reduzido (Fleck & Kraemer, 1997; Graves, 2001; Mujika & Padilla, 2000b, 2003; Santos, 1995). Mais concretamente, as taxas de redução situar-se-ão nos 60-90% e 20-30%, respectivamente no volume e na frequência de treino, podendo haver uma redução até 50% na frequência de treino relativamente a atletas menos bem condicionados (Mujika & Padilla, 2000b, 2003). Segundo Brittenham (1997), Graves et al. (1988) e Tan (1999) é possível manter os níveis de força apenas com uma sessão de treino semanal de alta intensidade. Blimkie (1992, 1993) tem um entendimento contrário salientando que o treino de manutenção da força, apenas com uma sessão semanal, parece ser ineficaz na preservação de ganhos de força relativamente de sujeitos pré-adolescentes. Neste sentido, Pauletto (1987) defende 2 sessões semanais de 30 minutos como sendo suficientes na manutenção dos níveis iniciais da força. Em relação ao volume, Kraemer e Fleck (2005) afirmam que uma sessão desenhada para manter aumentos na força/potência pode consistir de apenas uma única série de 12 repetições com uma carga ajustada de 12RM. Groves et al. (1989) reconhecem a importância de se adoptar um programa de treino de força durante o período competitivo, tendo como objectivo não a “construção” de força, mas sim a manutenção dos ganhos alcançados durante o período transitório.

Relativamente ao processo de manutenção dos níveis de força em basquetebol, Kroll (1983) sugere a elaboração de um programa de treino reduzido recorrendo a pesos leves e a um elevado número de repetições (12-30 repetições), com uma duração de 8 a 15 minutos de trabalho e com uma frequência semanal de 1 ou 2.

2.3.2.1. Estudos experimentais sobre Treino-Treino Reduzido

A bibliografia disponível mostra uma escassez de estudos que procuraram conhecer os efeitos da aplicação de programas de manutenção da força em períodos de treino reduzido e após a aplicação prévia de programas de treino de força (Caterisano et al., 1997; Schneider et al., 1998).

Caterisano et al. (1997) estudaram os efeitos de uma época desportiva de basquetebol (3 meses, 2-3 jogos semanais) na força dos trens superior e inferior de dezassete basquetebolistas universitários (9 efectivos, idade 21.0 ± 0.7 anos e 8 suplentes, idade 20.3 ± 1.5 anos), avaliada, respectivamente, através dos exercícios de supino e *press* de pernas. Os atletas efectuaram um programa de condicionamento no período preparatório (sem especificação do trabalho realizado), e cumpriram um programa de treino resistivo no período competitivo, numa frequência bissemanal, e uma duração de 20 minutos por sessão de treino. No final do período competitivo, os resultados apontam para decréscimos significativos na força de supino de todos os sujeitos em estudo. Em relação à força de agachamento, os autores constataram decréscimos significativos nos valores dos basquetebolistas efectivos e não significativos nos valores dos basquetebolistas suplentes. Os autores concluíram que um programa de manutenção desta natureza (frequência bissemanal com a duração de 20 minutos por sessão) não constituiu estímulo suficiente para manter os níveis anteriores de força.

Schneider et al. (1998) pretenderam estudar os efeitos do destreino nos indicadores de força de vinte e oito jogadores universitários de futebol americano (valores de idade não referenciados pelos autores), ao longo de 16 semanas do período competitivo. Os indivíduos foram divididos em 2 grupos (designados *linemen* e *non-linemen*) para determinar se a posição em campo influenciava os níveis de destreino da força. Com base na ideia de Fleck (1994) e no sentido de evitar um possível efeito de destreino, aqueles autores empregaram um regime bissemanal de manutenção de força. A primeira sessão envolveu um programa de força geral com uma intensidade máxima de 85%. No segundo dia de treino a intensidade máxima fixou-se nos 60%, uma vez que ocorria na véspera dos jogos. Tal como referido no estudo, os sujeitos submeteram-se a um regime de pré-competição que incluiu um programa de treino de pesos, com a duração de 4 a 6 semanas, com particular ênfase nos exercícios de supino, agachamento e *power clean*. Os testes de supino, salto vertical e salto horizontal foram realizados no início e no final das 16 semanas. Em ambos os grupos os autores constataram decréscimos significativos no teste de supino; para o grupo de *non-linemen* foi identificada uma redução significativa nos valores de salto vertical. Avançando apenas a explicação para

o decréscimo de 8% na força muscular medida através do supino, os autores referem dois factores essenciais: (i) o nível de força alcançado no período preparatório poderá ter atingido valores de pico para os dois grupos em resultado do elevado nível de adesão ao programa prescrito; e assim, segundo os autores, uma perda de força poderá ocorrer em atletas submetidos a períodos de destreino após intensos programas de treino que provocam níveis elevados de força antes do período competitivo; (ii) a segunda razão poderá ter a ver com o facto dos exercícios do treino reduzido não terem comportado uma intensidade e/ou uma frequência ajustadas, ou ainda não terem incluído especificidades particulares que permitissem a manutenção total dos níveis de força alcançados no período preparatório.

2.3.3. Estudos experimentais sobre Destreino Específico vs. Treino Reduzido

Diferentes estudos foram realizados no sentido de contrastar os efeitos de programas de destreino específico e de treino reduzido, na sequência dos resultados obtidos com a prévia aplicação de programas de treino de força (Blimkie et al., 1989; DeRenne et al., 1996; Graves et al., 1988; Izquierdo et al., 2007; Santos et al., 1997; Silva, 1999; Tucci et al., 1992).

Blimkie et al. (1989) estudaram os efeitos de 8 semanas de destreino e de manutenção de treino de pesos nos níveis de força de indivíduos pré-púberes (idade 9-11 anos). Seis sujeitos cumpriram um programa prévio de treino resistivo ao longo de 20 semanas e posteriormente foram distribuídos por um grupo de destreino que não realizou qualquer trabalho de força (GD, n=3) e por um grupo de treino reduzido que durante 8 semanas executou um programa de manutenção de força, com uma única sessão semanal (GTR, n=3). Seis sujeitos sem qualquer experiência de treino resistivo serviram como controlo do estudo (GC). Todos os participantes neste estudo foram avaliados na força de supino e de *press* de pernas, tendo os sujeitos dos grupos experimentais revelado incrementos estatisticamente significativos nos valores das variáveis testadas, no final das 20 semanas de treino inicial. No final do período de 8 semanas de destreino/treino reduzido, os autores não encontraram diferenças entre os três grupos estudados. Com base nestes resultados, concluíram que

os ganhos de força de supino e de *press* de pernas adquiridos com a prévia aplicação de 20 semanas de treino resistivo foram perdidos nas seguintes 8 semanas de destreino. Para além disso, realçam também que um programa de manutenção de treino resistivo revelou-se ineficaz na sustentação dos ganhos de força previamente alcançados.

DeRenne et al. (1996) examinaram os efeitos da frequência semanal de treino na manutenção dos níveis de força de praticantes de basebol (n=21, idade 13.25±1.26 anos). O treino resistivo realizado no período preparatório, durante 12 semanas (frequência trissemanal), promoveu aumentos estatisticamente significativos no supino e *press* de pernas em todos os sujeitos do estudo. Após a fase inicial de treino (12 semanas), os sujeitos foram distribuídos aleatoriamente por três grupos. Ao longo de 12 semanas, um grupo cumpriu um programa de manutenção da força com uma única sessão semanal (G1, n=7) e outro grupo cumpriu um programa de manutenção da força com 2 sessões semanais (G2, n=8). Um terceiro grupo serviu de controlo ao estudo, cessando por completo a prática de treino resistivo (GC, n=6). No final destas 12 semanas de destreino/treino reduzido, os sujeitos de G1 aumentaram significativamente os valores da força de supino, enquanto os sujeitos de G2 revelaram incrementos não significativos para este indicador. Por outro lado, os valores de supino dos sujeitos de GC decresceram significativamente. Relativamente ao teste *press* de pernas, todos os grupos apresentaram decréscimos não significativos nos resultados finais. De acordo com os investigadores, os resultados do estudo indicam que os sujeitos dos grupos experimentais retiveram aproximadamente 99% e 105% dos ganhos da força, respectivamente, do trem inferior e trem superior, após a aplicação de um programa desta natureza. Numa menor percentagem (93% trem inferior; 84% trem superior), também os sujeitos de GC mantiveram os ganhos da força sem estarem envolvidos num programa direccionado para este objectivo. Como conclusão geral, os autores referem que um programa de manutenção da força com a frequência de 1 sessão semanal é tão eficaz quanto um programa de manutenção da força com uma frequência bissemanal na retenção dos ganhos de força alcançados após 12 semanas de treino resistivo.

Graves et al. (1988) avaliaram as alterações na força muscular de sujeitos participantes em dois programas de treino resistivo (máquina Nautilus) ao longo

de 10 semanas e 18 semanas de treino (24 homens, idade 25.0 ± 4.4 anos e 26 mulheres, idade 25.0 ± 5.6 anos). Os sujeitos cumpriram um programa de treino resistivo de série única (7 a 10 RM) no exercício de extensões de joelho, numa prática bissemanal (G1, n=23) e numa frequência trissemanal (G2, n=18). Foi ainda constituído um grupo de controlo (GC, n=9) que não participou em qualquer programa de treino. No final destes dois períodos de treino, os sujeitos de G1 e G2 revelaram incrementos significativos na força isométrica e na força dinâmica. Os autores realçam o facto de não existirem diferenças significativas entre os sujeitos de G1 e G2, embora os indivíduos de G2 revelassem resultados superiores aos sujeitos de G1. Os sujeitos de GC, apenas testados na força isométrica, decresceram os seus valores (sem significado estatístico). Após o período inicial de treino, os grupos experimentais (G1 e G2) foram divididos e submetidos a frequências semanais de treino conforme se mostra no Quadro seguinte (Quadro 9).

Quadro 9. Estrutura e divisão dos grupos experimentais de treino em grupos de treino reduzido e destreino específico, bem como respectiva frequência semanal de treino durante as 12 semanas da segunda fase do estudo de Graves et al. (1988).

Grupos Experimentais de Treino	Grupos Experimentais de Treino Reduzido/Destreino Específico	Frequência Semanal de Treino
G1 (n=23)	G3 (n=12)	1 X
	G4 (n=11)	DESTREINO
G2 (N=18)	G5 (n=9)	2 X
	G6 (n=7)	1 X
	G7 (n=2)	DESTREINO

As observações registadas ao longo destas 12 semanas de destreino/treino reduzido, apontam para a manutenção dos ganhos anteriormente conseguidos, em qualquer um dos grupos de treino reduzido. Contrariamente, os sujeitos que destreinaram (G4 e G7) apresentaram perdas significativas apenas na capacidade de força isométrica. Entretanto, os sujeitos de GC continuaram a decrescer (não significativamente) os valores da força isométrica. Como nota

relevante do estudo, os autores destacam a manutenção da força muscular de todos os sujeitos dos grupos experimentais durante os períodos de treino reduzido. Realçam ainda como surpreendente o facto dos sujeitos de G3 e G6 terem sustentado, essencialmente, toda a força alcançada no período inicial de treino. Estes resultados de treino reduzido parecem contrariar a ideia inicial da importância da frequência semanal de treino na distinção entre grupos. Ou seja, se o treino trissemanal permitiu maiores ganhos na força muscular do que o treino bissemanal – podendo-se concluir que os aumentos dependeram da frequência semanal – então a manutenção da força muscular dependeria também da frequência semanal de treino. Porém, tal facto não se identificou no estudo realizado. Deste modo, e segundo a opinião dos autores, a explicação para esta ocorrência no contraste entre os resultados da primeira fase e da segunda fase do estudo, radica não na frequência semanal de treino, mas sim na intensidade de treino que parece ser o factor mais importante na sustentação dos ganhos alcançados. Como sugestão prática, os autores salientam que uma única sessão semanal de treino, mantendo a intensidade inicial de treino, parece ser suficiente para a manutenção da força muscular durante curtos períodos de tempo.

Izquierdo et al. (2007) procuraram conhecer os efeitos de 4 semanas de destreino e de *tapering*²⁹ no seguimento de 16 semanas de treino resistivo nos valores da força máxima, da potência muscular e da capacidade de salto vertical em 25 jogadores de pelota basca. O programa inicial, realizado com uma frequência bissemanal, resultou em aumentos significativos nos valores da força máxima (1RM agachamento e supino), na produção de potência muscular (60% de 1RM agachamento e supino) e nos valores do salto com contramovimento. No período subsequente de 4 semanas, 14 daqueles sujeitos destreinaram (GD; idade 23.9 ± 1.9 anos), enquanto os restantes 11 (GT; idade 24.8 ± 2.9 anos) cumpriram um período de *tapering*. Todos os sujeitos mantiveram a actividade desportiva regular ao longo deste período. No final das 4 semanas de destreino/*tapering*, os sujeitos de GT aumentaram

²⁹ Com base numa revisão da literatura, Mujika e Padilla (2000a, p. 80) definem *taper* como “uma redução progressiva, não linear, da carga de treino durante um período variável de treino, numa tentativa de reduzir a pressão psicológica e fisiológica do treino diário, e otimizar o desempenho desportivo”. Segundo Mujika (1998), o treino reduzido é também referido como um *step taper*, embora se identifique como uma redução estandardizada e não progressiva da quantidade de treino.

significativamente os valores dos testes de força máxima, não apresentando alterações na produção de potência muscular e na capacidade de salto vertical. Por outro lado, os sujeitos de GD apresentaram decréscimos estatisticamente significativos em todos os testes realizados. Face a estes resultados, os autores destacam a importância particular do *tapering* ao promover aumentos significativos nos valores de força máxima e estabilidade nos valores da potência muscular. Para além disso, realçam ainda o facto de em períodos de destreino a magnitude dos decréscimos na potência muscular ser maior do que a magnitude dos decréscimos nos valores da força máxima.

Santos et al. (1997), após a aplicação de um programa prévio de treino pliométrico de 8 semanas, realizado com basquetebolistas púberes (13-14 anos) que induziu melhorias estatisticamente significativas nos valores de força explosiva, dividiram os sujeitos por um grupo de destreino específico (GD, n=9) e por um grupo de treino reduzido (GTR, n=10). Ao longo de 4 semanas de destreino específico/treino reduzido, os sujeitos de GTR cumpriram um programa de treino de manutenção de uma sessão semanal, enquanto os sujeitos de GD cessaram a prática pliométrica. Ambos os grupos mantiveram a prática regular de basquetebol. No final deste período de 4 semanas, os sujeitos de GD além de manterem os ganhos na agilidade e potência mecânica média, melhoraram significativamente os resultados dos testes de velocidade, salto sem contramovimento e salto com contramovimento. Os atletas de GTR sustentaram os ganhos anteriormente alcançados nos testes de salto sem contramovimento, salto com contramovimento e potência mecânica média, tendo melhorado significativamente os resultados de velocidade e de agilidade. No entanto, a comparação entre grupos não mostrou diferenças estatisticamente significativas para qualquer uma das variáveis estudadas. Segundo os autores, quer o período de treino reduzido, por um lado, quer a situação de destreino específico, por outro, concorreram indistintamente para a manutenção dos níveis de força explosiva. Assim, ainda de acordo com os autores, estes resultados apontam inequivocamente para o poder único que o treino específico em basquetebol parece ter para a sustentação e manutenção da *performance* motora (indicadores da força explosiva).

Silva (1999) estudou os efeitos da aplicação de um programa de treino pliométrico de 8 semanas (frequência bissemanal) seguido de um período de 4

semanas de ausência de treino específico e de treino reduzido numa amostra constituída por futebolistas seniores (n=20, idade 24.1 ± 3.58 anos). No final do período inicial de treino, os sujeitos revelaram melhorias estatisticamente significativas em todos os indicadores de força explosiva (salto sem contramovimento, salto com contramovimento, 20m *sprint* e agilidade). No período seguinte (4 semanas) os futebolistas foram aleatoriamente distribuídos por dois grupos: um grupo (GTR, n=10) que numa única sessão semanal cumpriu um programa de treino reduzido; outro grupo (GAT-destreino, n=10), designado de grupo de ausência de treino, que não efectuou qualquer programa de treino pliométrico. Ambos os grupos mantiveram a prática regular de futebol. Na segunda fase do estudo, os resultados mostraram semelhança estatística entre grupos, independentemente dos indicadores avaliados. Decorrente da globalidade dos resultados, o autor concluiu que "...o treino específico em futebol parece possuir poder suficiente para assegurar a manutenção dos valores da potência muscular adquiridos anteriormente, pelo menos durante um período subsequente de 4 semanas de treino" (p.75).

Tucci et al. (1992) estudaram a redução da frequência de treino e do destreino na força de extensão lombar de sujeitos adultos, dos sexos masculino (n=34, idade 34 ± 11 anos) e feminino (n=16, idade 33 ± 11 anos), envolvidos em programas de treino da força. Na fase prévia de treino, os sujeitos participaram em 10/12 semanas de treino resistivo (exercício de força de extensão lombar até à fadiga). Todos os indivíduos da amostra melhoraram significativamente os valores iniciais. Posteriormente, os indivíduos foram divididos em 3 grupos: um grupo que realizou treino uma vez em cada 2 semanas (G1, n=18), outro grupo que treinou 1 vez em cada 4 semanas (G2, n=22) e finalmente um outro grupo que não foi sujeito a qualquer treino, designado grupo de controlo (GC, n=10). No final das 12 semanas de treino reduzido/destreino, ambos os grupos experimentais tinham decrescido os ganhos anteriormente alcançados, embora num registo não significativo. Por outro lado, os sujeitos de GC apresentaram uma redução média de 55% em relação aos valores da fase prévia de treino. Para todos os grupos experimentais, o programa de treino reduzido manteve constantes o volume e a intensidade de treino. Concluíram os autores que um treino mensal tem poder suficiente para manter os níveis de força de extensão lombar.

Em suma e face à literatura anteriormente revista, são claros entendimentos contraditórios sobre a estabilidade da força em resposta a diferentes tipos de programas de destreino e/ou de treino reduzido. De facto, em períodos de destreino, diferentes estudos relatam decréscimos nos indicadores de força explosiva das amostras estudadas, enquanto outros reportam estabilidade nos ganhos de força previamente alcançados. Por outro lado, e apesar dos metodólogos do treino sugerirem a adopção de períodos de treino reduzido no sentido de combater os efeitos negativos do destreino, alguns estudos não encontraram vantagens na adopção de programas desta natureza. Por último, estudos que contrastaram os efeitos das situações de destreino específico e de treino reduzido sobre os índices de explosividade dos sujeitos estudados, identificaram decréscimos e estabilidade dos valores anteriormente obtidos independentemente das situações adoptadas, embora se constate um sinal mais identificador de estabilidade na sequência de programas de treino reduzido. No entanto, em desportos colectivos com uma forte componente de explosividade, a prática regular da actividade é suficiente por si só para manter, ao longo de períodos de destreino específico, os ganhos alcançados na sequência da aplicação de programas de treino da força muscular.

3. Material e métodos

3.1. Caracterização da amostra

A amostra foi constituída por 4 grupos de atletas do sexo masculino, praticantes de Basquetebol no escalão de cadetes, com as características que se apresentam no Quadro seguinte (Quadro 10.).

Quadro 10. Caracterização dos sujeitos dos 4 grupos de estudo (média±dp)*.

Grupo	Idade (anos)	Altura (cm)	Peso (kg)	Experiência de treino (anos)
GTC (n=15)	14.7±0.5	175.9±9.3	72.7±16.9	5.6±2.6
GTP (n=14)	14.4±0.5	172.9±6.2	62.6±9.9	7.07±2.8
GTR (n=15)	14.5±0.6	172.7±8.1	61.6±8.0	5.0±2.4
GC (n=10)	14.2±0.4	173.2±7.6	61.1±11.4	4.3±1.2

* GTC = Grupo de Treino Complexo; GTP = Grupo de Treino Pliométrico;

GTR = Grupo de Treino Resistivo; GC = Grupo de Controlo.

3.2. Estatuto Maturacional

Para a avaliação do estatuto maturacional dos indivíduos recorreu-se às tabelas de referência dos caracteres sexuais secundários propostas por Tanner (1962). Foram utilizados os indicadores do desenvolvimento da genitália e da pilosidade púbica. Por observação directa nos diferentes momentos do estudo constatou-se que todos os atletas se situaram nos estadios 3 e 4.

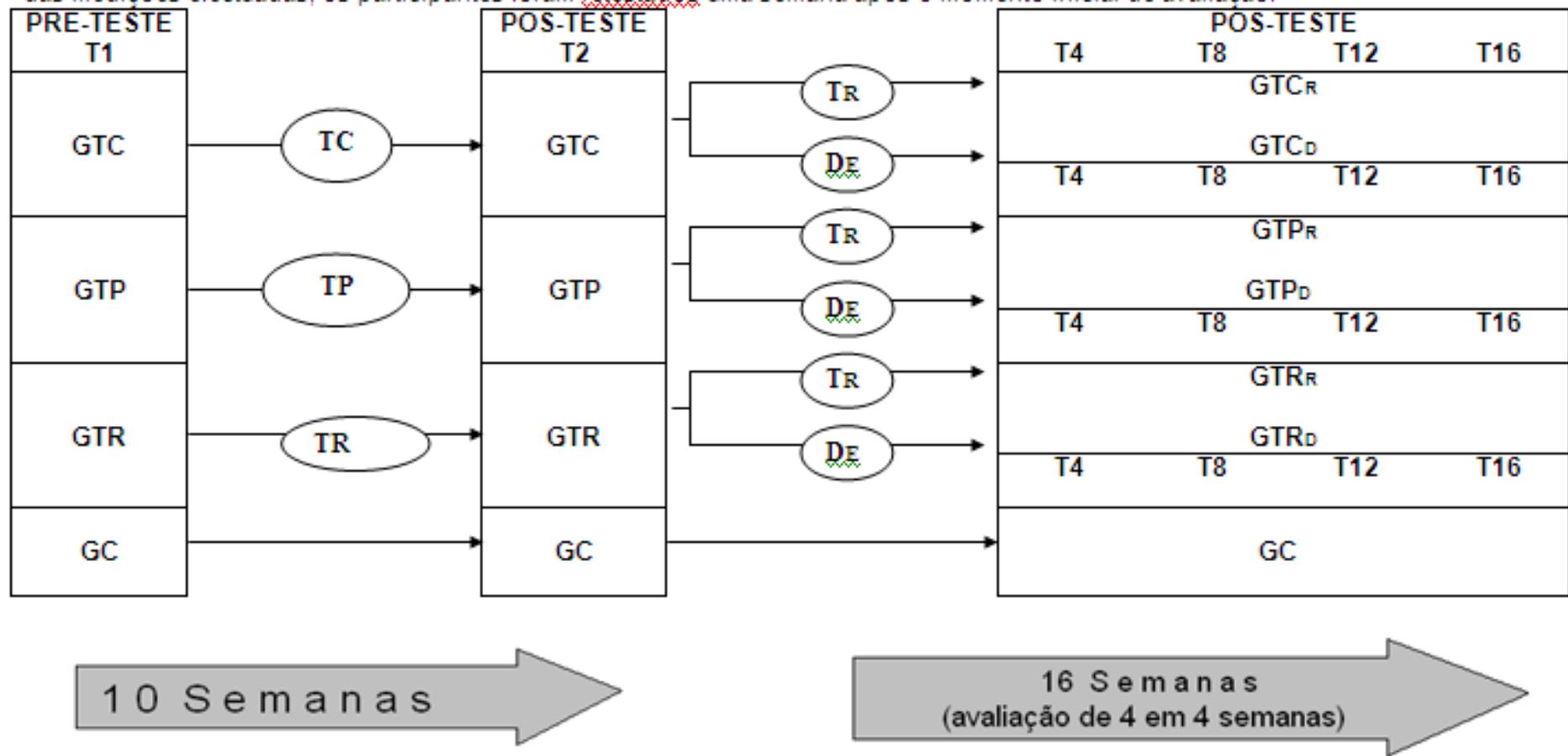
3.3. Variáveis

O presente estudo abrangeu as seguintes variáveis:

- variáveis independentes: métodos de treino (treino resistivo, treino pliométrico, treino complexo, não-treino de força).
- variáveis dependentes: força explosiva (salto sem contramovimento, salto com contramovimento, teste de Abalakov, salto em profundidade, potência mecânica média, lançamento de bola medicinal).

3.4. Desenho do Estudo

Tendo em conta o desenho metodológico do estudo (Quasi-experimental), procedemos à constituição de 3 grupos experimentais GTC, GTP, GTR) e 1 grupo de controlo (GC). Os grupos experimentais submeteram-se, ao longo de 10 semanas, a diferentes programas de treino, respectivamente, treino complexo (TC), treino pliométrico (TP) e treino resistivo (TR). No final deste período, cada um dos grupos experimentais foi subdividido num grupo de treino reduzido (TR) e num grupo de destreino específico (DE). Os grupos de treino reduzido, paralelamente à prática regular do basquetebol e ao longo de 16 semanas, submeteram-se a um programa de manutenção (1 sessão semanal), enquanto os grupos de destreino específico, em simultâneo e em idêntico período de tempo, realizaram exclusivamente os jogos e treinos semanais de basquetebol. Os sujeitos foram avaliados antes (pré-treino; T0) e no final (pós-treino; T1) da aplicação dos respectivos programas de treino e nas semanas 4 (T4), 8 (T8), 12 (T12) e 16 (T16) dos subseqüentes períodos de destreino específico e de treino reduzido, procedendo-se a comparações inter- e intra-grupais nos diferentes momentos de avaliação. No sentido de se estudar a fiabilidade das medições efectuadas, os participantes foram retestados uma semana após o momento inicial de avaliação.



3.5. Procedimentos de Testes

Para o presente estudo foi avaliada, de forma independente, a força explosiva dos trens superior e inferior. Em relação ao trem superior (teste de lançamento de bola medicinal) adoptou-se o protocolo descrito por Mayhew et al. (1997). Para o trem inferior (testes de salto sem contramovimento e salto com contramovimento, Abalakov, salto em profundidade e potência mecânica média) recorreremos ao protocolo proposto por Bosco (1994).

Para todos os testes foram realizadas três repetições com um intervalo de repouso entre si de 1 minuto para os testes do trem inferior e de 30 segundos para o teste do trem superior. Exceptua-se a esta norma o teste de potência mecânica média (trem inferior) em que os sujeitos executaram apenas duas repetições com 1-2 minutos de intervalo de repouso. Em todos os testes foi considerada a respectiva média dos valores obtidos.

Todos os testes foram precedidos de um aquecimento geral que englobou corrida, exercícios de mobilidade articular e alongamentos.

Todos os sujeitos se familiarizaram previamente com o procedimento correcto da execução dos testes.

3.5.1. Descrição dos Testes

3.5.1.1. Lançamento de Bola Medicinal Sentado (LBM)

A partir da posição de sentado no solo com a cabeça, ombros e costas contra uma parede e os membros inferiores em extensão, o sujeito executa um lançamento de bola medicinal. O movimento inicia-se com a colocação da bola à frente do peito, a qual é arremessada o mais distante possível através de um impulso enérgico de braços, sem qualquer movimento adicional da cabeça, ombros e costas.

3.5.1.2. Salto sem Contramovimento (SsCM)

Partindo de uma posição de meio-agachamento (90°), com o tronco direito e as mãos nos quadris, o sujeito efectua um salto vertical máximo.

3.5.1.3. Salto com Contramovimento (SCM)

A partir da posição de pé, com o tronco direito, as mãos nos quadris, e os membros inferiores em extensão, o indivíduo efectua uma semi-flexão dos joelhos (contramovimento a 90°), seguida de um salto vertical máximo.

3.5.1.4. Teste de Abalakov (ABA)

A partir da posição de pé, com o tronco direito, as mãos nos quadris, e os membros inferiores em extensão, o indivíduo efectua uma semi-flexão dos joelhos (contramovimento a 90°), seguida de um salto vertical máximo, utilizando o movimento dos braços para a aceleração do salto³⁰.

3.5.1.5. Salto em Profundidade (SP)

De pé, sobre uma caixa com uma altura de 40 cm³¹, o sujeito, com as mãos nos quadris, inicia o movimento para fora da caixa, sem impulso, avançando uma perna à qual se junta o membro oposto. Após o contacto com o solo, que deverá ser o mais curto possível, o sujeito realiza um salto vertical máximo, mantendo as mãos nos quadris.

3.5.1.6. Potência Mecânica Média (PMM)

A partir da posição de pé, com o tronco direito, as mãos nos quadris e os membros inferiores em extensão, o sujeito efectua uma semi-flexão dos joelhos (90°) seguida de um salto vertical máximo. Esta tarefa é reproduzida de forma contínua durante 15" sem interrupção dos saltos.

³⁰ Segundo Gambetta (1987), Harman et al. (1990) e Tous (1999) a utilização dos braços tem uma influência directa de 10% na altura do salto vertical.

³¹ De acordo com Lundin (1987), a elevação máxima do centro de gravidade (melhor SP) é conseguida com uma altura de queda de 40 cm, no intervalo etário dos 10-15 anos. Também Letzelter e Letzelter (1990) referem melhorias na altura de salto da ordem dos 38 cm partindo de alturas de queda de 40 cm, em jovens de 14 anos.

3.6. Programas de Treino

Para além dos treinos semanais e dos jogos a que os atletas em estudo estiveram sujeitos, desenvolveu-se, em paralelo, três programas de treino distintos direccionados para a melhoria da força explosiva (treino complexo, treino pliométrico e treino resistivo), cada um deles aplicado a diferentes grupos experimentais. Os programas de treino tiveram a duração de 10 semanas, com uma frequência bissemanal, e foram realizados em dias não consecutivos durante o período competitivo.

A forma de organização proposta foi a do treino em circuito e em todos os programas de treino foi utilizado um aquecimento padronizado, típico da prática do basquetebol, que incluiu corrida, exercícios de mobilização articular e alongamentos.

No desenho dos programas de treino tomou-se em consideração um conjunto de factores, tais como o tempo disponível dos atletas para a realização dos programas de treino, acrescido do tempo despendido na prática regular da modalidade, horários escolares dos sujeitos e respectivas actividades extracurriculares.

O grupo de controlo não esteve envolvido em qualquer tipo de treino de força.

3.6.1. Desenho da componente resistiva

Aquando da elaboração de programas de treino de força deve ser dada particular atenção à idade dos atletas, aos objectivos do treino, assim como às instalações e ao equipamento disponíveis (Faigenbaum & Westcott, 2000). Segundo Barnes (2003) deve ter-se ainda em consideração uma correcta e adequada prescrição das variáveis de treino (volume, intensidade, frequência e recuperação). Foi com base nestes pressupostos que se adoptou um conjunto de exercícios, sugeridos por diferentes autores como fundamentais para o desenvolvimento dos principais grupos musculares de basquetebolistas (Faigenbaum & Westcott, 2000; Klinzing, 1991; Kolb, 2003; Kraemer & Fleck, 1993; Oliveira, 1996; NBCCA, 1997), na seguinte relação:

- Supino sentado – grande peitoral, tríцепes, deltóide anterior
- *Press* de pernas – quadríceps, glúteos, posteriores da coxa

- *Press* à nuca – grande dorsal, teres maior, trapézio, infra-espinhoso e flexores do cotovelo
- Extensão de pernas – quadríceps
- *Pullover* – latíssimo dorsal
- Flexão de pernas – posteriores da coxa, glúteos

Esta mesma ordenação procurou respeitar a sugestão de Kraemer e Fleck (1993) quando referem que um programa de treino resistivo deverá incluir exercícios multi – e uni-articulares. Para além disso, todos os exercícios compreenderam uma fase excêntrica e uma fase concêntrica, o que está de acordo com o entendimento dos mesmos autores quando sugerem que acções concêntricas e excêntricas dinâmicas ocorrem em muitas actividades diárias e desportivas e, assim sendo, um programa de treino resistivo bem desenhado deverá incluir ambos os tipos de acções musculares. Tal procedimento é claramente respeitado no conjunto de exercícios seleccionados.

Para além da rotina de aquecimento proposta como início das sessões de treino da força, foi implementada uma outra rotina específica de aquecimento no plano das sessões da actividade resistiva. Nesta rotina, os sujeitos realizavam uma “série de aquecimento” em cada exercício proposto com uma carga equivalente a 50% de 10RM segundo as orientações de Kraemer e Fleck (1993). Teve-se ainda em consideração na estrutura de treino adoptada (treino circuito), a proposta de Barnes (2003) quando aponta a alternância entre exercícios do trem superior e do trem inferior.

Na sala de musculação foram utilizadas máquinas *Nautilus*, com excepção dos exercícios *press* à nuca e *press* de pernas realizados em máquinas *Technogym*. Sempre que os atletas ultrapassavam com facilidade as 12 repetições na última série, processava-se um incremento de 5% na carga de treino. Esta taxa de progressão é recomendada por Faigenbaum (2000) no trabalho de força com crianças e adolescentes. Para cada sujeito foi elaborada uma grelha individual com a carga respectiva.

3.6.1.1. Determinação da carga de 10RM

Uma semana antes do início do programa de treino complexo e do programa de treino resistivo, procedeu-se à determinação de 10RM para cada sujeito, no conjunto de exercícios seleccionados, seguindo as orientações disponíveis na literatura (Allerheiligen, 1994b; Kraemer & Fleck, 1993; Lavallee, 2002). Para a determinação da carga 10RM de cada um dos exercícios resistivos propostos, e após aquecimento específico, seleccionou-se uma carga correspondente a 60-70% e 40-50% do peso corporal dos sujeitos, respectivamente, nos exercícios do trem inferior e trem superior, mediante as orientações de Kraemer e Fleck (1993). A partir das cargas de treino assim definidas, os atletas executavam um número máximo de repetições em cada exercício. Com base no número máximo de repetições realizadas por cada sujeito no conjunto de exercícios seleccionados, determinou-se a carga equivalente a 10RM, recorrendo à tabela de estimação de 1RM proposta por Baechle et al. (2000). Nos ergómetros *Nautilus* a carga final de 10RM foi posteriormente ajustada em função da calibragem particular destes ergómetros (1 libra=453,59237 gramas). Todos os sujeitos envolvidos nestes dois grupos experimentais foram previamente instruídos nas técnicas correctas de execução dos testes aplicados.

3.6.2. Desenho da componente pliométrica

Para o desenho da componente pliométrica foi tido em consideração um conjunto de referências da literatura orientadoras das decisões tomadas. Desde logo, atendemos às sugestões de Chu (s.d.) quando refere que um programa de treino pliométrico para jovens deve tomar em consideração as mesmas componentes (volume, intensidade, frequência e recuperação) contempladas em qualquer prescrição de exercício, porém adequadas às necessidades dos jovens praticantes. Para além dos posicionamentos anteriores, a selecção dos exercícios direccionou-se especificamente para a área do basquetebol e obedeceu ao disposto por Chu (1998) e pela NBCCA (1997), articulando-se assim com as sugestões de Chu (s.d.) para o treino pliométrico com jovens. Paralelamente, atendemos às propostas contidas nos trabalhos prévios de Mil-Homens e Sardinha (1990) e Santos (1995).

Em termos de volume de treino (séries X repetições) tivemos em atenção o entendimento de McHenry (2003) segundo o qual este factor deve basear-se no nível de capacidade dos atletas e no período da época desportiva em que se aplica o programa de treino. A forma como foi equacionada a intensidade da componente pliométrica, respeitou em toda a linha a escala de progressão de Chu (1998). Esta escala tem sido apontada como determinante na qualidade do trabalho com adolescentes, sobretudo pelas indicações acerca dos níveis de progressão gradual da carga para jovens adolescentes (Faigenbaum & Chu, 2001). Também a frequência de treino se fundamentou nas propostas de Chu (s.d.) e Lundin (1987), defendendo uma frequência bissemanal para indivíduos sujeitos a um quadro competitivo. Foram também adoptados adequados períodos de recuperação segundo as propostas de Chu (s.d.), evitando-se assim que os sistemas nervoso e muscular sofram os efeitos agressivos dos metabolitos da fadiga, com um conseqüente decréscimo no desempenho dos sujeitos.

Os grupos de treino envolvidos com a componente pliométrica foram instruídos nas técnicas correctas de execução.

O material utilizado constou de bolas medicinais (3kg), caixas de madeira (40cm), cones de sinalização (28cm), bancos suecos (30cm) e barreiras (50cm).

3.6.3. Programa de Treino Complexo

Este programa de treino integrou um conjunto de exercícios resistivos seguido de um outro conjunto de exercícios pliométricos. A respectiva caracterização já foi apresentada nos pontos 3.6.1. e 3.6.2. O intervalo de tempo entre o trabalho resistivo e o trabalho pliométrico foi de, aproximadamente, 4 minutos. Este intervalo de recuperação está de acordo com as sugestões de Comyns et al. (2006) e Ebben (2002) que entendem ser este intervalo o mais apropriado entre estes dois tipos de metodologias de treino da força.

A cada atleta foi entregue uma ficha individual onde constavam o trabalho resistivo e o trabalho pliométrico a realizar (Anexo 1). Relativamente ao

trabalho resistivo e sempre que o atleta ultrapassava a carga pré-definida era feito um novo registo e definida então a nova carga de trabalho a utilizar nas sessões seguintes (ver página 131, ponto 3.6.1.). No que diz respeito ao trabalho pliométrico, esta ficha individual do atleta era actualizada sempre que se iniciava um novo ciclo pliométrico. Em cada local de exercício pliométrico foi afixada uma imagem representando a forma de realização do exercício proposto, apontando-se igualmente o número de repetições a efectuar (Anexo 2). O desenho estrutural do programa de treino complexo apresenta-se no Quadro seguinte (Quadro 11.).

Quadro 11. Programa de treino complexo.

Treino Resistivo	Sessão 1		Sessão 2	
	Semanas 1-2	Semanas 3-10	Semanas 1-2	Semanas 3-10
Extensão de pernas	2 x 10/12 10RM	3 x 10/12 10RM		
<i>Pullover</i>	2 x 10/12 10RM	3 x 10/12 10RM		
Flexão de pernas	2 x 10/12 10RM	3 x 10/12 10RM		
Supino sentado			2 x 10/12 10RM	3 x 10/12 10RM
<i>Press</i> de pernas			2 x 10/12 10RM	3 x 10/12 10RM
<i>Press</i> à Nuca			2 x 10/12 10RM	3 x 10/12 10RM
Pausa entre séries: 2'-3'; Pausa entre exercícios: 45"-60"				
Treino Pliométrico	Sessão 1		Sessão 2	
	Semana 1	Semana 2	Semana 1	Semana 2
Saltos ao aro	2 x 10 Reps	3 x 10 Reps		
BM: Passe peito	2 x 10 Reps	3 x 10 Reps		
<i>Zigzag</i>	2 x 10 m	3 x 10 m		
Saltitar duplo			2 x 15 Reps	3 x 15 Reps
BM: Passe com meio-agachamento			2 x 10 Reps	3 x 10 Reps
Saltos com agachamento			2 x 10 Reps	3 x 10 Reps
Pausa entre séries: 60"; Pausa entre exercícios: 15"				
Semanas 3 e 4				
Saltos joelhos ao peito	3 x 10 Reps			
BM: Passe por cima da cabeça	3 x 10 Reps			
Troca Apoios (caixas)	3 x 12 Reps			
Passada Saltada	3 x 10 apoios alternados			
BM: Lançamento de costas	3 x 10 Reps			
Saltos Laterais (cones)	3 x 10 Reps			
Pausa entre séries: 60"-90"; Pausa entre exercícios: 15"-30"				
	Semana 5	Semanas 6/7	Semana 5	Semanas 6/7
Saltos laterais (banco sueco) + <i>sprint</i>	3 x 6 Reps + 5m <i>Sprint</i>	4 x 6 Reps + 5m <i>Sprint</i>		
BM: Passe peito sentado	3 x 10 Reps	4 x 10 Reps		
Saltos Laterais (caixas)	3 x 10 Reps	4 x 10 Reps		
SP			3 x 6 Reps	4 x 6 Reps
BM: <i>Power drop</i> sentado			3 x 10 Reps	4 x 10 Reps
Saltos Frontais (barreiras)			3 x 5 Reps	4 x 5 Reps
Pausa entre séries: 2'-3'; Pausa entre exercícios: 60"				
Semanas 8 a 10				
SP: Rotação de 180°	4 x 6 Reps			
BM: <i>Power drop</i> deitado	4 x 10 Reps			
Saltos frontais e laterais (barreiras)	4 x 8 Reps Alt. Lateral/Frontal			
Saltos Frontais (cones) + <i>sprint</i>			4 x 6 Reps+ 5m <i>Sprint</i> Dir. / Esq.	
BM: Passe <i>pullover</i>			4 x 10 Reps	
Saltos entre caixas			4 x 6 Reps	
Pausa entre séries: 3'-4'; Pausa entre exercícios: 60"-90"				
RM: Repetição Máxima; Reps: Repetições; BM: Bola Medicinal; SP: Salto em Profundidade; sériesXrepetições.				

3.6.4. Programa de Treino Pliométrico

Este programa de treino integrou um conjunto de exercícios pliométricos cuja caracterização está expressa no ponto 3.6.2. Foi elaborada uma grelha com o desenho do programa de treino, disponível para consulta antes do início da actividade (Anexo 3). Em cada local de exercício foi afixada uma imagem representando a forma de realização do exercício proposto, apontando-se igualmente o número de repetições a efectuar (Anexo 2). O desenho estrutural do programa de treino pliométrico apresenta-se no Quadro seguinte (Quadro 12.).

Quadro 12. Programa de treino pliométrico.

Exercícios	Sessão 1 e 2	
	Semana 1	Semana 2
Saltos ao aro	2 x 10 Reps	3 x 10 Reps
<i>Zigzag</i>	2 x 10 m	3 x 10 m
BM: Passe peito	2 x 10 Reps	3 x 10 Reps
Saltitar duplo	2 x 15 Reps	3 x 15 Reps
Saltos com agachamento	2 x 10 Reps	3 x 10 Reps
BM: Passe com meio-agachamento	2 x 10 Reps	3 x 10 Reps
Pausa entre séries: 60"-90"; Pausa entre exercícios: 15"-30"		
Semanas 3 e 4		
Saltos joelhos ao peito	3 x 10 Reps	
Troca Apoios (caixas)	3 x 12 Reps	
BM: Passe por cima da cabeça	3 x 10 Reps	
Passada Saltada	3 x 10 apoios alternados	
Saltos Laterais (cones)	3 x 10 Reps	
BM: Lançamento de costas	3 x 10 Reps	
Pausa entre séries: 90"-120"; Pausa entre exercícios: 30"-60"		
Semana 5		Semanas 6/7
Saltos laterais (banco sueco) + <i>sprint</i>	3 x 6 Reps + 5m <i>Sprint</i>	4 x 6 Reps + 5m <i>Sprint</i>
Saltos Laterais (caixas)	3 x 10 Reps	4 x 10 Reps
BM: Passe peito sentado	3 x 10 Reps	4 x 10 Reps
SP	3 x 6 Reps	4 x 6 Reps
Saltos Frontais (barreiras)	3 x 5 Reps	4 x 5 Reps
BM: <i>Power drop</i> sentado	3 x 10 Reps	4 x 10 Reps
Pausa entre séries: 2'-3'; Pausa entre exercícios: 60"-90"		
Semanas 8 a 10		
SP: Rotação de 180°	4 x 6 Reps	
Saltos frontais e laterais (barreiras)	4 x 8 Reps Alt. Lateral/frontal	
BM: <i>Power drop</i> deitado	4 x 10 Reps	
Saltos Frontais (cones) + <i>sprint</i>	4 x 6 Reps+ 5m <i>Sprint</i> Dir./Esq.	
Saltos entre caixas	4 x 6 Reps	
BM: Passe <i>Pullover</i>	4 x 10 Reps	
Pausa entre séries: 3'-4'; Pausa entre exercícios: 90"-120"		
Reps: Repetições; BM: Bola Medicinal; SP: Salto em Profundidade; sériesXrepetições.		

3.6.5. Programa de Treino Resistivo

Este programa integrou um conjunto de exercícios resistivos cuja caracterização está expressa no ponto 3.6.1. A cada atleta foi entregue uma ficha individual onde constavam os exercícios resistivos propostos e respectiva carga inicial. Sempre que o atleta ultrapassava esta carga pré-definida era feito um novo registo e definida então a nova carga de trabalho a utilizar nas sessões seguintes (ver página 131, ponto 3.6.1.) (Anexo 4). O desenho estrutural do programa de treino resistivo apresenta-se no Quadro seguinte (Quadro 13.).

Quadro 13. Programa de treino resistivo.

Exercícios	Sessão 1 e 2	
	Semanas 1-2	Semanas 3-10
Supino sentado	2 x 10/12 10RM	3 x 10/12 10RM
Press de pernas	2 x 10/12 10RM	3 x 10/12 10RM
Press à Nuca	2 x 10/12 10RM	3 x 10/12 10RM
Extensão de pernas	2 x 10/12 10RM	3 x 10/12 10RM
Pullover	2 x 10/12 10RM	3 x 10/12 10RM
Flexão de pernas	2 x 10/12 10RM	3 x 10/12 10RM

Pausa entre séries: 2'-3'; Pausa entre exercícios: 45"-60"

RM: Repetição Máxima; sériesXrepetições.

3.6.6. Programas de Destreino Específico/Treino Reduzido (Treino Complexo, Treino Pliométrico, Treino Resistivo)

Após 10 semanas de aplicação dos programas de treino da força, cada um dos grupos experimentais foi aleatoriamente subdividido num grupo de destreino específico [grupo de treino complexo destreino (GTC_D; n=7); grupo de treino pliométrico destreino (GTP_D; n=7); grupo de treino resistivo destreino (GTR_D; n=7)] e num grupo de treino reduzido [grupo de treino complexo reduzido (GTC_R; n=8); grupo de treino pliométrico reduzido (GTP_R; n=7); Grupo de treino resistivo reduzido (GTR_R; n=8)]. Os programas de treino reduzido obedeceram ao critério da manutenção dos níveis de intensidade e volume correspondentes à fase final de cada um dos programas de treino (fase 1), reduzindo-se a frequência para uma sessão semanal. No caso concreto do programa de treino complexo seleccionou-se, da totalidade dos 6 exercícios resistivos iniciais, um conjunto de 3 que permitisse a manutenção do trabalho muscular

anteriormente desenvolvido ao nível do trem superior e trem inferior. Para o trem inferior optou-se pelo exercício de *press* de pernas, anulando-se os exercícios extensão de pernas e flexão de pernas. Esta decisão permitiu continuar a mobilizar os grupos musculares quadríceps e posteriores da coxa também activados nos exercícios extensão de pernas e flexão de pernas. Para o trem superior optou-se pelos exercícios *pullover* e supino sentado, os quais solicitavam os principais grupos musculares previamente trabalhados, tendo-se excluído nesta fase o exercício *press* à nuca. Para além disso, os dois exercícios seleccionados, realizados em máquinas Nautilus, permitem um melhor controlo da postura corporal, adequados níveis de segurança e uma maior autonomia na realização dos movimentos, pese embora o domínio correcto destes parâmetros expresso pelos sujeitos nesta fase do trabalho. Tal como no programa de treino complexo, foi entregue a cada atleta uma ficha individual onde constavam o trabalho resistivo e o trabalho pliométrico a realizar (Anexo 1).

Seguidamente apresentam-se os programas de treino reduzido referentes às três metodologias utilizadas (Quadros 14., 15. e 16.).

Quadro 14. Programa de treino complexo reduzido.

Exercícios	Treino Resistivo
<i>Pullover</i>	3 x 10/12 RM
<i>Press</i> de pernas	3 x 10/12 RM
Supino sentado	3 x 10/12 RM
Pausa entre séries: 2'-3'; Pausa entre exercícios: 45"-60"	
Exercícios	Treino Pliométrico
SP: Rotação de 180°	4 x 6 Reps
BM: <i>Power drop</i> (deitado)	4 x 10 Reps
Saltos Frontais (cones) + <i>sprint</i>	4 x 6 Reps+ 5m <i>Sprint</i> Dir./Esq.
Pausa entre séries: 3'-4'; Pausa entre exercícios: 60"-90"	
<i>RM: Repetição Máxima; Reps: Repetições; BM: Bola Medicinal; SP: Salto em Profundidade; séries X repetições.</i>	

Quadro 15. Programa de treino pliométrico reduzido.

Exercícios	Treino Pliométrico
SP: Rotação de 180°	4 x 6 Reps
Saltos frontais e laterais (barreiras)	4 x 8 Reps Alt. Lateral/frontal
BM: <i>Power drop</i> deitado	4 x 10 Reps
Saltos Frontais (cones) + <i>sprint</i>	4 x 6 Reps+ 5m <i>Sprint</i> Dir./Esq.
Saltos entre caixas	4 x 6 Reps
BM: <i>Passé Pullover</i>	4 x 10 Reps
Pausa entre séries: 3'-4'; Pausa entre exercícios: 90"-120"	
<i>Reps: Repetições; BM: Bola Medicinal; SP: Salto em Profundidade; séries X repetições.</i>	

Quadro 16. Programa de treino resistivo reduzido

Exercícios	Treino Resistivo
Supino sentado	3 x 10/12 RM
Press de pernas	3 x 10/12 RM
Press à Nuca	3 x 10/12 RM
Extensão de pernas	3 x 10/12 RM
Pullover	3 x 10/12 RM
Flexão de pernas	3 x 10/12 RM
Pausa entre séries: 2'-3'; Pausa entre exercícios: 45"-60"	
<i>RM: Repetição Máxima; Reps: Repetições; sériesXrepetições.</i>	

3.7. Instrumentarium

Todos os testes foram realizados no interior de um pavilhão gimnodesportivo. Para a avaliação da força explosiva dos membros inferiores recorreu-se à plataforma de contactos Globus Ergo Tester[®] (Codogno, Itália), com exclusão do salto em profundidade realizado na plataforma electromecânica Ergojump (Digitime 1000, Digitest Finland). No sentido de avaliar a força explosiva dos membros superiores utilizou-se uma bola medicinal com o peso líquido de 3 quilogramas e uma fita métrica, indeformável (Belotta, Espanha), para determinar a distância do arremesso. Para a determinação do peso e altura utilizaram-se, respectivamente, uma balança electrónica (Salter, Estados Unidos da América) e um estadiómetro (WISO Compacto 02Mts, Brasil).

Na sala de musculação foram utilizadas máquinas *Nautilus* e máquinas *Technogym*. O material utilizado na pliometria incluiu bolas medicinais (3kg), caixas de madeira (40cm), cones de sinalização (28cm), bancos suecos (30cm) e barreiras (50cm).

3.8. Procedimentos estatísticos

A análise estatística foi efectuada por etapas:

i) em primeiro lugar, recorrendo à estatística descritiva, calculou-se para cada uma das variáveis as medidas de tendência central e dispersão, respectivamente a média e o desvio-padrão.

ii) em segundo lugar procedeu-se à análise de variância de medidas independentes para observar a existência de diferenças nos valores médios dos testes motores, entre grupos, no início do estudo (pré-teste).

iii) em terceiro lugar, procedeu-se à análise de variância de medidas repetidas para analisar a existência de diferenças intra e inter-grupais. Procurou-se assim conhecer as mudanças das médias em função do tempo e, de modo particular, a interacção entre o tempo e o grupo (mudanças no padrão relativo das médias ao longo do tempo). Nesta análise de variância considerámos um factor de medidas repetidas (tempo) e um factor fixo (grupo). Quando foram detectadas diferenças significativas nas médias, recorreu-se a comparações *post-hoc* através do teste de Bonferroni.

O nível de significância foi mantido em 5%.

A análise estatística foi efectuada a partir do recurso ao programa SPSS 13.0 for Windows (SPSS Inc., Chicago, IL.).

4.1. Estudo da Fiabilidade

O recurso ao teste-reteste permitiu determinar a fiabilidade das medições efectuadas (SsCM, SCM, ABA, SP, PMM e LBM). Foram utilizados sujeitos, escolhidos aleatoriamente, entre os que compunham a amostra de cada um dos grupos envolvidos no estudo. O grau de fiabilidade foi calculado a partir dos coeficientes de correlação intra-classe (Baumgartner, 1969). Esta técnica permitiu-nos verificar a fiabilidade relativa, a qual se refere à estabilidade do padrão de respostas de um grupo ao longo de administrações repetidas dos testes (Shaulis et al., 1994). A análise destes resultados mostra, na generalidade, valores de fiabilidade altos para a totalidade dos testes realizados (Quadro 17.).

Quadro 17. Valor do coeficiente de correlação intra-classe (R).

Testes	Grupos	GTC (n=8)	GTP (n=8)	GTR (n=9)	GC (n=5)
Salto sem contramovimento (SsCM)		0.956	0.975	0.981	0.857
Salto com contramovimento (SCM)		0.982	0.961	0.946	0.933
Teste de Abalakov (ABA)		0.966	0.949	0.964	0.946
Salto em profundidade (SP)		0.918	0.957	0.988	0.846
Potência mecânica média (PMM)		0.983	0.885	0.870	0.785
Lançamento de bola medicinal (LBM)		0.995	0.987	0.987	0.995

4.2. Estudo dos Indicadores da Força Explosiva

A apresentação dos resultados será realizada em duas partes complementares:

- A primeira (Efeitos do Treino) abrange um período de dez semanas relativo à aplicação de cada um dos programas de treino traçados, onde os atletas foram testados antes (T0) e depois (T1) do respectivo período de treino.

- A segunda, após divisão aleatória dos sujeitos em grupos de destreino e de treino reduzido (Efeitos do Destreino Específico/Treino Reduzido), processou-se ao longo de 16 semanas, nas quais os indivíduos foram testados às 4 (T4), 8 (T8), 12 (T12) e 16 semanas (T16).

4.2.1. Efeitos do Treino

No Quadro 18. mostram-se os resultados dos testes de comparação de médias dos indicadores da força explosiva registados no pré (T0) e no pós-teste (T1), bem como os resultados da comparação de médias, entre grupos experimentais e grupo de controlo, no pré (T0) e no pós-teste (T1), para o conjunto de indicadores em estudo.

Quadro 18. Resultados dos testes de comparação de médias entre os grupos experimentais e o grupo de controlo, no pré (T0) e no pós-teste (T1).

Testes	Grupos	T0	T1	Ganhos		F	P	P	P
				Absolutos	%		(†)	(‡)	(*)
SsCM (cm)	GTC	24.79±4.2	28.01±4.6	3.22	13	9.176	<0.001	0.001	
	GTP	25.17±3.5	29.15±4.1	3.98	15.8		<0.001	<0.001	
	GTR	24.81±3.3	27.92±4.0	3.11	12.5		<0.001	0.001	
	GC	22.70±4.3	20.74±3.9	-1.96	-8.6		0.007		
SCM (cm)	GTC	29.88±5.9	33.02±6.2	3.14	10.5	5.796	<0.001		
	GTP	30.33±4.3	34.52±5.0	4.19	13.8		<0.001	0.027	
	GTR	33.30±4.3	36.68±4.2	3.38	10.2		<0.001	0.001	
	GC	30.76±5.1	28.40±4.0	-2.36	-7.7		<0.001		
ABA (cm)	GTC	34.77±6.3	38.43±7.1	3.66	10.5	5.329	<0.001		
	GTP	35.65±4.4	40.59±4.2	4.94	13.9		<0.001	0.037	
	GTR	38.73±4.9	42.62±4.4	3.89	10		<0.001	0.002	
	GC	36.12±4.8	34.32±4.8	-1.8	-5.2		0.009		
SP (cm)	GTC	34.71±7.4	36.64±8.1	1.93	5.6	3.995	0.013		
	GTP	34.51±4.3	37.70±4.7	3.19	9.2		<0.001	0.028	
	GTR	34.80±4.1	38.10±4.3	3.3	9.5		<0.001	0.015	
	GC	31.11±4.8	30.75±4.1	-0.36	-1.2		0.701		
PMM (W/kg)	GTC	23.69±4.0	24.49±3.9	0.79	3.4	7.181	0.275		
	GTP	22.05±3.4	25.62±5.1	3.57	16.2		<0.001		
	GTR	23.52±3.2	24.42±2.6	0.9	3.8		0.218		
	GC	25.98±6.0	23.14±5.7	-2.84	-10.9		0.002		
LBM (m)	GTC	3.47±0.59	4.15±0.47	0.68	19.6	9.791	<0.001	<0.001	0.020
	GTP	3.43±0.38	3.94±0.39	0.51	14.9		<0.001	0.002	
	GTR	3.42±0.38	3.68±0.42	0.26	7.6		<0.001		
	GC	3.10±0.38	3.27±0.35	0.17	5.5		0.020		

† diferença estatisticamente significativa do pré (T0) para o pós-treino (T1) (p<0.05).

‡ diferença estatisticamente significativa entre grupos experimentais e grupo de controlo no pós-treino (T1) (p<0.05).

* diferença estatisticamente significativa entre GTC e GTR no pós-treino (T1) (p<0.05).

A leitura dos resultados relativos à primeira parte do estudo permite-nos perceber ganhos estatisticamente significativos em todos os indicadores da força explosiva para todos os grupos experimentais, à exceção do teste de potência mecânica média, relativamente aos grupos de treino complexo e de treino resistivo, cujos valores se mantêm praticamente inalterados ao longo das 10 semanas de treino. Porém, no grupo de treino pliométrico, é possível distinguir diferenças estatisticamente significativas do pré (T0) para o pós-teste (T1), no indicador potência mecânica média. Por outro lado, constataram-se decréscimos estatisticamente significativos nos valores do salto sem contramovimento, do salto com contramovimento, do teste de Abalakov e da potência mecânica média, relativamente ao grupo de controlo, embora no teste de salto em profundidade o decréscimo constatado não tenha sido estatisticamente significativo. Além disso, este grupo apresentou aumentos com significado estatístico na distância de lançamento da bola medicinal.

Em relação ao contraste entre os grupos em análise, podemos observar que não houve diferenças estatisticamente significativas entre os três grupos experimentais para qualquer uma das variáveis em estudo, à exceção da diferença estatisticamente significativa entre o grupo de treino complexo e o grupo de treino resistivo nos valores do lançamento de bola medicinal. Além disso, constataram-se diferenças estatisticamente significativas entre: (i) o grupo de treino complexo e o grupo de controlo nos testes de salto sem contramovimento e lançamento de bola medicinal; (ii) o grupo de treino pliométrico e o grupo de controlo em todas as variáveis testadas, com exceção do teste de potência mecânica média; (iii) o grupo de treino resistivo e o grupo de controlo na maioria das variáveis testadas, com exceção dos testes potência mecânica média e lançamento de bola medicinal.

4.2.2. Efeitos do Destreino Específico/Treino Reduzido

No Quadro 19. mostram-se os resultados dos testes de comparação de médias dos indicadores da força explosiva registados ao longo de um período de 16 semanas para os grupos experimentais (de destreino específico e de treino reduzido) e grupo de controlo, bem como os resultados da comparação de médias, entre grupos experimentais e grupo de controlo, em T1, T4, T8, T12 e T16, para o conjunto de indicadores em estudo.

Resultados

Quadro 19. Resultados dos testes de comparação de médias entre os grupos experimentais (de destreino específico e de treino reduzido) e o grupo de controlo, ao longo de 16 semanas.

		T1	T4	T8	T12	T16
SsCM (cm)	GTCd	28.71±5.4‡	30.76±5.5‡	27.79±6.1	26.57±4.6	26.28±4.2
	GTCr	27.39±4.1‡	29.30±5.2	27.65±4.8	26.23±5.1	26.17±4.9
	GTPd	28.80±4.6‡	30.60±4.3‡	29.22±4.2	28.69±3.6	29.71±2.9‡
	GTPr	29.50±3.9‡	31.92±3.9†‡	30.97±4.2	31.28±4.4‡	31.90±4.7‡
	GTRd	27.93±4.2‡	28.60±2.8	28.71±3.2	28.24±4.0	29.18±4.0‡
	GTRr	27.90±4.2‡	29.40±4.6	30.33±4.3†	30.34±4.5	30.62±3.9†‡
	CG	20.74±3.9	23.32±3.9†	24.94±2.4†	24.06±3.1†	21.96±3.5
SCM (cm)	GTCd	34.32±6.5	35.23±7.1	34.37±4.7	33.04±6.3	34.45±6.4
	GTCr	31.89±6.0	33.33±7.2	33.81±7.2	32.19±7.7	33.70±6.7
	GTPd	34.11±5.7	34.47±4.5	33.63±4.8	33.54±4.5	34.83±4.3
	GTPr	34.92±4.5	37.36±4.8†	37.84±5.0†	38.76±5.1†	39.33±5.5†‡
	GTRd	36.18±4.9	36.16±4.1	36.69±4.6	36.97±5.3	37.64±4.0‡
	GTRr	37.12±3.7‡	39.12±4.2	38.67±3.5‡	39.93±2.7‡	39.42±3.1‡
	CG	28.40±4.0	30.87±5.3†	30.70±4.5†	30.53±4.7†	28.68±4.9
ABA (cm)	GTCd	38.78±8.2	39.73±8.2	38.61±7.8	38.86±7.4	39.95±8.8
	GTCr	38.13±6.5	39.70±7.7	39.60±7.3	37.94±7.8	39.65±6.7
	GTPd	39.60±5.2	39.07±4.0	38.50±4.5	38.97±4.3	40.07±4.9
	GTPr	41.59±2.8	43.17±2.9	42.49±4.2	43.10±4.2	44.24±4.3‡
	GTRd	41.27±4.5	42.02±4.9	41.60±5.3	42.79±5.8	43.29±5.6
	GTRr	43.80±4.2‡	44.69±4.8	45.13±4.3‡	45.00±4.1‡	44.99±3.3‡
	CG	34.32±4.8	36.04±5.8†	35.85±5.3	35.85±6.2	34.97±5.6
SP (cm)	GTCd	36.85±9.8	38.36±8.3	36.23±7.6	37.25±7.8	36.01±8.2
	GTCr	36.45±6.9	36.16±6.9	37.16±7.3	36.16±7.9	36.37±7.6
	GTPd	36.93±3.7	38.24±3.1	38.81±3.0	39.46±3.4	39.59±4.0
	GTPr	38.46±5.7	40.90±4.9‡	40.97±6.6	43.51±6.4†‡	44.27±5.9†‡
	GTRd	38.49±3.8	40.33±4.8‡	41.17±4.5	40.64±5.1	42.33±6.4†‡
	GTRr	37.76±5.0	39.99±5.8‡	39.70±5.4	39.76±5.7	40.61±5.0
	CG	30.75±4.1	30.86±5.4	32.92±5.1	32.36±4.5	31.51±5.3
PMM (W/kg)	GTCd	23.53±3.5	24.72±4.8	22.37±3.3	23.73±4.2	24.99±4.8
	GTCr	25.33±4.4	25.12±5.4	24.83±3.3	23.76±4.8	23.56±4.1
	GTPd	25.46±5.8	23.69±3.7	24.18±5.1	22.18±3.2	24.54±2.7
	GTPr	25.78±4.8	24.67±3.0	26.35±3.0	26.0±3.1	27.62±5.3
	GTRd	24.28±2.7	23.81±2.0	24.02±2.1	24.47±2.8	24.07±2.0
	GTRr	24.55±2.6	24.05±1.9	24.10±2.7	24.02±3.1	24.15±2.9
	CG	23.14±5.7	22.51±6.2	21.80±5.6	22.91±6.8	22.73±6.0
LBM (m)	GTCd	4.00±0.63‡	4.31±0.67†‡μ	3.92±0.45‡	3.95±0.42‡	3.88±0.58‡
	GTCr	4.27±0.25‡	4.39±0.36‡	4.12±0.33‡	3.91±0.22†‡	4.03±0.32†‡
	GTPd	4.11±0.42‡	4.14±0.41‡	4.28±0.47‡§	4.26±0.47‡§	4.23±0.46‡§
	GTPr	3.77±0.31	3.87±0.27	4.13±0.43†‡	4.18±0.33†‡	4.17±0.29†‡
	GTRd	3.49±0.54	3.49±0.52	3.49±0.52	3.47±0.53	3.47±0.51
	GTRr	3.84±0.18	3.93±0.21‡	3.97±0.23‡	3.85±0.17‡	3.86±0.19‡
	CG	3.27±0.35	3.29±0.35	3.19±0.26	3.21±0.41	3.19±0.47

† diferença estatisticamente significativa para T1 ($p < 0.05$).

μ diferença estatisticamente significativa entre GTC_D e GTR_D ($p < 0.05$).

§ diferença estatisticamente significativa entre GTP_D e GTR_D ($p < 0.05$).

‡ diferença estatisticamente significativa entre grupos de treino reduzido/destreino específico e de controlo ($p < 0.05$).

De forma genérica, os resultados desta segunda parte do estudo mostram uma estabilidade dos ganhos previamente alcançados, em todos os indicadores da força explosiva, independentemente das situações de destreino específico ou de treino reduzido. No entanto, também aqui se percebe uma distinção particular do grupo de treino reduzido (pliométrico) relativamente aos restantes grupos de treino reduzido em estudo. Ou seja, ao longo das 16 semanas, os sujeitos deste grupo experimental incrementaram com significado estatístico os valores do salto com contramovimento, do salto em profundidade e do lançamento de bola medicinal. Porém, o contraste entre grupos de treino reduzido não revelou diferenças estatisticamente significativas para nenhuma das variáveis testadas. Também o contraste entre grupos de destreino específico mostrou, em termos gerais, semelhança nos resultados obtidos. Em relação ao grupo de controlo, notam-se incrementos pontuais, estatisticamente significativos, nos indicadores salto sem contramovimento e salto com contramovimento em T4, T8 e T12, assim como no teste de Abalakov, em T4. Apesar destas evidências, estes aumentos situam-se aos níveis dos resultados registados no pré-teste.

5. Discussão

5. Discussão

Uma das questões centrais na preparação desportiva nos jogos desportivos colectivos tem a ver com a forma mais ou menos ajustada como se manipulam, ao longo de toda a época desportiva, os diferentes factores do treino. No âmbito do planeamento desportivo em basquetebol, compete ao treinador equacionar então a conjugação destes diferentes factores do treino, atribuindo-lhes ordem de grandeza e importância face aos diferentes períodos de preparação desportiva (períodos preparatório, competitivo e transitório). Sabe-se ainda que o jogo de basquetebol, pelas suas características próprias, coloca os atletas perante um quadro alargado de exigências de ordem técnica e tática, habitualmente apontadas como decisivas para níveis superiores de rendimento desportivo. Contudo, as particularidades destas exigências parecem não ser únicas no universo conceptual da *performance* desportiva. Assim, a expressão polifacetada da condição física dos atletas, concorre também e de forma determinante para o aumento dos níveis de desempenho e sua manutenção ao longo da época desportiva, apresentando-se como um alicerce precioso no qual se constrói o edifício técnico-tático (forma desportiva) de uma equipa. A este nível, a força muscular aparece como uma capacidade condicional essencial e determinante para a obtenção de níveis superiores de rendimento desportivo (Janeira, 1994). Aliás, o treino da força constitui uma parte integrante dos programas de preparação em basquetebol, contribuindo para o desenvolvimento e aperfeiçoamento da *performance* (Fulton, 1992; Pauletto, 1994). Dito de outro modo, o treino da força e a sua exaltação são decisivos no contexto da *performance* em basquetebol, possibilitando ao atleta uma melhor resposta às exigências específicas do jogo, bem como a manutenção do nível das suas habilidades técnicas ao longo de todo o jogo (Janeira, 1994).

Atendendo às exigências técnicas, à diversidade e multiplicidade de funções que os jogadores são chamados a desempenhar, bem como ao tipo de trabalho exigido em diferentes áreas do campo, o jogo de basquetebol faz apelo a três formas básicas de manifestação de força: máxima, resistente e explosiva – com predominância das acções de carácter explosivo (Araújo,

1982; Janeira, 1994; Soares, 1985; Stone & Steingard, 1993) – e o seu treino tem-se alicerçado nos métodos resistivo, pliométrico e complexo.

Da literatura disponível emerge um quadro teórico no qual os treinadores se devem apoiar na estruturação e elaboração de programas de treino da força, abrangendo os aspectos particulares dos métodos resistivo, pliométrico e complexo e cuja eficácia é comprovada em diferentes estudos que salientam os efeitos positivos da sua aplicação na melhoria dos índices de força de diferentes grupos de indivíduos. Também ao nível do destreino e do treino reduzido, a literatura revista evidencia um enquadramento teórico que permite ao treinador optar na fase de elaboração da sua planificação, pela adopção de períodos de destreino ou de treino reduzido, tendo em vista a manutenção dos ganhos anteriormente alcançados.

Neste sentido e a partir de uma aproximação ao quadro teórico anteriormente referido, os resultados do nosso trabalho apresentam especificidades muito próprias que justificam uma discussão compartimentada ao nível do plano do treino e do destreino específico/treino reduzido. Mas sobretudo, os nossos resultados evidenciam efeitos gerais e específicos no plano do desenvolvimento da força, sem esquecer a articulação entre os três tipos de treino estudados, procurando esclarecer aspectos particulares que os possam distinguir. E no seguimento desta análise, finalizaremos a nossa discussão com uma abordagem interpretativa e integrada dos efeitos do destreino específico e do treino reduzido na sustentabilidade dos níveis de força explosiva.

Face ao quadro analítico anteriormente traçado, realçamos como evidência primária o facto dos principais resultados do nosso estudo apontarem para uma eficácia dos três programas de treino aplicados. De facto, na primeira fase do estudo percebem-se ganhos estatisticamente significativos em todos os indicadores da força explosiva, à excepção do teste de potência mecânica média, relativamente aos grupos de treino complexo e de treino resistivo, cujos valores se mantêm praticamente inalterados ao longo das 10 semanas de treino. Porém, no grupo de treino pliométrico, é possível distinguir diferenças estatisticamente significativas do pré (T0) para o pós-teste (T1), no indicador potência mecânica média. Em contraste, o grupo de controlo mostrou decréscimos estatisticamente significativos nos valores do salto sem

contramovimento, do salto com contramovimento, do teste de Abalakov e da potência mecânica média, embora no teste de salto em profundidade o decréscimo constatado não revele significado estatístico. Apesar de tudo, registou-se um incremento significativo na distância de lançamento da bola medicinal para o grupo de controlo.

O contraste entre grupos no final da aplicação dos programas de treino mostrou diferenças estatisticamente significativas entre o grupo de controlo e o grupo de treino complexo nos valores dos testes de salto sem contramovimento e lançamento de bola medicinal, embora nas restantes variáveis se identifiquem diferenças na ordem dos 4-6 centímetros (valores absolutos sem significado estatístico). Por outro lado, o grupo pliométrico diferenciou-se significativamente do grupo de controlo em todas as variáveis testadas, com excepção do teste de potência mecânica média. Por último, o grupo de treino resistivo mostrou diferenças estatisticamente significativas relativamente ao grupo de controlo na maioria das variáveis testadas, com excepção dos testes potência mecânica média e lançamento de bola medicinal.

Na segunda fase do estudo, a generalidade dos nossos resultados mostra uma estabilidade nos valores da força explosiva ao longo de 16 semanas de destreino específico e de treino reduzido. Esta estabilidade está ainda expressa na ausência de diferenças estatisticamente significativas entre as situações de destreino específico e de treino reduzido, independentemente da metodologia de treino previamente aplicada. No entanto, ao longo de 16 semanas, o grupo de treino pliométrico reduzido revelou incrementos pontuais com significado estatístico nos valores do salto com contramovimento, do salto em profundidade e do lançamento de bola medicinal. Também o grupo de controlo apresentou aumentos pontuais, estatisticamente significativos, nos indicadores salto estático, salto com contramovimento e teste de Abalakov, embora estas melhorias se situem aos níveis dos resultados registados no pré-teste. É de destacar ainda, em termos gerais, a ausência de diferenças significativas entre os três grupos de destreino e entre os três grupos de treino reduzido em qualquer um dos momentos de avaliação (T4, T8, T12 e T16).

5.1. Efeitos do treino complexo

A literatura disponível é praticamente omissa relativamente ao estudo das alterações da altura de salto vertical e da distância de lançamento de bola medicinal de basquetebolistas adolescentes submetidos a programas de treino complexo. Apenas o estudo de Faigenbaum et al. (2007), agrupando jovens atletas de basquetebol e de futebol americano, apresentou aumentos significativos nos testes de salto vertical e lançamento de bola medicinal quando o treino pliométrico precedeu o treino resistivo. Todavia, a literatura mostra também resultados positivos nos valores de salto vertical e de lançamento de bola medicinal de outros atletas não basquetebolistas e não atletas, púberes e não púberes, decorrentes da aplicação de programas de treino que combinaram treino resistivo com treino pliométrico (Adams et al. 1992; Bauer et al., 1990; Clutch et al., 1983; Dodd & Alvar, 2007; Gorostiaga et al., 2004; Ingle et al., 2006; Mihalik et al., 2008; Polhemus et al. 1980), resultados estes que estão de acordo com as melhorias significativas na capacidade de salto vertical e na distância de lançamento de bola medicinal identificadas nos sujeitos basquetebolistas do nosso estudo, após a aplicação de um programa de treino complexo.

Tendo por base a importância da força muscular no quadro da preparação desportiva em basquetebol e tendo como referência os entendimentos e as sugestões de diferentes autores, disponíveis na literatura, sobre a aplicação de programas de treino complexo, procurámos desenhar, para o nosso estudo, um programa desta natureza com reflexos positivos nos valores da força explosiva de adolescentes basquetebolistas. De um modo mais objectivo, procurámos, com este estudo, conhecer de forma particular os efeitos da aplicação deste treino complexo nos valores de salto vertical e de lançamento da bola medicinal.

No plano do treino de força com jovens, é importante promover a iniciação a diferentes metodologias de treino da força que se assumem como determinantes nos futuros rendimentos desportivos de jovens praticantes (Bompa, 2000; Faigenbaum & Westcott, 2000; Kraemer & Fleck, 2005). Foi neste sentido que recorreremos a uma metodologia de treino complexo que

articula o treino resistivo e o treino pliométrico, e que permite ainda aos treinadores supervisionar este trabalho integrado numa única sessão de treino (Ebben & Watts, 1998). Mais ainda, a articulação destas duas metodologias constitui uma forma eficaz de produzir ganhos na habilidade de salto vertical (NBCCA, 1997), o que é reforçado pelos resultados obtidos no presente estudo. Além disso, o regime de exercícios incluiu movimentos que reproduziam acções e ângulos articulares do salto vertical em basquetebol (Semenick & Adams, 1987). Ou seja, adoptámos um treino resistivo que abrangeu acções excêntricas e concêntricas de forma a criar um equilíbrio e estabilidade essenciais à capacidade de salto vertical e que combinado com a pliometria resultou num salto vertical melhorado dos sujeitos do nosso estudo (Semenick & Adams, 1987). Tal como Ingle et al. (2006) acreditamos num delineamento desta natureza já que através dele se promove um aumento na força explosiva dos trens superior e inferior, como se comprova nos resultados do presente estudo. Também Faigenbaum et al. (2007), embora numa esquematização de treino diferente do presente trabalho, reforçam este entendimento ao sustentarem que os seus resultados sugerem que um programa de treino de condicionamento que inclua diferentes tipos de treino pode ser mais efectivo no aumento do desempenho da potência dos trens superior e inferior de jovens atletas. Ou seja, se a adopção de exercícios resistivos do trem inferior se direcciona para o desenvolvimento da força da coxa e anca, a aplicação simultânea da pliometria permite o uso efectivo desta força para produzir explosividade em desportos que solicitam acções rápidas e velozes (Adams et al., 1992). É a partir deste entendimento anterior que encontramos justificação capaz para as melhorias no salto vertical alcançadas pelos jovens basquetebolistas envolvidos no nosso estudo.

Acreditamos ainda que os efeitos positivos da aplicação do programa de treino, identificados no nosso estudo, se justificam pelo facto do treino complexo ser uma forma particular de estimular o sistema neuromuscular (Chu, 1998), ou seja, activar de forma conjugada as fibras musculares e o sistema nervoso, originando que as fibras de contracção lenta “aprendam a comportar-se” como fibras de contracção rápida (Chu, 1996). Neste sentido, as primeiras adaptações são por natureza de ordem neuronal e à medida que o treino

continua ocorrerão provavelmente aumentos nas áreas transversais dos músculos implicados no movimento (Mihalik et al., 2008). Estamos em crer que os efeitos positivos por nós identificados, decorrentes do treino complexo aplicado, serão desta natureza, embora estes aspectos de ordem neuronal e hipertrofica não tenham sido avaliados no nosso estudo.

Outra explicação para o sucesso do programa de treino complexo aplicado poderá residir no facto de termos considerado que metodologias específicas de treino podem efectivamente complementar-se quando combinadas em intensidades adequadas tal como sugere Bauer et al. (1990). Além disso, a utilização de uma carga de treino elevada na componente resistiva do treino complexo pode ter como consequência o aumento de unidades motoras recrutadas durante o exercício pliométrico, incrementando assim os efeitos gerais de treino (Ebben e Watts, 1998) e promovendo uma maior activação neuromuscular (Smilios et al., 2005). Porém, na vertente resistiva do programa de treino complexo aplicado apenas utilizamos uma carga submáxima (10RM), intensidade esta que mesmo assim foi suficiente para obtermos resultados positivos nos valores finais da força muscular (salto vertical e lançamento de bola medicinal). Aliás, Smilios et al. (2005) concluíram que a utilização de cargas moderadas em exercícios resistivos reflectiu-se positivamente na altura do salto sem contramovimento e do salto com contramovimento. Tal como estes autores, também acreditamos que a tensão desenvolvida com cargas desta natureza foi suficiente para estimular a função neuromuscular e assim aumentar o desempenho do salto vertical dos sujeitos do nosso estudo. De igual modo, Gorostiaga et al. (2004) constataram que jovens futebolistas com baixos níveis iniciais de força, submetidos a um treino complementar de força de tipo explosivo, de baixa frequência e baixa intensidade, melhoraram o desempenho do salto com contramovimento. Também Häkkinen e Komi (1985b) após aplicarem um programa de treino de força de tipo explosivo (com intensidades moderadas) em indivíduos adultos experientes em treino de força, constataram aumentos estatisticamente significativos nos valores do salto sem contramovimento, do salto com contramovimento e dos saltos em profundidade executados a partir de alturas de queda de 20, 60 e 100 cm.

Acreditamos também que o nosso programa de treino complexo, ao combinar acções resistivas com acções mais explosivas terá sido mais eficaz, tal como os programas delineados por Gorostiaga et al. (2004) e Häkkinen e Komi (1985b), na transferência das adaptações neuronais induzidas durante o treino de força para o desenvolvimento da capacidade de salto vertical dos sujeitos envolvidos no nosso estudo.

Entendemos ainda que para o êxito do programa de treino complexo terá contribuído, também, a forma como foi equacionada a intensidade da componente pliométrica, respeitando em toda a linha a escala de progressão de Chu (1998). O facto de alguns exercícios pliométricos estarem associados a movimentos de alta intensidade, caso dos saltos em profundidade, constituiu de resto uma preocupação no desenho deste programa de treino.

Em relação ao grupo de controlo, a comparação entre os nossos resultados e os resultados de Gorostiaga et al. (2004), permite realçar que, no pós-treino, o grupo que apenas realizou a prática de futebol não apresentou alterações significativas no salto com contramovimento, enquanto que o nosso grupo de controlo decresceu com significância estatística esta variável.

Apesar dos incrementos significativos constatados no final das 10 semanas de treino, o grupo de treino complexo não se diferenciou do grupo de controlo nas variáveis salto em profundidade, salto com contramovimento e teste de Abalakov embora, em termos absolutos, haja diferenças, respectivamente, de 5.89 cm, 4.62 cm e 4.11cm. Estes valores poderão decorrer do grau de variabilidade das amostras e da inclusão no programa de treino dos exercícios de salto em profundidade, salto ao aro (idêntico à execução do teste de Abalakov) e salto sem contramovimento, apenas numa única sessão semanal de treino. Muito provavelmente, esta opção terá condicionado o grau de especificidade associado ao desempenho destes tipos de exercícios, comprometendo assim a obtenção de resultados mais elevados que pudessem estabelecer diferenças significativas entre os grupos de controlo e complexo. Também Clutch et al. (1983) concluíram que saltos em profundidade não acrescentaram mais valia a atletas cuja prática desportiva diária (voleibol) implica um número elevado de saltos. Todavia, partilhamos do entendimento destes autores quando salientam que este tipo de exercício constitui uma

variação no esquema normal de trabalho, implicando uma maior motivação na realização de saltos em profundidade. De resto, ganhos na ordem dos 6cm, como constatámos no final do nosso programa de treino para o salto em profundidade, são de facto uma mais valia para qualquer praticante de basquetebol e representam, sem qualquer dúvida, a possibilidade de ganhar vantagem num ressalto seguido de um segundo lançamento, num “contra” e em muitas outras acções explosivas do jogo de basquetebol.

Os resultados positivos ao nível do teste de lançamento de bola medicinal obtidos pelos nossos sujeitos não suportam o entendimento de Ebben et al. (2000) segundo os quais o treino complexo não proporcionou benefícios a dez basquetebolistas que executaram supino antes do exercício de quedas de bola medicinal (*power drop*). Estas diferenças poderão explicar-se pela maior variedade de exercícios e pela maior carga de treino a que sujeitamos os indivíduos da nossa amostra. Por outro lado, o nível inicial de treino dos nossos sujeitos era certamente mais baixo do que os dos basquetebolistas estudados por Ebben e colaboradores (idade 19.9 ± 1.4 anos), facto que provavelmente permitiu maiores ganhos a indivíduos com valores de treinabilidade ainda baixos.

Em suma, e para além das vantagens já referidas anteriormente para este tipo de treino, realçamos ainda, tal como Dodd e Alvar (2007), a vantagem desta metodologia de treino requerer um tempo relativamente curto para a sua aplicação. De facto, o reduzido tempo disponível para actividades extra-escolares é um enorme constrangimento para que os jovens se envolvam em actividades continuadas de treino e competição e, deste ponto de vista, parece ser inequívoca a vantagem deste tipo de treino condensado num curto período de tempo. Assim, uma metodologia desta natureza, com sessões combinadas de treino resistivo e pliometria, com uma duração total de 24-27 minutos, é suficiente para incrementar significativamente os valores de salto vertical (Polhemus et al., 1980). Para além de tudo, realçamos ainda o facto desta metodologia de treino se ter mostrado segura e eficaz em adolescentes basquetebolistas de 14-15 anos. Também Ingle et al. (2006) afirmam ser esta uma metodologia segura para sujeitos pré-púberes. Apesar do nosso estudo

não ter contemplado a monitorização de lesões, certo é que elas não ocorreram e muito provavelmente terá sido o treino de força que evitou o aparecimento de qualquer tipo de lesão muscular durante a aplicação do programa de treino. Por outro lado, parece também claro, a partir dos nossos resultados, que a conjugação do treino complexo com a prática específica de basquetebol é decisiva para o incremento dos níveis de força explosiva dos seus praticantes, já que o basquetebol por si só não evidencia poder suficiente para aumentar os níveis de explosividade dos praticantes.

5.2. Efeitos do treino pliométrico

A literatura revista mostra serem inquestionáveis as vantagens da aplicação do treino pliométrico na melhoria dos níveis de explosividade de diferentes populações. Também os nossos resultados mostram essas mesmas vantagens comparativamente com os resultados de estudos realizados com amostras diferenciadas (Carvalho & Carvalho, 2002b; Diallo et al., 2001; Fatouros et al., 2000; Gehri et al., 1996; Markovic et al., 2007; Potteiger et al., 1999; Stojanović & Kostić, 2002; Thomas et al., 2009; Villarreal et al., 2008), e muito particularmente são consistentes com os resultados de estudos prévios realizados na área do basquetebol juvenil (Brown et al., 1986; Matavulij et al., 2001; Pousson et al., 1995; Santos et al., 1997). Por outro lado, as percentagens de incremento nos indicadores salto sem contramovimento (15.8%), salto com contramovimento (13.8%), teste de Abalakov (13.9%) e salto em profundidade (9.2%) são superiores aos valores percentuais identificados a partir de um estudo de meta-análise realizado por Markovic (2007) em desportistas e não desportistas (respectivamente, a 4.7%, 8.7%, 7.5% e 4.7% de variação). Mais ainda, os valores absolutos dos ganhos para o salto vertical nos sujeitos do presente estudo, situam-se num intervalo de melhoria de [2-6 cm], identificado por este mesmo autor como fundamental para basquetebolistas, cuja prática desportiva compreende uma forte componente de saltos.

O conjunto dos indicadores testados na nossa amostra está intimamente ligado à produção de força explosiva dos músculos extensores da perna e ao poder

de salto que, segundo Gillam (1985), são características importantes no desempenho neuromuscular. No basquetebol, esta cadeia muscular é responsável pela eficiência dos vários sprints e saltos que repetidamente têm lugar no jogo (Häkkinen, 1993). Deste modo, e sendo o método pliométrico um meio eficaz de treinar o sistema neuromuscular a reagir rápida e explosivamente (Chu, 1986; Chu et al., 2006; Gambetta, 1986b), acreditamos que o nosso programa de treino terá contribuído para um desempenho neuromuscular melhorado, daí resultando os incrementos na força explosiva identificados nos sujeitos em estudo. O desempenho neuromuscular foi também decisivo nos resultados obtidos (melhoria da habilidade de salto e aumentos da força muscular) por 13 basquetebolistas adolescentes masculinos submetidos a um programa de treino pliométrico de saltos em profundidade ao longo de 12 semanas (Brown et al., 1986). Com base nos resultados alcançados, os autores entendem que o treino pliométrico maximiza a coordenação das habilidades neuromusculares. Ainda na linha da nossa investigação, incrementos na capacidade de salto vertical registados em sujeitos fisicamente activos terão resultado das adaptações neuromusculares (Potteiger et al., 1999), as quais, a par de uma coordenação motora melhorada foram igualmente responsáveis pelos aumentos no desempenho de salto vertical (salto sem contramovimento e salto com contramovimento) e de potência (saltos repetidos em 15 segundos) revelados pelos futebolistas pré-púberes participantes no estudo de Diallo et al. (2001). Esta melhoria da coordenação muscular após o período de aplicação do treino pliométrico terá sido outro dos factores responsáveis pelos incrementos identificados nos indicadores do presente estudo (Diallo et al., 2001; Markovic et al., 2007) e poderá estar relacionada com a especificidade dos movimentos utilizados durante o programa de treino (Diallo et al., 2001). Esta noção da especificidade da prática pliométrica está ainda bem expressa em diferentes investigações com atletas e não-atletas (Brown et al., 1986; Carvalho & Carvalho, 2002b; Gehri et al., 1998; Thomas et al., 2009). Aliás, sendo os exercícios pliométricos muito semelhantes aos movimentos característicos do basquetebol (Wathen, 1993), este facto constituiu uma mais valia no programa adoptado e, conseqüentemente, terá sido fundamental para os resultados por nós obtidos.

Para além das questões anteriormente realçadas, a importância do programa de treino pliométrico por nós aplicado é muito visível a partir da melhoria dos níveis de explosividade evidenciada pelos jovens basquetebolistas estudados. De facto, para todas as variáveis testadas, o treino pliométrico revelou-se um método de treino capaz de alterar, com significado estatístico, os valores de explosividade dos sujeitos da amostra. Ou seja, a simples prática de basquetebol não se mostrou suficientemente poderosa para melhorar os níveis de força explosiva do trem inferior dos atletas (grupo de controlo), contrariamente aos efeitos da inclusão de duas sessões semanais de treino pliométrico na preparação semanal de jovens basquetebolistas. Posição diversa da do nosso estudo foi identificada por Brown et al. (1986), ao não encontrarem diferenças estatisticamente significativas para os valores do salto vertical de jovens basquetebolistas submetidos a um programa de treino pliométrico, comparativamente a atletas que apenas participaram no treino regular de basquetebol.

Porém, Matavulj et al. (2001), num estudo com dois grupos de jovens basquetebolistas (15-16 anos) submetidos a um treino pliométrico com recurso exclusivo ao exercício de saltos em profundidade (alturas de queda de 50 e 100cm), com a duração de 6 semanas, constataram diferenças significativas comparativamente aos sujeitos do grupo de controlo que apenas participaram na actividade regular de basquetebol. Esta diferenciação entre grupos foi também visível no nosso estudo, e partilhamos do entendimento dos autores ao afirmarem que o treino pliométrico com recurso aos saltos em profundidade pode ser uma “ferramenta” fundamental na melhoria do desempenho de salto vertical em basquetebol. Também Pousson et al. (1995) sublinham a importância do regime de treino pliométrico aplicado na promoção de melhorias nos desempenhos da capacidade de impulsão vertical de jovens basquetebolistas masculinos. Por último, esta eficácia consensual da aplicação do treino pliométrico em basquetebol está ainda bem expressa no estudo de Santos et al. (1997), realizado com jovens basquetebolistas (13-14 anos) submetidos ao longo de 8 semanas a um programa de treino pliométrico, com repercussões muito positivas nos testes de salto sem contramovimento, salto com contramovimento e potência mecânica média. Estes resultados são consistentes com os do presente estudo e, tal como nos resultados de Santos

et al. (1997), comprovam a eficácia desta metodologia de treino na melhoria da expressão dos diferentes indicadores da força explosiva em jovens jogadores de basquetebol. De resto, e recuperando as impressões de Santos et al. (1997), as razões da eficácia deste programa podem ser atribuídas, ainda que de uma forma subjectiva, à enorme adesão dos atletas às propostas de treino empregues. Com efeito, segundo Clutch et al. (1983), a pliometria (e particularmente os saltos em profundidade) pode ser encarada como um método motivador, ao introduzir uma variação estrutural no desenho normal dos planos de preparação desportiva.

Para além dos aspectos anteriormente referidos e que, do nosso ponto de vista, sustentam as razões da eficácia do método pliométrico, é também nossa convicção que a relevância do programa adoptado radica muito no seu delineamento estrutural. De facto, a estrutura de treino utilizada respeita as características de um “programa pliométrico típico” que, segundo Allerheiligen, 1994a), deve ter a duração de 8 a 10 semanas com duas sessões de treino semanais. Também Chu et al. (2006) salientam a importância de um delineamento nesta proximidade e sublinham que os melhores resultados ocorrem quando jovens praticantes participam num programa de treino pliométrico progressivo, duas vezes por semana, em dias não consecutivos. No seguimento deste delineamento metodológico situam-se os estudos de Stojanović e Kostić (2002) e Villarreal et al. (2008) que recorrendo a programas de treino pliométrico de curta duração (8 e 7 semanas, respectivamente), utilizando uma frequência de treino de 2 sessões semanais, identificaram ganhos significativos na capacidade de impulsão vertical de atletas e não atletas. Em suma, estes resultados da literatura disponível, bem como os resultados do nosso estudo, salientam a importância de um delineamento desta natureza com forte exaltação na melhoria da força explosiva de jovens desportistas e não desportistas.

Num plano mais particular do delineamento estrutural do programa de treino pliométrico, a sua eficácia deve-se também à forma como foi equacionada a intensidade da componente pliométrica, respeitando em toda a linha a escala de progressão de Chu (1998). Esta escala tem sido apontada como

determinante na qualidade do trabalho com adolescentes, sobretudo pelas indicações acerca dos níveis de progressão gradual da carga para jovens adolescentes (Faigenbaum & Chu, 2001). De facto, esta intensidade progressiva de treino induziu níveis acrescidos de explosividade dos jovens basquetebolistas da nossa amostra. Também Fatouros et al. (2000) e Sankey et al. (2008) ao recorrerem a intensidades progressivas nos programas de treino pliométrico utilizados nos seus estudos, constataram incrementos significativos, respectivamente, nos valores do salto vertical de jovens sedentários e nos valores do salto com contramovimento e do salto em profundidade (40cm) de jogadores adolescentes de rãguebi.

Por outro lado, esta questão da intensidade é ainda um aspecto mais sensível quando se sofisticava o delineamento do programa de treino, introduzindo-lhe uma componente de saltos em profundidade. Sobretudo, é extremamente importante neste contexto seleccionar alturas de queda (factor-chave na prescrição deste tipo de exercícios) que promovam, de facto, uma melhoria da capacidade de impulsão vertical, mas que não comportem riscos acrescidos de lesão. Foi neste sentido que seguimos as sugestões da literatura, adoptando para o nosso programa de treino, envolvendo jovens basquetebolistas, uma altura de queda de 40cm (Bosco, 2000; Letzelter & Letzelter, 1990; Lundin, 1987), com resultados sólidos na optimização do salto vertical (Asmussen & Bonde-Petersen, 1974; Brown et al., 1986; Gehri et al., 1998). Os valores finais de pós-treino alcançados pelos sujeitos da nossa amostra confirmam igualmente ser esta altura de queda bem adequada para o treino de jovens basquetebolistas, visando incrementar significativamente os seus níveis de impulsão vertical.

As melhorias da força explosiva evidenciadas no presente estudo poderão atribuir-se também à adopção de adequados períodos de recuperação, possibilitando uma completa regeneração das reservas do fosfagénio (Read & Cisar, 2001). Deste modo, evitamos o aparecimento de fadiga que, sendo um factor de deterioração da técnica, reduz a qualidade de treino desejado (Allerheiligen & Rogers, 1995; Cissik, 2004), podendo mesmo interferir no processo de aprendizagem, induzindo um decréscimo no desempenho motor dos sujeitos (Chu et al., 2006). Face aos nossos resultados, podemos afirmar

que os intervalos de recuperação foram correctamente prescritos. No caso mais particular dos saltos em profundidade, este tipo de exercício de alta intensidade tem merecido, na literatura disponível, uma atenção particular relativamente à prescrição de correctos e ajustados intervalos de repouso. É neste sentido que Allerheiligen & Rogers (1995) sugerem intervalos de 15-30 segundos entre repetições de saltos em profundidade e 3-4 minutos entre séries de exercícios deste tipo. Aliás, quinze segundos de repouso constituíram um período de recuperação suficiente para um desempenho consistente do salto em profundidade num estudo realizado com halterofilistas (Read & Cisar, 2001). No entanto, concordamos com estes autores quando defendem a necessidade de se adoptarem períodos de repouso mais longos, que poderão ir de 30 segundos a 60 segundos, dependendo do número de saltos realizados. Ou seja, estamos de acordo com o posicionamento anterior e entendemos ser a intensidade dos exercícios o factor determinante na adopção de períodos de repouso. Deste modo, a intensidade crescente dos exercícios implica a adopção de períodos de recuperação entre séries e entre exercícios ajustados a esta intensidade crescente. Neste sentido, e acompanhando a escala de intensidade de Chu, a adopção de períodos de recuperação no nosso estudo com uma amplitude de 15-90 segundos entre exercícios e de 1-4 minutos entre séries respeita o posicionamento anterior e terá contribuído claramente para um trabalho optimizado, expresso nos resultados finais alcançados.

Ainda no quadro do delineamento estrutural do nosso estudo, um dos aspectos contemplados teve a ver com o desenvolvimento da força explosiva do trem superior que em paralelo com o desenvolvimento do trem inferior se revela decisivo para a *performance* em basquetebol (Janeira, 1994). No presente estudo, ao optarmos pela inclusão no programa de treino do lançamento de bola medicinal, entendemos ter tomado a decisão correcta, na esteira das sugestões de Gambetta (1986b) quando refere que este tipo de exercício é o mais adequado para o desenvolvimento dos níveis de explosividade do trem superior. De resto, também Pauletto (1994) refere serem os exercícios de lançamento de bola medicinal especialmente aplicáveis ao basquetebol porque reproduzem os movimentos de passe com uma intensidade igual à de jogo. Por outro lado, a decisão de executar trabalho pliométrico para o trem superior

recorrendo a uma bola medicinal com o peso de 3kg e os efeitos positivos identificados no presente estudo, parecem dar consistência à ideia expressa por Gambetta (2006), segundo o qual uma carga desta grandeza é determinante no aumento dos valores de explosividade. De resto, a taxa de progressão (14.9%) identificada nos sujeitos do presente estudo, muito se deve às recomendações anteriormente referidas e por nós seguidas no desenvolvimento do programa de treino pliométrico aplicado.

Para além das evidências anteriores, as quais, do nosso ponto de vista, justificam a eficácia do programa de treino pliométrico aplicado no desenvolvimento da força explosiva de jovens basquetebolistas, entendemos ainda que este programa teve um forte contributo no processo de aprendizagem motora dos sujeitos. Aliás, esta noção de aprendizagem motora é especialmente importante no ensino dos exercícios pliométricos a jovens atletas, já que se pretende «ensinar» o sistema neuromuscular a executar, mais eficientemente, movimentos relativamente complexos (Chu et al., 2006). É neste contexto, que acreditamos que os atletas envolvidos no nosso estudo terão beneficiado de uma prática que sendo "...cognitivamente estimulante pode resultar numa aprendizagem real através de abordagens orientadas para a tarefa, que capacitam cada sujeito a aprender a melhor forma de executar correctamente um exercício ou actividade" (Chu et al., 2006, p.31).

Entendemos também que outro factor potenciador do nosso programa de treino pliométrico teve a ver com a selecção de um conjunto de exercícios de execução rápida e explosiva, ocupando um tempo curto da sessão de treino, evitando deste modo sobrecarregar a rotina diária, já de si excessiva, dos nossos jovens basquetebolistas (Chu et al., 2006). Neste sentido, a quantidade de exercícios prescritos por sessão de treino foi adequada ao tempo disponível para a respectiva sessão, tendo sido suficiente para promover ganhos significativos na força explosiva dos trens superior e inferior dos sujeitos da nossa amostra.

Por último, saliente-se o facto deste programa de treino pliométrico ter sido aplicado com êxito ao longo do período competitivo dos sujeitos estudados. A inclusão de rotinas desta natureza no período competitivo em basquetebol é,

segundo Allerheiligen e Rogers (1995), um procedimento bastante raro devido à intensidade das práticas a que estão sujeitos estes atletas. No entanto, Brown et al. (1986) sugerem ser muito conveniente a aplicação do treino pliométrico durante o período competitivo em basquetebol, já que promove a melhoria da coordenação dos braços com o desenvolvimento da força das pernas. Os resultados do nosso estudo mostram a importância da inclusão de uma rotina de treino pliométrico no desenvolvimento da força explosiva mesmo durante o período competitivo. Muito provavelmente, a intensidade do trabalho semanal dos jovens basquetebolistas por nós estudados (2-3 sessões semanais de treino e um jogo formal no fim-de-semana) não será idêntica àquela em Allerheiligen e Rogers (1995) se apoiaram para realçarem a pouca utilização do método pliométrico em rotinas de treino no período competitivo. Certo é que o nosso grupo de treino tendo adicionado à prática normal do basquetebol um programa de treino pliométrico durante o período competitivo, incrementou com significado estatístico os seus valores de força explosiva.

Em suma, no contexto da preparação desportiva em basquetebol e tendo por base os resultados do presente estudo, parece bem claro e fortemente sustentável o facto do treino pliométrico, conjugado com a prática específica de basquetebol, ter efeitos positivos no desenvolvimento dos níveis de força explosiva dos membros superiores e inferiores dos atletas, principalmente na melhoria da impulsão vertical, aspecto este fundamental para a *performance* em basquetebol. Por outro lado, a partir dos resultados obtidos pelos sujeitos do grupo de controlo, podemos concluir que o basquetebol por si só não evidencia poder suficiente para aumentar os níveis de explosividade dos praticantes.

5.3. Efeitos do treino resistivo

A literatura seleccionada mostra um conjunto de estudos que relatam de forma clara a eficácia de programas de treino resistivo na melhoria da capacidade de salto vertical de indivíduos sedentários (Toumi et al., 2001), de atletas de diferentes modalidades desportivas (Lyttle et al., 1996; Marques & González-Badillo, 2006) e ainda de jovens atletas (Christou et al., 2006) e não atletas

(Ford et al., 1983). Estes resultados estão de acordo com os incrementos de salto vertical identificados nos sujeitos do presente estudo e confirmam a opinião de Faigenbaum (2003, 2007) quando sugere que os ganhos de força alcançados por crianças e adolescentes são semelhantes aos ganhos obtidos por adultos que se submetem a programas de treino resistivo. Para além disso, os nossos resultados (em termos absolutos e percentuais), estão de acordo com os entendimentos de Kroll (1984) e Chu (1984) ao referirem que a aplicação de um programa de treino resistivo incrementa o salto vertical, respectivamente, para valores do intervalo [2,54 a 5,08cm] num período de 6 a 8 semanas, ou para valores na ordem dos 8 a 10%. Porém, esta ideia de eficácia no plano dos ganhos da força explosiva do trem inferior a partir da aplicação de programas de treino resistivo não se confirma em toda a linha da literatura revista. De facto, alguns autores ao estudarem jovens do ensino básico (Ford & Puckett, 1983), jovens andebolistas (Gorostiaga et al., 1999) e jovens futebolistas (Kotzamanidis et al., 2005) não identificaram melhorias significativas nos valores do salto vertical, recorrendo à aplicação de programas de treino resistivo.

No plano do basquetebol, apenas Bertoni e Jabur (2005) identificaram aumentos significativos na altura de salto vertical de jovens adolescentes basquetebolistas, submetidos a um programa de treino resistivo, resultados estes que estão de acordo com os do presente estudo. No entanto, a literatura revista mostra ainda outros estudos em basquetebolistas que não identificaram este tipo de melhorias (Hoffman et al., 1991a, 1991b; Groves & Gayle, 1993).

No que respeita ao trem superior, a literatura revista é extremamente restrita. De facto, apenas Bertoni e Jabur (2005) identificam a eficácia de um programa desta natureza no desempenho do teste de lançamento de bola medicinal de adolescentes basquetebolistas. Dois outros estudos realizados com praticantes de atletismo, de rãguebi e de natação (Lyttle et al., 1996) e atletas de futebol americano (Jones et al., 1999), mostram incrementos significativos no teste de lançamento da bola medicinal. Apesar deste reduzido conhecimento, parece inequívoca a eficácia do treino resistivo na melhoria do desempenho explosivo do trem superior, aspecto este confirmado pelos valores identificados nesta variável, a partir dos resultados do nosso estudo.

De resto, a globalidade dos nossos resultados mostra de um modo muito claro a eficácia deste tipo de treino com jovens basquetebolistas. De uma forma mais concreta, a comparação entre os resultados do grupo experimental e do grupo de controlo é explícita deste ponto de vista e realça a vantagem de se adicionar à prática regular da actividade um programa de treino resistivo. Esta ideia é também sustentada por Bertoni e Jabur (2005) ao sugerirem que uma prática articulada de treino resistivo e treino específico de basquetebol foi responsável pelos incrementos nos índices de explosividade de adolescentes basquetebolistas. Também Ford e Puckett (1983) apontam a vantagem de se conjugar treino resistivo com a prática do basquetebol, com benefícios visíveis na melhoria dos gestos técnicos específicos da modalidade (passe, drible e lançamento) e dos níveis de salto vertical. De igual modo, Christou et al. (2006), no seu estudo com jovens futebolistas defendem que uma prática combinada de treino resistivo e treino de futebol contribuirá para o desenvolvimento total das capacidades físicas de uma forma mais eficaz do que a prática isolada de futebol. Este é também o entendimento de Marques e González-Badillo (2006) que ao constatarem incrementos estatisticamente significativos no salto com contramovimento de jovens andebolistas, concluíram pela vantagem de se adicionar um programa de treino resistivo à prática específica de andebol. Este entendimento da literatura em torno de uma prática articulada de treino resistivo com treino específico, sustenta de uma forma sólida os resultados alcançados pelos sujeitos basquetebolistas do nosso estudo. Fica assim patente que o basquetebol por si só não evidencia poder suficiente para aumentar os níveis de explosividade dos praticantes. Parece também claro, a partir dos nossos resultados, que a conjugação do treino resistivo com a prática específica de basquetebol é decisiva para o incremento dos níveis de força explosiva dos seus praticantes.

Contrariamente à noção anterior (vantagem de um trabalho conjugado de treino resistivo e treino específico), Gorostiaga et al. (1999), num estudo realizado com andebolistas masculinos, concluíram que um regime de treino de força com carga elevada teve uma influência negativa na capacidade para jogar andebol. De facto, os autores não constataram incrementos significativos na capacidade de salto vertical do grupo de andebolistas submetido a um programa de treino resistivo. No entanto, os sujeitos da amostra aumentaram

significativamente os seus valores de força máxima, levando os autores a concluírem que a adição de um treino resistivo com carga elevada ao treino de andebol, melhorando o registo de força máxima, pode ter comprometido a obtenção de ganhos na produção de força explosiva. Segundo os autores, os resultados alcançados demonstram a especificidade do regime de treino adoptado. Ou seja, cargas de treino elevadas com velocidades de contracção lenta embora promovam um aumento da força máxima, conduzem a uma melhoria reduzida e por vezes a alterações negativas na potência muscular. Este entendimento não é suportado pelos nossos resultados já que o programa de treino resistivo de intensidade submáxima por nós aplicado, implicando uma velocidade de contracção relativamente lenta, incrementou com significância estatística os valores daquelas variáveis. De igual modo, os nossos resultados não sustentam o entendimento de Jones et al. (1999) ao referirem que um programa de treino resistivo para o trem superior direccionado para o incremento da potência deve ser realizado com aceleração máxima. De facto, a utilização de cargas de treino submáximas, impedindo acelerações máximas durante a execução dos exercícios, não comprometeu a obtenção de um rendimento positivo na distância de lançamento de bola medicinal dos sujeitos do nosso estudo.

Por outro lado, o treino resistivo constitui, segundo Klinzing (1991), uma metodologia decisiva quando se pretende desenvolver níveis superiores de força e de potência nos músculos implicados no salto em basquetebol. Os nossos resultados parecem confirmar esta ideia pois revelaram aumentos estatisticamente significativos nos valores do salto sem contramovimento e nos valores do salto com contramovimento. Também Toumi et al. (2001) constataram incrementos significativos nos valores do salto sem contramovimento e nos valores do salto com contramovimento de jovens sedentários sujeitos a um programa de treino resistivo. Tal como estes autores referem, também nós acreditamos que as acções musculares excêntrica-concêntrica características dos exercícios propostos induziram, muito provavelmente, os aumentos identificados. De resto, concordamos com estes autores quando consideram que um tipo de treino excêntrico-concêntrico afectará a fase de amortização do salto, reduzindo o tempo de contacto no solo e melhorando deste modo o desempenho do salto com contramovimento. Por

outro lado, e tal como sugere Toumi et al. (2001), acreditamos que os reflexos positivos identificados a partir da aplicação do nosso programa de treino nos valores do salto sem contramovimento, resultam da potenciação da componente contráctil da cadeia muscular envolvida neste tipo de salto. Ou seja, esta componente contráctil, otimizada na fase de pré-alongamento (momento de contracção muscular que antecede o início do salto), induzirá um aumento da velocidade na fase de impulsão com reflexos positivos nos valores do salto sem contramovimento.

Para além dos aspectos anteriormente apresentados, a eficácia do nosso programa de treino resulta muito do seu próprio desenho. De resto, segundo Payne et al. (1997), a magnitude do efeito de treino parece ser função, não só do método de treino seleccionado, mas também do seu desenho experimental. A estrutura de treino por nós desenhada respeitou os pressupostos de Stratton et al. (2004). Segundo os autores, a eficácia da aplicação de um programa desta natureza em jovens atletas deve respeitar temporalidades de 8 semanas ou mais e volumes e intensidades correspondentes a 2-3 séries de 6-15 repetições com 50-100% de 1RM. Como se pode perceber, a semelhança entre estes valores de referência das variáveis de treino é grande quando comparada com as por nós adoptadas neste delineamento de treino. De resto, acreditamos que também por aqui se encontram justificações que sustentam a qualidade dos nossos resultados e a qualidade do próprio programa de treino.

Um outro quadro argumentativo acerca da eficácia do delineamento estrutural do programa de treino resistivo aplicado radica na forma como prescrevemos a intensidade de treino, os intervalos de recuperação, a frequência de treino, passando ainda pela escolha de exercícios que, segundo Faigenbaum (2000b), sendo variáveis determinantes no processo de treino com jovens atletas devem estar ajustadas às capacidades físicas dos sujeitos envolvidos. De facto, ao adoptarmos uma intensidade de treino que não excedesse as capacidades dos atletas do nosso estudo, não só prevenimos o risco de lesão, como não “destruímos” o prazer da experiência associado ao treino resistivo (Faigenbaum, 2000b). Aliás, segundo Kraemer e Fleck (2005) muitas lesões ósseas causadas pelo treino resistivo dever-se-ão à utilização de cargas máximas associadas ao uso de técnicas incorrectas de realização dos

exercícios. No nosso estudo, a magnitude da carga seleccionada (10 RM – intensidade submáxima) assentou no critério segundo o qual os adolescentes devem evitar o uso repetitivo de quantidades máximas de peso em programas de treino resistivo, até terem atingido o estadio 5 das tabelas de desenvolvimento maturacional de Tanner de (American Academy of Pediatrics, 1990, 2001). De resto, diferentes autores sugerem a utilização de cargas desta natureza (10RM) em programas de treino de força com jovens atletas (Allerheiligen, 1994b; Bompa, 2000; Carvalho, 1996; Gardner, 2003; Kraemer & Fleck, 2005; Lavallee, 2002; Lentz, 2001a). Neste contexto, acreditamos que a intensidade da carga definida mostrou-se ajustada ao nível maturacional dos atletas envolvidos no programa de treino aplicado, contribuindo assim para a obtenção de níveis acrescidos de explosividade dos trens superior e inferior, nomeadamente no aumento da distância de lançamento de bola medicinal e no aumento da altura de salto vertical. Também a duração dos intervalos de recuperação por nós utilizada, ao respeitar as sugestões de diferentes autores (Bjornaraa, 1982; Faigenbaum, 2007), mostrou-se decisiva para a eficácia do programa de treino. Como bem salientam alguns autores, a duração dos intervalos de recuperação entre séries e entre exercícios é decisiva na recuperação energética e nas adaptações do treino (Faigenbaum, 2007), e está dependente da idade, do nível de experiência e do estado emocional dos atletas, bem como do ambiente de treino (Barnes, 2003). No nosso estudo, e com base no entendimento de Kraemer e Fleck (1993), adoptámos períodos de repouso suficientemente longos, evitando assim a produção de elevadas quantidades de ácido láctico que pudessem comprometer uma recuperação adequada dos sujeitos estudados com consequências negativas no desempenho dos exercícios seguintes. Relativamente à frequência de treino adoptada no nosso estudo (2 sessões semanais), ela respeita as recomendações da literatura no âmbito de programas de treino resistivo com adolescentes, mostrando-se ajustada para a melhoria dos níveis de explosividade revelados pelos sujeitos do nosso estudo. Ou seja, a partir dos nossos resultados podemos afirmar que uma frequência de treino de 2 sessões semanais é suficiente para induzir níveis acrescidos de explosividade em jovens basquetebolistas. Opinião contrária têm Kotzamanidis et al. (2005) ao constatarem que uma frequência de treino de apenas 2 sessões semanais foi

insuficiente para promover acréscimos na capacidade de salto vertical de jovens futebolistas submetidos a 13 semanas de treino resistivo.

Considerando ainda que no treino com jovens se deve ter em atenção a variação do programa (Kraemer & Fleck, 1993), seleccionámos um conjunto de exercícios que se revelaram como os mais adequados à obtenção de um rendimento superior da força explosiva dos sujeitos envolvidos no programa de treino resistivo, apesar de alguma limitação em termos de equipamento disponível. De todo o modo, os exercícios adoptados visaram os grupos musculares prioritários no salto vertical e na capacidade explosiva do trem superior e são referidos na literatura consultada como determinantes nos programas de força em basquetebol (Faigenbaum e Westcott, 2000; Klinzing, 1991; Kraemer & Fleck, 1993; 2005; NBCCA, 1997; Oliveira, 1996). Seguindo ainda as indicações de Brittenham (1997) e Micheli (1988), optámos pela não prescrição de exercícios que implicassem levantamentos acima da cabeça, identificados pelos autores como inadequados e com um risco acrescido para sujeitos púberes. Por outro lado, construímos um programa que não fosse muito extenso em termos de duração total da sessão de treino (apenas 6 exercícios). Este modelo, ao enquadrar-se nas propostas de Davies (1993) segundo o qual o treino de força de basquetebolistas escolares deverá contemplar apenas 4 exercícios específicos, evitou ainda que um acréscimo de tempo dedicado à preparação desportiva – número de horas por sessão, número de sessões, etc. – pudesse “colidir” com outras actividades desenvolvidas pelos jovens atletas (Marques, 2006). Assim, tivemos também em atenção que o treino de força é uma parte da actividade desportiva dos atletas e como tal o programa foi desenhado tendo em consideração que os treinos semanais já constituem igualmente uma carga de treino. Como tal, a construção do programa obedeceu a estes pressupostos evitando-se deste modo vários tipos de *burnouts*, lesões ou sobretreino (Kraemer & Fleck, 2005). Também apenas 4 exercícios num programa de treino resistivo de duração idêntica ao do presente estudo (10 semanas) foram suficientes para aumentar significativamente a altura de salto vertical de alunos de uma classe de Educação Física do ensino secundário (Ford et al., 1983).

Por último, os nossos resultados permitem ainda evidenciar, tal como defendido por Amos e Calvin (1987) e Groves et al. (1989), que o treino resistivo no período competitivo é um aspecto muito importante na preparação desportiva em basquetebol. Esta afirmação está de acordo com o entendimento de Hoffman et al. (1991b) que, apesar de não obterem incrementos significativos no salto vertical dos seus basquetebolistas, defendem a inclusão do treino resistivo, bissemanal, ao longo do período competitivo. Aliás, aumentos na altura de salto vertical (não significativos) foram atribuídos ao treino resistivo acompanhado do treino geral mais intenso, próprio dos períodos preparatório e competitivo em basquetebol (Groves & Gayle, 1993).

Em suma, com base nos resultados obtidos com a aplicação do nosso programa de treino, podemos afirmar que programas de treino resistivo de curta duração, utilizando intensidades e volumes moderados de treino, direccionados especificamente para jovens basquetebolistas, induzem níveis acrescidos de explosividade dos trens superior e inferior, determinantes para um rendimento superior no plano do basquetebol.

5.4. Efeitos do treino complexo/treino pliométrico/treino resistivo

A partir de um olhar abrangente e global sobre os três programas de treino (complexo, pliométrico e resistivo), identificamos um conjunto de factores de melhoria comuns aos programas aplicados que, embora não constituindo objectivo desta investigação, poderão ter contribuído para a eficácia das três metodologias de treino. Como tal, e numa visão integradora, discutiremos o contributo destes factores para as alterações positivas identificadas nos valores do salto vertical e do lançamento de bola medicinal dos sujeitos dos grupos experimentais envolvidos no nosso estudo.

Um dos factores que terá contribuído para a melhoria dos níveis de força dos sujeitos envolvidos nos três programas de treino aplicados teve a ver com os níveis acrescidos de coordenação motora, que segundo Marques e Oliveira (2001) são determinantes na obtenção de ganhos na força muscular, e que acreditamos se traduziram num domínio mais eficiente da execução técnica do

salto vertical e do lançamento de bola medicinal. Para além dos aumentos da força explosiva dos trens superior e inferior, bem visíveis a partir dos resultados revelados pelos atletas envolvidos nos três programas de treino aplicados, acreditamos que a melhor sincronização dos segmentos corporais e consequentes níveis acrescidos de coordenação motora traduziram-se num domínio mais eficiente da execução técnica do salto vertical e do lançamento de bola medicinal. Esta eficácia dos três programas de treino aplicados terá implicado ainda melhorias previsíveis na *performance* desportiva dos atletas do nosso estudo, aspecto que pudemos constatar ao longo deste processo. Aliás, segundo a NBCCA (1997), uma melhoria no desempenho desportivo é também uma das vantagens associadas a um programa de treino de força para o basquetebol, funcional e correctamente desenhado.

Acreditamos ainda que os resultados positivos identificados neste estudo estarão relacionados, embora de forma subjectiva, com a adesão dos atletas aos programas propostos (treino complexo, treino pliométrico e treino resistivo). Este posicionamento remete-nos claramente para as questões da motivação que, segundo Paish (1998), desempenha um papel chave na execução dos saltos verticais. É nossa convicção que a questão da motivação foi fundamental para os valores acrescidos de força explosiva resultantes da aplicação dos três programas de treino. Com base no entendimento de Renfro (1999) acreditamos também que a formulação inédita e a estruturação diversificada dos programas de treino e, de certa forma, a sensação que os atletas foram tendo acerca da melhoria da sua disponibilidade motora para o jogo de basquetebol ao longo do processo de treino, muito terão contribuído para a manutenção dos níveis de motivação dos atletas envolvidos. Aliás, um programa de treino de força para o basquetebol, funcional e correctamente desenhado, mantém os jogadores motivados ao longo da preparação desportiva (NBCCA, 1997).

Outro aspecto comum aos três programas de treino aplicado teve a ver com a ausência de lesões ao longo de todo o processo de treino. Este dado é também uma vantagem alcançada com os programas propostos, confirmando que o treino de força com jovens, correctamente desenhado e supervisionado, ajuda a prevenir e a reduzir o risco de lesão (American Academy of Pediatrics, 2008;

Faigenbaum, 2002; Youth Sport Trust, 2001). No caso concreto do treino pliométrico, Chu et al. (2006) afirmam mesmo que o treino pliométrico com jovens pode reduzir o risco de lesão. Além disso, os nossos resultados suportam o entendimento de Kraemer e Fleck (2005) ao referirem que técnicas de exercício e programas de treino correctos reduzem fortemente a possibilidade de ocorrência de lesão desportiva.

Também comuns aos programas de treino aplicados estiveram associados os aspectos ligados ao crescimento e à maturação. Nomeadamente, a partir dos 13 anos de idade, a força explosiva está positivamente associada à maturação biológica, mesmo após o controlo da variação na idade cronológica, na estatura e na massa corporal (Beunen & Thomis, 2000). No entanto, e apesar de no início do presente estudo os grupos em contraste serem semelhantes nos valores da idade, do peso e da altura, distribuindo-se equitativamente nos níveis maturacionais 3 e 4 das tabelas de Tanner, no final da aplicação dos programas de treino, o grupo de controlo decresceu com significância estatística nos valores de impulsão vertical enquanto os grupos experimentais incrementaram significativamente esta componente. A partir desta visão, e face ao comportamento díspar dos grupos em análise, podemos afirmar que os aspectos de crescimento e maturacionais não foram determinantes nas diferenças no comportamento dos níveis de explosividade dos sujeitos dos grupos estudados. Aliás, pensamos que os nossos resultados suportam o entendimento de Faigenbaum (2003, 2007) segundo o qual programas de treino resistivo bem desenhados podem promover incrementos da força de crianças e adolescentes para além dos que normalmente resultam do crescimento e da maturação dos sujeitos. Também Bar-Or e Rowland (2004), numa visão mais global desta temática, entendem que embora uma força maior de maturação dos rapazes possa reflectir os seus níveis mais elevados de testosterona circulante e um crescimento somático mais rápido, pode também resultar do seu maior envolvimento no desporto e em outras actividades físicas que fortaleçam os músculos. Apesar de tudo, temos consciência da importância dos aspectos da maturação e do crescimento dos sujeitos no processo de desenvolvimento da força muscular de adolescentes masculinos, embora se

constituam como factores que não podendo ser anulados, dificilmente poderão ser quantificados (Proença, 2002).

Entendemos também que sendo a supervisão qualificada uma premissa do treino de força com jovens atletas (Bompa, 2000; Faigenbaum, 2000b, 2002, 2003; Faigenbaum & Westcott, 2000; Gardner, 2003; Grantham, 2004; Kolb, 2003; Kraemer & Fleck, 2005; Lavallee, 2002; Webb, 1990; Wolohan & Micheli, 1990), poderá ter contribuído, tal como no estudo de Coutts et al. (2004), para os ganhos alcançados com a aplicação dos três programas de treino. Os autores constataram aumentos significativos na força absoluta e no salto vertical de jogadores adolescentes de rãguebi, sujeitos a uma supervisão directa de 12 semanas de treino resistivo periodizado, aspecto este que terá resultado na presença dos sujeitos em mais sessões de treino. Iguamente acreditamos que a nossa supervisão estará positivamente correlacionada com o número significativo de presenças dos basquetebolistas por nós estudados às sessões dos diferentes programas de treino, com resultados muito visíveis nos incrementos de explosividade destes praticantes. Aliás, uma taxa positiva de comparecimento às sessões de treino pliométrico terá favorecido a aquisição de níveis superiores de explosividade no estudo conduzido por Blattner e Noble (1979) com estudantes universitários. De facto, os autores assinalam que os sujeitos que compareceram regularmente às sessões de treino (≤ 3 ausências) revelaram ganhos maiores do que os seus colegas mais faltosos (≥ 5 ausências).

Por outro lado, as maiores taxas de comparecimento ao treino no presente estudo, e conseqüentemente uma maior carga média de treino (Coutts et al., 2004), terão resultado num aumento nas adaptações de força explosiva dos nossos sujeitos. Além disso, as adaptações neuronais são aumentadas com supervisão directa (Coutts et al., 2004). Assim sendo, e apoiando-nos no entendimento destes autores, as adaptações neuronais tais como um recrutamento aumentado de fibras musculares, uma velocidade aumentada de recrutamento, uma sincronização melhorada do recrutamento muscular e uma inibição muscular diminuída terão provavelmente contribuído para a melhoria significativa da força explosiva dos nossos atletas. Assim, no presente trabalho, as adaptações neuronais terão sido responsáveis pelas melhorias nos

indicadores salto sem contramovimento, salto com contramovimento, salto em profundidade e potência mecânica média em 15” de saltos (Bosco et al., 1986; Häkkinen & Komi, 1985a).

Por último, face à idade dos sujeitos estudados e independentemente da metodologia de treino aplicada, registre-se a prudência que existiu na prescrição dos programas de treino de força aplicados. Deste modo, evitámos um certo “facilitismo” que resulta na assumpção de que nos indivíduos com baixo nível de condição física, os ganhos iniciais serão maiores face ao potencial de adaptação acrescido que existe, assumindo o treinador que, nas suas fases iniciais, todos os programas resultarão eficazes no trabalho com indivíduos não treinados (Fleck & Kraemer, 1997). De facto, tivemos consciência de que no início de qualquer programa de treino, a designada *janela de adaptação*, isto é, a oportunidade para a alteração, é relativamente grande, daí provavelmente ocorrerem ganhos significativos e deste modo não ser surpreendente constatar adaptações de treino assinaláveis (Faigenbaum, 2000b; Fry & Newton, 2004). No entanto, os atletas por nós estudados caracterizavam-se como sujeitos fisicamente activos, com experiência no treino de basquetebol, daí os ganhos obtidos serem mais atribuídos à natureza e qualidade dos três programas de treino aplicados.

5.5. Comparação de métodos de treino (Treino Complexo vs. Treino Pliométrico vs. Treino Resistivo)

Em termos genéricos, os resultados do presente estudo revelam a semelhança dos três programas de treino (treino complexo, treino pliométrico e treino resistivo) a partir dos efeitos identificados nos indicadores da força explosiva. Notou-se, contudo, uma superioridade particular (estatisticamente significativa) do grupo de treino complexo comparativamente ao grupo de treino resistivo nos valores do lançamento de bola medicinal, aspecto que foi igualmente observado nos estudos de Faigenbaum et al. (2007) e Szymanski et al., (2007). Estes resultados gerais estão de acordo com os resultados de diferentes estudos, nos quais os autores referem não terem encontrado quaisquer vantagens em combinar a prática pliométrica e o trabalho resistivo (Bauer et al.

1990; Clutch et al., 1983; Dodd & Alvar, 2007; Faigenbaum et al., 2007). Para além disso, comparações exclusivas entre treino pliométrico e treino resistivo revelam esta mesma semelhança nos efeitos obtidos a partir da aplicação destas duas metodologias de treino Blattner & Noble, 1979; Holcomb et al., 1996; Wilson et al., 1993). No entanto, outros autores reportam resultados completamente diversos destes, ou seja, que programas de treino explosivo que combinem exercícios resistivos e exercícios pliométricos são mais eficazes no desenvolvimento da força explosiva do que a prática isolada de treino pliométrico ou de treino resistivo (Adams et al., 1992; Clutch et al., 1983; Fatouros et al., 2000; Polhemus et al., 1980). E para além disso, Vissing et al. (2008) ao compararem apenas o treino pliométrico e o treino resistivo concluíram pela vantagem de se realizar trabalho pliométrico.

Após esta visão geral dos efeitos comparativos dos diferentes métodos de treino, procuraremos, seguidamente, interpretar, à luz da literatura, os nossos resultados, numa abordagem que terá duas vertentes: uma primeira relativa aos efeitos sobre o trem superior e outra sobre o trem inferior.

Foi evidente, no nosso estudo, a superioridade do treino complexo relativamente ao treino resistivo, nos níveis de explosividade do trem superior (lançamento da bola medicinal). De resto, esta mesma evidência é realçada nos estudos de Faigenbaum et al. (2007) e de Szymanski et al. (2007). Segundo os autores, esta maior eficácia do programa de treino complexo tem a ver com o facto se ter adicionado, ao programa de treino resistivo, exercícios pliométricos com bolas medicinais aumentando assim a capacidade dos atletas melhorarem o desempenho do trem superior. Também nós entendemos que ao incorporarmos este conjunto de exercícios de bola medicinal, acrescentamos valor ao treino complexo, já que este tipo de exercícios foi realizado balística e sequencialmente de uma forma que procurou mimetizar os movimentos explosivos e específicos da modalidade. Aliás, já em 1994, Pauletto referia que exercícios de bola medicinal são importantes no desenvolvimento da potência do trem superior através dos movimentos explosivos usados na sua execução. Ainda segundo este autor, estes exercícios são especialmente aplicáveis ao basquetebol, pois duplicam o lançamento e os movimentos de passe com uma intensidade idêntica à aplicada no decorrer de um jogo. Por outro lado, a

velocidade explosiva de movimento na execução dos lançamentos de bola medicinal do grupo de treino complexo, em contraste com uma realização mais lenta nos exercícios resistivos direccionados para o trem superior do treino resistivo, poderá explicar a diferença constatada no nosso estudo. No entanto, a inclusão deste exercício no nosso programa de treino pliométrico não foi suficiente para o diferenciar com significância estatística do grupo de treino resistivo. Assinale-se, contudo, que o grupo de treino pliométrico apresentou ganhos (51cm) duas vezes superiores aos resultados alcançados pelo grupo de treino resistivo (26cm). Também por aqui se atesta a vantagem de se incluírem exercícios com bola medicinal num programa direccionado para a melhoria da explosividade do trem superior, embora o programa de treino resistivo tenha por si só incrementado com significância estatística a distância de lançamento da bola medicinal.

Em relação ao trem inferior, os três programas de treino testados mostram-se semelhantes relativamente à melhoria dos níveis de explosividade dos sujeitos em estudo. Esta mesma constatação é evidente a partir dos estudos realizados por Bauer et al. (1990) com estudantes de Educação Física e por Dodd e Alvar (2007) com jogadores de basebol. Porém, outros estudos apresentam resultados que se distanciam desta ideia de semelhança no plano da eficácia dos programas de treino em estudo e que reportam a superioridade do treino complexo sobre a prática isolada dos métodos pliométrico e resistivo (Adams et al., 1992; Clutch et al., 1983; Fatouros et al., 2000; Polhemus et al., 1980). Em nossa opinião, a justificação para esta discrepância residirá provavelmente na ausência de equiparação da carga total de trabalho dos estudos. Ou seja, o volume de treino e a intensidade da carga do treino complexo foram superiores à do treino pliométrico e do treino resistivo, entendidos de forma independente. Mais especificamente, os sujeitos submetidos a treino combinado nos estudos de Adams et al. (1992) e Fatouros et al. (2000) executaram o mesmo programa, em termos de volume e intensidade, que os grupos de prática pliométrica isolada e prática resistiva isolada. De igual forma, Polhemus et al. (1980) adoptaram no treino combinado o mesmo programa do grupo que apenas realizou a prática resistiva. Aliás, é Fatouros et al. (2000) os únicos que realçam a dificuldade em controlar o trabalho total realizado em cada sessão

de treino, admitindo que a quantidade total de trabalho não foi equiparada entre grupos.

De facto, no nosso estudo, a equiparação da carga total de trabalho foi uma preocupação fundamental, nomeadamente no que se refere ao volume, intensidade, escolha de exercícios e temporalidades da sessão de trabalho e do programa aplicado. De resto, com esta preocupação de equiparação das cargas, procuramos deixar claro que não seria a estrutura de treino diferenciada a inviezar os resultados finais, atribuindo a partir daqui valor superior de um ou de outro dos programas de treino utilizados. Este aspecto da equiparação remete-nos claramente para a qualidade dos delineamentos estruturais dos nossos programas de treino, o que terá implicado a ausência de diferenças significativas entre os grupos em análise. Aliás, segundo Bauer et al. (1990), programas de treino correctamente desenhados e implementados, independentemente da metodologia de treino empregue (isto é, treino isolado de pliometria, treino resistivo isolado ou a combinação de ambos), proporcionam estímulos de treino adequados para a melhoria do salto vertical.

Também Faigenbaum et al. (2007) se apoiam na qualidade do delineamento estrutural dos seus programas de treino (treino combinado e treino resistivo), nomeadamente ao nível da selecção de exercícios, para justificarem a semelhança entre grupos na capacidade de salto vertical. No entanto, os autores argumentam que embora os exercícios pliométricos para o trem inferior tenham uma componente horizontal e vertical, a maioria dos exercícios seleccionados no seu estudo focaram-se de uma forma particular na componente horizontal. Entendem assim que a opção por exercícios direccionados para o salto vertical poderá fazer a diferença entre programas de treino resistivo e programas de treino combinado, apesar de reforçarem a qualidade do programa aplicado. Face aos resultados alcançados no nosso estudo, podemos afirmar, em sentido contrário à ideia anterior de Faigenbaum et al. (2007), que a conjugação de saltos verticais com saltos e deslocamentos horizontais na componente pliométrica do treino complexo e na prática pliométrica isolada não foi razão diferenciadora destas duas metodologias de treino, nem tão pouco suficientemente capaz de diferenciar estes dois tipos de treino do treino resistivo.

Esta semelhança de efeitos alcançados a partir da aplicação de programas de treino combinado e de programas de treino resistivo é ainda realçada por Clutch et al. (1983) no caso concreto de voleibolistas, remetendo também para o tipo de exercícios (saltos em profundidade) a justificação dos resultados obtidos. De facto, relativamente aos voleibolistas que estiveram envolvidos no treino combinado, os autores constataram ganhos semelhantes aos voleibolistas que apenas realizaram treino resistivo, daí concluindo que os saltos em profundidade não acrescentam mais valia a atletas cuja prática desportiva diária implica um número elevado de saltos. Apesar das semelhanças de resultados no nosso estudo entre os grupos de treino complexo e de treino resistivo, tal evidência não nos permite ser tão pragmático no sentido de desvalorizarmos a componente pliométrica do programa de treino complexo. De facto, acreditamos que a componente pliométrica, apesar de aplicada a sujeitos basquetebolistas cuja actividade implica um número elevado de deslocamentos verticais, assume importância ao mimetizar movimentos específicos do basquetebol, aproximando-os assim da realidade competitiva.

A semelhança dos efeitos produzidos a partir da aplicação de programas isolados de treino pliométrico e de treino resistivo é ainda bem visível nos resultados do presente estudo, embora se tenha identificado uma maior percentagem de ganhos com a prática pliométrica, o que está de acordo com os resultados dos estudos de Blattner e Noble (1979), Holcomb et al. (1996) e Wilson et al. (1993). Por outro lado, é muito escassa a literatura que evidencia a superioridade do treino pliométrico comparativamente ao treino resistivo. Apenas Vissing et al. (2008) disponibilizam resultados desta natureza, num estudo com jovens não treinados. Esta superioridade do treino pliométrico é justificada pelos autores quando referem que a questão da aprendizagem induzida pelo treino e a sua transferência para os testes realizados terá sido determinante para os resultados obtidos. Deste ponto de vista, os autores sublinham que o desempenho final é maior nos testes cuja execução assenta num padrão de movimento idêntico aos exercícios específicos do protocolo utilizado. De resto, também nós partilhamos do entendimento destas autores, apesar da semelhança entre os programas de treino em contraste. No entanto, estamos claramente convencidos que foi este *transfer* de aprendizagem

induzida pelo treino que permitiu identificar, para o programa de treino pliométrico (em contraste com o programa de treino resistivo), valores percentuais mais elevados nas alterações da esmagadora maioria dos testes realizados.

Tal como nosso estudo, também Blattner e Noble (1979), Holcomb et al. (1996) e Wilson et al. (1993) observaram ganhos maiores nos grupos que treinaram com os exercícios específicos para a melhoria do teste de salto vertical. Estes resultados são ainda sustentados pelo entendimento de Faigenbaum (2000b) segundo o qual programas que incluem movimentos que são específicos dos testes direccionam-se mais para a melhoria de habilidades seleccionadas de desempenho motor, quando comparados com programas caracterizados por exercícios menos específicos.

Em suma, os nossos resultados permitem reconhecer a semelhança e a eficácia dos três programas de treino aplicados. No entanto, os nossos resultados permitem também realçar o carácter específico do treino pliométrico na promoção de maiores taxas de incremento do salto vertical. Também ao nível da força explosiva do trem superior, a prática pliométrica, nomeadamente os exercícios de bola medicinal, adicionada ao trabalho resistivo, parece ser um factor diferenciador ao promover os maiores incrementos de explosividade de jovens basquetebolistas. Estas razões parecem estar subjacentes à utilização, nesta prática de treino, de exercícios que mimetizam movimentos característicos da modalidade, promovendo um *transfer* de experiências motoras para os protocolos de testes realizados.

Por outro lado, estamos conscientes e partilhamos do entendimento de Bauer et al. (1990) quando referem que a semelhança entre grupos no seu estudo poderá resultar da duração do programa de treino (10 semanas) e do reduzido número de elementos em cada amostra. No entanto, estas características (duração do programa e tamanho da amostra) são comuns a diversos estudos, já anteriormente referidos, que procuraram investigar os efeitos da aplicação de diferentes metodologias de treino da força muscular e adequam-se às exigências específicas do planeamento anual em basquetebol. De facto, a realidade do basquetebol juvenil em Portugal e a nossa experiência enquanto treinador indica-nos temporalidades relativamente curtas para a aplicação de

programas de treino da força, assim como grupos de atletas com um número restrito de participantes. Pensamos no entanto que estas limitações não se constituem um obstáculo quando se procura conhecer os efeitos de programas de treino de força na melhoria da explosividade dos trens superior e inferior de jovens basquetebolistas, estando os treinadores conscientes da sua importância na preparação desportiva dos seus jovens atletas.

5.6. Efeitos do Destreino Específico e do Treino Reduzido

Com a aplicação de programas de treino da força pretende-se não só conhecer a sua eficácia na melhoria dos indicadores testados, mas também estudar as suas repercussões em períodos mais ou menos longos de ausência de estímulos físicos específicos ou de redução do seu volume e frequência semanais. No presente estudo, identificamos, em termos gerais, estabilidade dos níveis de explosividade dos trens superior e inferior de jovens basquetebolistas, independentemente da metodologia de treino aplicada. Por outro lado, a contrastação entre as situações de destreino específico e de treino reduzido, para qualquer um dos programas de treino aplicados, mostrou semelhança nos resultados alcançados. No sentido de uma melhor análise do comportamento das variáveis testadas ao longo do período estudado (16 semanas), discutiremos os nossos resultados agrupando-os por momentos de avaliação (4, 8, 12 e 16 semanas) e contrastando-os com os resultados disponíveis na literatura revista que mostra entendimentos contraditórios sobre a estabilidade da força em resposta a diferentes tipos e durações de programas de destreino específico e/ou de treino reduzido.

Diferentes estudos relatam decréscimos nos indicadores de força explosiva em períodos de destreino (Colliander & Tesch, 1992; Faigenbaum et al., 1996b; Häkkinen & Komi, 1985a; 1985b; Häkkinen et al., 1981; Ingle et al., 2006; Izquierdo et al., 2007; Staron et al., 1991; Villarreal et al., 2008), enquanto outros reportam estabilidade nos ganhos de força previamente alcançados (Diallo et al., 2001; Herrero et al., 2006; Hoffman et al., 1991a; Kraemer et al., 2002; Maffiuletti et al., 2000; Marques & González-Badillo, 2006). Por outro lado, e apesar dos metodólogos do treino sugerirem a adopção de períodos de treino reduzido no sentido de combater os efeitos negativos do destreino,

alguns estudos não encontraram vantagens na adoção de programas desta natureza (Caterisano et al., 1997; Schneider et al., 1998). Por último, estudos que contrastaram os efeitos das situações de destreino específico e de treino reduzido sobre os índices de explosividade dos sujeitos estudados, identificaram decréscimos (Blimkie et al., 1989; Graves et al., 1988; Tucci et al., 1992) e estabilidade (DeRenne et al., 1996; Graves et al., 1988; Santos et al., 1997; Silva, 1999) dos valores anteriormente obtidos, independentemente dos programas de treino previamente aplicados.

Pós-treino – Destreino Específico/Treino Reduzido às 4 semanas

Em períodos curtos de destreino específico, diferentes autores identificaram aumentos nos valores da altura do salto vertical, na sequência da aplicação de programas de treino resistivo (Faigenbaum et al., 1996b; Marques & González-Badillo, 2006), de treino pliométrico (Herrero et al., 2006; Santos et al., 1997; Silva, 1999) e de electromioestimulação (Maffiuletti et al., 2000), resultados estes que estão em sintonia com os do presente estudo. Para além disso, os resultados obtidos com os nossos grupos de destreino suportam os entendimentos de Fleck (1994) e de Fry et al. (2004) ao sugerirem a possibilidade de ocorrerem alguns aumentos na produção de força explosiva na sequência de curtos períodos de destreino (1 a 2 semanas), no seguimento de um treino resistivo de alta intensidade. Segundo Cometti (1998), estes ganhos poder-se-ão estender até 3 semanas após o final da aplicação do estímulo, identificando este aspecto como um efeito retardado das cargas. Também Herrero et al. (2006) referem que resultados desta natureza dever-se-ão a um provável “efeito de ressalto” que ocorre quando o treino cessa durante um curto período de tempo. Esta noção de extensão de efeitos ou de efeito de ressalto referida pelos autores é também evidente, de uma forma genérica, nos indicadores de força explosiva dos nossos grupos de destreino.

Por outro lado, durante períodos de treino reduzido, a manutenção da intensidade de treino parece ser o factor chave para a retenção das adaptações, independentemente da redução do seu volume e frequência (Mujika & Padilla, 2000b, 2003). Também Graves et al. (1988) referem, no seu estudo, que a manutenção dos níveis de intensidade foi responsável pela

conservação da força muscular com uma frequência de treino reduzido de uma sessão em cada 4 semanas. Os resultados do nosso estudo suportam estes argumentos da literatura, uma vez que todos os nossos grupos experimentais de treino reduzido conseguiram manter os níveis adquiridos na fase prévia de treino. Sublinhe-se, no entanto, de uma forma particular, o grupo de treino pliométrico reduzido que revelou incrementos estatisticamente significativos no final das 4 semanas para os valores do salto sem contramovimento e do salto com contramovimento.

No caso mais particular do basquetebol, Maffiuletti et al. (2000) identificaram, em basquetebolistas masculinos previamente submetidos a 4 semanas de treino de electromioestimulação, estabilidade dos níveis do salto sem contramovimento e incrementos significativos nos valores do salto com contramovimento, nas 4 semanas seguintes de destreino em que os sujeitos apenas realizaram treino de basquetebol. Os resultados do nosso estudo mostram também estabilidade dos níveis do salto sem contramovimento e do salto com contramovimento para os sujeitos dos três grupos em contraste, e sustentam a ideia de manutenção da atitude muscular atribuída por Maffiuletti et al. (2000) ao treino estandardizado de basquetebol.

De forma mais abrangente, Santos et al. (1997) identificaram estabilidade no comportamento do salto sem contramovimento, do salto com contramovimento e da potência mecânica média de jovens basquetebolistas, avaliados ao longo de 4 semanas de destreino específico e de treino reduzido. Para além disso, os autores constataram semelhança entre os grupos de destreino e de treino reduzido no final do período de avaliação. Estes resultados são idênticos aos do presente estudo e seguindo também as conclusões dos autores podemos afirmar que um programa de treino reduzido por um lado, e a situação de destreino por outro, concorrem indistintamente para a manutenção dos níveis de força explosiva. De resto, e em consonância com Santos et al. (1997), podemos afirmar que os resultados do presente estudo relevam o poder único que o treino específico em basquetebol parece ter para a sustentação e manutenção da *performance* motora.

Esta ideia da importância única da prática desportiva específica para a manutenção da *performance* motora é transversal em muita da literatura consultada. De um modo muito particular, Silva (1999) realça este aspecto ao concluir que a prática específica do futebol revelou-se fundamental na conservação dos valores da potência muscular obtidos após a aplicação de um programa de treino pliométrico, durante um período subsequente de 4 semanas de treino reduzido e de destreino específico. Também Marques e González-Badillo (2006) salientam a prática específica e continuada do andebol, a par da curta duração do período de destreino (7 semanas), como factores determinantes na manutenção do desempenho atlético de andebolistas de alto rendimento, previamente submetidos a um programa de treino resistivo de 12 semanas.

No entanto, em sentido oposto aos nossos resultados, Izquierdo et al. (2007) identificaram decréscimos significativos nos valores do salto com contramovimento em jogadores de pelota basca que, após 16 semanas de treino resistivo, destreinaram ao longo de 4 semanas. Os autores atribuem estes decréscimos ao elevado nível de força destes atletas e à sua experiência prévia no treino de potência, o que implica que estes atletas estejam mais susceptíveis a estas perdas no seu processo de condicionamento. Comparativamente, os resultados dos atletas do nosso estudo envolvidos nos grupos de destreino mostraram estabilidade dos valores do salto com contramovimento. Também aqui acreditamos ser o efeito da prática específica do basquetebol o elemento fundamental para a estabilidade dos resultados encontrados, e não a inexperiência de treino de força e valores menores de condicionamento físico dos nossos sujeitos.

Pós-treino – Destreino Específico/Treino Reduzido às 8 semanas

Com base no pressuposto de que após a cessação do exercício os resultados do treino prévio desaparecem num certo período de tempo (Virus, 1995) estendemos o período de destreino específico e de treino reduzido até às 8 semanas, tentando perceber o comportamento das variáveis em análise e de que forma os grupos se poderiam diferenciar (treino reduzido vs. destreino específico). Grosso modo, constatámos estabilidade nos ganhos da força

explosiva do pós-treino, avaliados num processo de medidas repetidas, para as situações de destreino específico e de treino reduzido, independentemente dos programas de treino previamente aplicados; conseqüentemente, constatámos também semelhança na contrastação dos resultados de 1 sessão semanal de treino reduzido e da ausência de treino de força (destreino específico).

Tal como no presente estudo, e após 8 semanas de destreino, também Häkkinen et al. (1981) e Faigenbaum et al. (1996) identificaram estabilidade, respectivamente, na altura do salto sem contramovimento de sujeitos experientes no treino resistivo e na capacidade de salto vertical de sujeitos pré-púberes. Em igual período de tempo (8 semanas), também Diallo et al. (2001) constataram estabilidade nos indicadores salto sem contramovimento, salto com contramovimento e salto em profundidade de futebolistas pré-púberes, incrementados após a aplicação de um programa pliométrico de 10 semanas. Estes autores sugerem que a manutenção do desempenho atlético pode ser explicada pela continuação do treino específico do futebol, assim como pela curta duração do período de destreino. Os nossos resultados evidenciam igualmente uma estabilidade nos níveis do salto sem contramovimento, do salto com contramovimento e do salto em profundidade dos grupos de destreino. Neste contexto estamos de acordo com as justificações de Diallo et al. (2001) e pensamos também que os nossos resultados poderão ser explicados pelo carácter explosivo do jogo de basquetebol que, associado a um curto período de ausência de estímulos específicos, resultará na manutenção dos níveis de desempenho explosivo. Por outro lado, acreditamos que a qualidade dos nossos programas iniciais criou bases sólidas de manutenção dos valores de salto vertical e da distância do lançamento da bola medicinal, o que justifica também esta estabilidade e solidez da força explosiva mantida ao longo de 8 semanas de destreino específico/treino reduzido.

Em sentido contrário aos resultados do nosso estudo, Villarreal et al. (2008) constataram, no final de 7 semanas de destreino, decréscimos significativos nos valores do salto com contramovimento e do salto em profundidade (alturas de queda de 20, 40 e 60cm) de jovens estudantes de Educação Física (22-23 anos) previamente submetidos a 7 semanas de treino pliométrico. Os autores atribuem estes decréscimos à elevada experiência dos indivíduos da sua

amostra em treino de potência. À luz dos nossos resultados, esta justificação de Villarreal e colaboradores não colhe aprovação. De facto, os sujeitos do presente estudo, independentemente dos grupos de treino (treino complexo, treino pliométrico e treino resistivo) não possuíam qualquer experiência neste domínio e apesar disso mantiveram os ganhos anteriormente alcançados. É pois nossa convicção, tal como anteriormente argumentamos para a estabilidade às 4 semanas, que para a sustentação destes ganhos muito terá contribuído a prática específica do basquetebol. De resto, entendemos que é a forte componente explosiva deste jogo suficientemente poderosa para manter os desempenhos neuromusculares previamente alcançados pelos sujeitos do presente estudo.

Pós-treino – Destreino Específico/Treino Reduzido às 12 semanas

Na avaliação às 12 semanas, os resultados do presente estudo mostram estabilidade idêntica nos períodos de destreino específico e de treino reduzido para os valores da força explosiva dos trens superior e inferior dos jovens basquetebolistas.

Estes resultados estão de acordo com os resultados identificados por DeRenne et al. (1996) ao constatarem estabilidade dos ganhos de força dos trens superior e inferior de jogadores púberes de basebol, quando submetidos, ao longo de 12 semanas, a programas de treino reduzido e destreino específico. Os autores salientam que um programa de manutenção de treino resistivo, com uma única sessão semanal e uma carga submaximal, é suficiente para manter a força durante a época competitiva. Esta mesma formatação do treino resistivo, ao ser seguida no presente estudo, parece-nos ser também responsável pelos níveis de estabilidade evidentes nos nossos resultados. Porém, entendemos igualmente que os nossos resultados terão muito a ver com outros procedimentos de ordem metodológica, dos quais realçamos a manutenção dos níveis de intensidade na fase de treino reduzido. Assim, o recurso a cargas submaximais de 10RM terá contribuído também para os resultados alcançados e ajustou-se ao entendimento de diferentes autores sobre a adequação de cargas de treino com jovens praticantes (Bompa, 2000; Carvalho, 1996; Gardner, 2003; Kraemer & Fleck, 2005). Por outro lado, os

autores referem também a estabilidade da força no grupo de destreino, atribuindo este aspecto ao envolvimento dos sujeitos num desporto que implica muitos deslocamentos horizontais (corrida). Esta relação entre a manutenção dos ganhos de força e o tipo de actividade realizada em períodos de destreino é igualmente um aspecto evidente a partir dos nossos resultados e, tal como anteriormente já sublinhámos, a prática continuada do basquetebol é muito provavelmente o factor responsável pela manutenção dos valores registados pelos sujeitos dos nossos grupos de destreino. De resto, este aspecto vem mais uma vez evidenciar o poder único que o basquetebol parece ter na sustentação da actividade neuronal e nos níveis de explosividade de jovens praticantes, justificando plenamente o abandono de estímulos físicos específicos, pelo menos num período de 12 semanas de pós-treino.

Nesta mesma perspectiva de destreino, também Häkkinen e Komi, (1985a) identificaram estabilidade nos valores de alguns indicadores da força explosiva, sustentando esta estabilidade pela manutenção dos índices de activação neuronal dos sujeitos em estudo. Estes resultados são semelhantes aos do presente estudo e permitem-nos realçar mais uma vez a importância da prática regular do basquetebol na sustentação dos níveis de explosividade dos sujeitos envolvidos, evitando ao mesmo tempo uma diminuição na activação neuronal dos jovens basquetebolistas por nós estudados.

Apesar desta consensualidade de alguma literatura em torno dos nossos resultados, outros estudos apontam em sentido contrário, realçando decréscimos significativos nos valores da força explosiva, após 12 semanas de destreino.

Ingle et al. (2006) identificaram regressão para os níveis de pré-treino dos valores da altura do salto vertical e na distância do passe de peito de basquetebol de sujeitos pré-púberes. Os autores atribuem esta taxa de regressão à diminuição da activação neuronal, com valores muito semelhantes às taxas de regressão de outras modalidades de treino da força. São nítidas as diferenças na comparação destes resultados com os do presente estudo. Em nossa opinião, as justificações para tal facto parecem residir nas características maturacionais dos sujeitos e nos seus níveis de envolvimento com a prática desportiva. De facto, os nossos sujeitos encontravam-se nos estádios 3 e 4 das

tabelas de desenvolvimento maturacional de Tanner, contrastando com os estadios 1 e 2 dos indivíduos do estudo de Ingle et al. (2006). Por outro lado, os nossos sujeitos eram basquetebolistas que apenas cessaram o treino de força, continuando a prática regular do basquetebol, contrastando claramente com indivíduos activos, estudantes de uma escola do ensino básico, mas sem qualquer envolvimento com uma prática desportiva, que constituíram a amostra de Ingle et al. (2006). É neste sentido que pensamos ter sido a prática continuada do basquetebol, caracterizada por níveis elevados de explosividade, a responsável pela manutenção dos valores de força explosiva dos nossos sujeitos ao longo dos períodos de destreino de 12 semanas. Acreditamos também que este processo terá evitado a diminuição da activação neuronal referida por Ingle et al. (2006) como responsável pela regressão dos valores da força ao longo do seu período de destreino. Ou seja, a prática continuada do basquetebol mostra-se, nesta comparação entre os nossos resultados e os resultados de Ingle et al. (2006), muito mais poderosa para manter os níveis de explosividade dos sujeitos do que as actividades físicas características dos currículos de Educação Física do ensino básico, em Inglaterra.

Também Häkkinen e Komi (1985b) constataram decréscimos significativos nos indicadores da força explosiva de sujeitos experientes no treino de força. Os autores remetem para o carácter stressante das últimas semanas do período total de treino prévio a responsabilidade pelos decréscimos observados no seu estudo. Este carácter stressante a que os autores atribuem a responsabilidade pelos decréscimos que constataram, não se manifesta, de facto, no presente estudo. Ou seja, no desenho dos nossos programas de treino tivemos a preocupação de utilizar cargas ajustadas ao nível de desenvolvimento dos sujeitos em estudo, precavendo-se assim o aparecimento de níveis de sobre-treino que de algum modo acarretassem também níveis acrescidos de stress físico, com repercussões fortes sobre a *performance* desportiva dos atletas. Salvaguardada então esta questão, podemos afirmar que a estabilidade dos níveis de força identificados no presente estudo às 12 semanas de destreino específico muito se deve à qualidade dos programas previamente aplicados, sem esquecer também o efeito único e particular da prática continuada do basquetebol como já atrás realçamos com pertinência.

Pós-treino – Destreino Específico/Treino Reduzido às 16 semanas

A literatura revista mostra uma insuficiência de estudos que procuraram conhecer o comportamento dos indicadores da força explosiva em períodos de destreino e de treino reduzido, com uma duração prolongada de 16 semanas. De facto, apenas Hoffman et al. (1991a) e Schneider et al. (1998) estudaram os efeitos do destreino, durante 16 semanas, na capacidade de salto vertical de basquetebolistas e de jogadores de futebol americano, tendo constatado, respectivamente, estabilidade e decréscimos neste indicador. No presente estudo, constatámos, em termos gerais, estabilidade nos níveis de explosividade dos trens superior e inferior dos sujeitos submetidos a um programa de treino reduzido e dos sujeitos que, cessando o treino de força, mantiveram a prática regular do basquetebol.

Schneider et al. (1998) pretenderam conhecer os efeitos do destreino em relação à posição ocupada em campo pelos jogadores de futebol americano (*linemen vs. non-linemen*). Constataram decréscimos nos valores de salto vertical, em ambos os grupos, ao longo de 16 semanas do período competitivo, com relevância estatística apenas nos *non-linemen*. No entanto, os autores referem que "...para contrariar qualquer possível efeito de destreino, o treino de Huskie utiliza, no período competitivo, um programa bissemanal de manutenção da força..." (p.42). Face a estes resultados, argumentam que tal frequência do treino de força não induziu a intensidade necessária para os sujeitos reterem por completo os níveis de força alcançados durante a pré-época. Estes resultados diferem dos do presente estudo, uma vez que uma sessão semanal de treino de força, independentemente da metodologia de treino empregue, foi suficiente para estabilizar os valores das variáveis testadas nas nossas amostras de treino reduzido. Também Gleddie et al. (1996) são da opinião de que durante a época desportiva se podem obter aumentos substanciais no desempenho de potência de basquetebolistas apenas com uma sessão semanal de treino pliométrico.

Por outro lado, Schneider et al. (1998) especulam com o facto de provavelmente não ter havido uma especificidade no seu programa de manutenção que permitisse a retenção total dos níveis de força alcançados no

período preparatório. Este argumento parece não se ajustar à interpretação dos nossos resultados. Por um lado, encontrámos estabilidade na maioria dos indicadores da força explosiva nos sujeitos que cumpriram um programa de manutenção de treino complexo e de treino resistivo, por outro, os efeitos do treino pliométrico reduzido afastam-se ainda mais da ideia de Schneider et al. (1991). De facto, constatámos, para os sujeitos deste grupo, no final das 16 semanas, incrementos estatisticamente significativos nos valores do salto com contramovimento, do salto em profundidade e nos valores da distância de lançamento de bola medicinal e aumentos, embora sem significado estatístico, nos valores do salto sem contramovimento, do teste de Abalakov e da potência mecânica média. Em suma, perante este quadro de evidências, contrárias aos argumentos de Schneider et al. (1991), acreditamos que terá sido a forte componente de especificidade dos programas adoptados, a responsável pela estabilidade dos níveis de força explosiva identificados em todas as amostras em estudo. Sobretudo, esta evidência parece mais nítida quando focamos a nossa atenção na prática pliométrica reduzida adoptada no nosso estudo, que promoveu, ao longo de 16 semanas, com uma única sessão semanal, fortes incrementos em alguns indicadores da força explosiva. Curiosamente, estes indicadores relacionam-se de uma forma muito específica com gestos técnicos característicos da modalidade (saltos, ressaltos e passes), facto que uma vez mais vem mostrar também o possível contributo particular da prática continuada do jogo de basquetebol.

Como reforço destes nossos argumentos, Hoffman et al. (1991a), num estudo realizado com basquetebolistas, afirmam que na sequência da aplicação de programas de treino resistivo, os valores da força mantêm-se estáveis em períodos longos de destreino (20 semanas). Esta evidência é sustentada pelos autores, que argumentam ser a alta intensidade da prática de basquetebol um factor suficientemente poderoso para manter, ao longo de uma época de basquetebol universitário, a maior parte dos níveis de condicionamento obtidos na pré-época. De resto, é este mesmo argumento (alta intensidade) centrado na prática do jogo, que justifica em larga escala e transversalmente a todos os períodos de destreino e de treino reduzido, os resultados por nós identificados no presente estudo.

Síntese interpretativa

Numa visão de conjunto, os resultados do presente estudo permitem destacar três ideias fundamentais:

1ª Os três programas de treino mostraram-se eficazes e ajustados ao desenvolvimento motor dos sujeitos estudados. Esta evidência permite sustentar a qualidade dos desenhos dos programas, que se afigurou igualmente relevante no contexto do destreino específico e do treino reduzido. Tal como Fry et al. (2004) referem, também nós entendemos que a robustez destes efeitos subsequentes radica nos programas de treino precedentes, na forma como ajustámos o volume de treino e a intensidade da carga dos programas de treino reduzido, e do tipo de actividade física realizada nos períodos de destreino.

2º Apesar das semelhanças entre os efeitos promovidos a partir da aplicação dos três programas de treino, parece-nos possível sustentar, de uma forma ainda que subjectiva, o maior poder da prática pliométrica na melhoria e sustentação dos níveis de explosividade dos trens superior e inferior de jovens basquetebolistas. Esta ideia decorre de termos constatado uma maior taxa de progressão dos níveis de força explosiva dos sujeitos envolvidos no treino pliométrico, em toda a extensão do estudo. Mais ainda, constatámos que a prática pliométrica adicionada à prática resistiva induziu os maiores ganhos do pré para o pós-treino nos valores da força explosiva do trem superior. Esta argumentação parece ganhar mais força se atendermos ao facto do treino pliométrico recorrer a acções com um carácter específico e de mimetização de acções próprias do jogo de basquetebol.

3º Acreditamos que na base nos nossos resultados está o facto do basquetebol ser um desporto com uma forte componente explosiva, capaz de sustentar os níveis de força explosiva obtidos com a prévia aplicação de programas de treino específicos (treino complexo, treino pliométrico e treino resistivo), ao longo de períodos de destreino específico de curta e média duração.

6. Conclusões

6. Conclusões

No contexto do presente estudo, sobressai um conjunto de conclusões que decorre dos resultados alcançados pelas amostras estudadas, representando apenas uma pequena secção do universo da população do basquetebol, isto é, basquetebolistas adolescentes do sexo masculino com idades de 14-15 anos, treinando 2-3 vezes por semana e com um jogo formal semanal. Neste sentido, os resultados são limitados às amostras estudadas, não devendo ser generalizados a outros grupos etários, ao género feminino e a indivíduos lesionados, podendo a sua extrapolação para outros grupos populacionais nem sempre ser válida. Além disso, fundamentamo-nos na opinião de Carvalho (1996, p. 98) para também afirmarmos "...que o objectivo da presente pesquisa não se prende com a investigação dos mecanismos que se supõem serem responsáveis pelo ganho de força em resposta ao treino, nomeadamente em [...] jovens". A questão em estudo situou-se apenas na análise dos efeitos do treino da força e as suas repercussões em períodos de destreino específico e de treino reduzido.

6.1. Conclusões relativas às hipóteses da investigação

Hipótese 1 – As três metodologias de treino da força estudadas induzem modificações acrescidas nos indicadores da força explosiva.

Os resultados obtidos neste estudo confirmam esta hipótese já que, independentemente da metodologia de treino empregue (complexa, pliométrica, resistiva) constataram-se incrementos estatisticamente significativos na força explosiva dos trens inferior e superior de jovens basquetebolistas.

Hipótese 2 – Das três metodologias do treino da força em estudo, o treino complexo revela-se mais eficaz na melhoria dos indicadores da força explosiva. Esta hipótese não foi possível de se confirmar através dos nossos resultados, já que foram nítidas as semelhanças para os três programas de treino em estudo.

Hipótese 3 – O destreino específico e o treino reduzido permitem manter os níveis de força explosiva anteriormente adquiridos, embora com níveis de estabilidade diferenciados.

Os nossos resultados confirmam esta hipótese, pois grosso modo os grupos de destreino específico e de treino reduzido mantêm os níveis de explosividade dos trens inferior e superior previamente alcançados.

6.2. Conclusões e recomendações para o treino

1º Os programas de treino mostraram-se equilibrados, ajustados e adequados à capacidade dos sujeitos envolvidos.

De facto, as estruturas e as durações dos programas adoptados, nas suas variáveis de treino (selecção de exercícios, volume e intensidade, frequência semanal, intervalos de recuperação entre exercícios, entre séries e entre dias de treino), revelaram-se eficazes na melhoria e aumento dos níveis da força explosiva direccionada para os trens superior e inferior dos atletas intervenientes. Assim, o período de treino de 10 semanas foi suficientemente longo permitindo obter o efeito desejado de treino. Por outro lado, as cargas de treino (volume X intensidade), ao excederem a actividade muscular habitual (Carvalho, 1996) estiveram ajustadas ao nível dos sujeitos envolvidos. Com base no entendimento de que no trabalho técnico em basquetebol os exercícios são meios e não fins em si mesmos, cuja selecção visa a obtenção de um determinado objectivo, sendo então qualitativamente catalogados conforme conseguem ou não corresponder a essa finalidade (Adelino, 1993), consideramos que, ao nível do treino da força com jovens, a selecção dos exercícios utilizados revelou-se a mais correcta em qualquer um dos programas de treino propostos. Além disso, uma frequência de treino bissemanal durante o período competitivo foi suficiente para obter os efeitos pretendidos, assim como os intervalos de repouso (entre exercícios, entre séries e entre dias de treino) permitiram uma recuperação adequada, possibilitando um desempenho optimizado nas tarefas seguintes.

Por outro lado, independentemente da metodologia de treino utilizada, o respectivo desenho salvaguardou a integridade física dos atletas, ou seja, não acarretou qualquer sobrecarga músculo-esquelética, não implicou ainda

nenhum stress psicológico ou fadiga muscular que pudesse resultar em lesões, tal como comprovado pela taxa nula de lesão obtida com qualquer um dos grupos envolvidos.

Desta forma, programas de treino desta natureza, poderão constituir uma informação útil para professores de Educação Física, treinadores desportivos e responsáveis pela força e condicionamento de equipas desportivas.

2º Este estudo torna ainda evidente a necessidade de um programa de treino de força durante o período competitivo, não se assumindo nefasto no desenvolvimento de jovens basquetebolistas, antes sendo entendido por diferentes autores como fundamental neste período da preparação desportiva em basquetebol (Amos, 1987; Groves et al., 1989; Hoffman, 1991b). Por outro lado, e como comprovam os resultados do nosso grupo de controlo, sujeitos apenas implicados com a prática isolada do basquetebol não evidenciam incrementos significativos nos seus níveis de explosividade.

Desta forma, programas de treino de força assumem-se como essenciais neste contexto, uma vez que o basquetebol, apesar da forte componente de saltos inerente à sua prática, não mostra poder de, por si só, incrementar os níveis de força explosiva de jovens jogadores. Como tal, os treinadores de jovens basquetebolistas deverão incorporar estas metodologias nos seus planos de preparação desportiva, integrando-as nas suas rotinas de treino, no sentido de melhor apetrecharem os seus atletas com níveis acrescidos de explosividade que se repercutirão em níveis superiores de rendimento desportivo (Araújo, 1982; Janeira, 1994; Santos et al., 1997).

3º O período de treino reduzido, por um lado, e a situação de destreino específico, por outro, concorrem indistintamente para a manutenção dos níveis de força explosiva. Estes resultados apontam inequivocamente para o poder único que o treino específico em basquetebol parece ter para a sustentação e manutenção da performance motora (indicadores da força explosiva), pelo menos a partir do quadro de pressupostos dos programas de treino aplicados (Santos et al., 1997).

4º Decorrente desta similitude entre os programas de treino de força aplicados e a sua repercussão semelhante em períodos de destreino específico, parece óbvio recomendar aos responsáveis técnicos de equipas de basquetebol a opção indiferenciada pela prática pliométrica, pelo trabalho resistivo ou pela combinação de ambos (treino complexo), conscientes, porém, que a pliometria é responsável pelas maiores taxas de incremento da força explosiva durante as fases de treino e de treino reduzido. Apesar de tudo, e como recomendação final, lembra-se que a utilização do treino resistivo e do treino pliométrico na mesma sessão de trabalho constitui uma adequada estratégia de organização do processo de treino, com repercussões positivas na prática e na gestão do tempo de treino.

7. Bibliografia

Adams, K., O'Shea, J.P., O'Shea, K.L., & Climstein, M. (1992). The effect of six weeks of squat, plyometric and squat-plyometric training on power production. *Journal of Applied Sport Science Research*, 6(1), 36-41.

Allerheiligen, W.B. (1994a). Speed development and plyometric training. In T.R. Baechle (Ed.), *Essentials of strength training and conditioning* (pp. 314-344). Champaign, IL: Human Kinetics.

Allerheiligen, W.B. (1994b). Program design: Beginning weight training. *Strength and Conditioning*, 16(2), 26-29.

Allerheiligen, B., & Rogers, R. (1995). Plyometrics program design. *Strength and Conditioning*, 17(4), 26-31.

American Academy of Pediatrics (1990). Strength training, weight and power lifting, and body building by children and adolescents. *Pediatrics*, 86(5), 801-803.

American Academy of Pediatrics (2001). Strength training by children and adolescents. *Pediatrics*, 107(6), 1470-1472.

American Academy of Pediatrics (2008). Strength training by children and adolescents. *Pediatrics*, 121(4), 835-840.

Amos, J.G. & Calvin, N. (1987). Burlingame high school girl's basketball in-season strength program. *NSCA Journal*, 9(2), 48-50.

Araújo, J. (1982). *Basquetebol português e alta competição*. Lisboa: Caminho.

Asmussen, E., & Bonde-Petersen, F. (1974). Storage of elastic energy in skeletal muscles in man. *Acta Physiologica Scandinavica*, 91(3), 385-392.

Baechle, T.R., & R.W. Earle (Eds.) (2000). *Essentials of strength training and conditioning* (2nd ed.). Champaign, IL: Human Kinetics.

Baker, D., Wilson, G., & Carlyon, R. (1994). Periodization: The effect on strength of manipulating volume and intensity. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 8(4), 235-242.

Banister, E. W. (1991). Modelling elite athletic performance. In J. Duncan MacDougall, H. A. Wenger & H. J. Green (Eds.) *Physiological testing of the high-performance athlete* (2nd ed.) (pp. 403-424). Champaign, IL: Human Kinetics.

Barnes, M. (2003). Program design. In NSCA (Ed.) *NSCA's strength and conditioning manual for high school coaches* (pp. 37-50). Monterey, CA: Healthy Learning.

Bar-Or, O., & Rowland, T.W. (2004). *Pediatric exercise medicine : From physiologic principles to health care application*. Champaign, IL: Human Kinetics.

Bauer, T., Thayer, R.E., & Baras, G. (1990). Comparison of training modalities for power development in the lower extremity. *Journal of Applied Sport Science Research*, 4(4), 115-121.

Baumgartner, T.A. (1969). Estimating reliability when all tests trials are administered on the same day. *Research Quarterly*, 40(1), 222-225.

Bertoni, D., & Jabur, M. (2005). Cargas concentradas de força em atletas de basquetebol infanto-juvenil. *Treino Desportivo*, VII(29), 44-47.

Beunen, G., & Thomis, M. (2000). Muscular strength development in children and adolescents. *Pediatric Exercise Science*, 12(2), 174-197.

Bielik, E. (1986). Practical considerations for utilizing plyometrics. Part 1. *NSCA Journal*, 8(3), 14-22.

Bjornaraa, B.S. (1982). Flexibility and strength training considerations for young athletes. *NSC Journal*, 4(4), 62-64.

Blackwood, B. (2005). Drop jumps. *Strength and Conditioning Journal*, 27(4), 57-59.

Blattner, S., & Noble, L. (1979). Relative effects of isokinetic and plyometric training on vertical jumping performance. *Research Quarterly*, 50(4), 583-588.

Blimkie, C.J.R. (1992). Resistance training during pre- and early puberty: Efficacy, trainability, mechanisms and persistence. *Canadian Journal of Sports Science*, 17(4), 264-279.

Blimkie, C.J.R. (1993). Resistance training during preadolescence. *Sports Medicine*, 15(6), 389-407.

Blimkie, C.J.R., Martin, J., Ramsay, J., Sale, D., & MacDougall, D. (1989). The effects of detraining and maintenance weight training on strength development in prepubertal boys. *Canadian Journal Sports Science*, 14(4), 102P (Abstract).

Boerio, D.; Maffiuletti, N.A.; Bembien, M.G. (2003). Effects of four weeks plyometric training on tumbler athletes power output. Science in Gymnastics Symposium and National Congress "Gymnastics Excellence Through Education", Anaheim. 2003 National Congress Gymnastics Excellence Through Education Anaheim, Calif. Aug. 21-23. Papers from the Science in Gymnastics Symposium. Consult. 2 Abr 2004, disponível em <http://www.usa-gymnastics.org/safety-and-education/congress/2003/sss-fourweeksplyometrictraining.pdf>

Bompa, T. (1990). Periodization of strength: The most effective methodology of strength training. *NSCA Journal*, 12(5), 49-52.

Bompa, T. (1996). *Power training for sport: Plyometrics for maximum power development*. London: Mosaic Press.

Bompa, T. (1999). *Periodization training for sports*. Champaign, IL: Human Kinetics.

Bompa, T. (2000). *Total training for young champions*. Champaign, IL: Human Kinetics.

Bosco, C. (1994). *La valoración de la fuerza con el test de Bosco*. Barcelona: Editorial Paidotribo.

Bosco, C. (2000). *La fuerza muscular: Aspectos metodológicos*. Barcelona: INDE Publicaciones.

Bosco, C., Rusko, H., & Hirvonen, J. (1986). The effect of extra-loading conditioning on muscle performance in athletes. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 18(4), 415-419.

Brandenburg, J. (2005). The acute effects of prior dynamic resistance exercise using different loads on subsequent upper-body explosive performance in resistance-trained men. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 19(2), 427-432.

Brittenham, G. (1997). *Baloncesto: Entrenamiento y preparación*. Barcelona: Ediciones Martínez Roca.

Brown, M.E., Mayhew, J.L., & Boleach, L.W. (1986). Effect of plyometric training on vertical jump performance in high school basketball players. *Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, 26(1), 1-4.

Brunner, R., & Tabachnik, B. (1990). *Soviet training and recovery methods*. Pleasant Hill, CA: Sport Focus Publishing.

Carvalho, C. (1991). Abordagem preliminar sobre o desenvolvimento e treinabilidade da força nos jovens em idade pubertária em Vila Real. In J. Bento & A. Marques (Eds.) *As Ciências do Desporto e a Prática Desportiva (Vol. 1). Desporto na Escola. Desporto de Reeducação e Reabilitação*. Porto: FCDEF-UP. Actas do II Congresso de Educação Física dos Países de Língua Portuguesa, Porto, 1991, pp. 257-267.

Carvalho, C. (1996). *A força em crianças e jovens: O seu desenvolvimento e treinabilidade*. Lisboa: Livros Horizonte.

Carvalho, C., & Carvalho, A. (2002a). Algumas das principais orientações metodológicas do treino da força em crianças e jovens. In C. Carvalho (Coord.), *Treino e Avaliação de Força e Potência Muscular*. Maia: ISMAI. Actas do 1º Simpósio, Maia, 1999, pp. 37-60.

Carvalho, C., & Carvalho, A. (2002b). Diferenças de efeitos adaptativos verificados em dois programas de treino pliométrico (CAE longo *versus* CAE curto) aplicados em equipas juniores masculinas de voleibol. In C. Carvalho (Coord.), *Treino e Avaliação de Força e Potência Muscular*. Maia: ISMAI. Actas do 1º Simpósio, Maia, 1999, pp. 131-144.

Caterisano, A., Patrick, B.T., Edenfield, W.L., & Batson, M.J. (1997). The effects of a basketball season on aerobic and strength parameters among college men: starters vs. reserves. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 11(1), 21-24.

Chirosa, L.J., Chirosa, I.J., Requena, B., Feriche, B., & Padial, P. (2002). Efecto de diferentes métodos de entrenamiento de contraste para la mejora de la fuerza de impulsión en un salto vertical. *Revista Motricidad*, 8, 47-71.

Christou, M., Smilios, I., Sotiropoulos, K., Volaklis, K., Piliandis, T., & Tokmakidis, S.P. (2006). Effects of resistance training on the physical capacities of adolescent soccer players. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 20(4), 783-791.

Chu, D.A. (1984). Coaches' roundtable: Improving jumping ability. *NSCA Journal*, 6(2), 10-20.

Chu, D.A. (1986). Practical considerations for utilizing plyometrics. Part 2. *NSCA Journal*, 8(4), 14-24.

Chu, D.A. (1996). *Explosive power and strength: Complex training for maximum results*. Champaign, IL: Human Kinetics.

- Chu, D.A. (1998). *Jumping into Plyometrics* (2nd ed.). Champaign, IL: Human Kinetics.
- Chu, D.A. (s.d.). Plyometric Training for Youth. Consult. 2 Abr 2004, disponível em <http://www.donchu.com/articles/article7/>
- Chu, D.A., Faigenbaum, A.D., & Falkel, J.E. (2006). *Progressive plyometric for kids*. Monterey, CA: Healthy Learning.
- Cicale, E. (1985). Roundtable: Training considerations of the adolescent athlete. *NSCA Journal*, 7(5), 14-26.
- Cissik, J.M. (2004). Plyometric Fundamentals. *NSCA's Performance Training Journal*, 3(2), 9-13.
- Clutch, D., Wilton, M., McGown, C., & Bryce, G.R. (1983). The effect of depth jumps and weight training on leg strength and vertical jump. *Research Quarterly Exercise and Sport*, 54(1), 5-10.
- Coaches' Roundtable (1983). Off-Season strength and conditioning for basketball. *NSCA Journal*, 5(1), 19-22, 24, 26-29, 54-55.
- Colliander, E.B., & Tesch, P.A. (1992). Effects of detraining following short term resistance training on eccentric and concentric muscle strength. *Acta Physiologica Scandinavica*, 144(1), 23-29.
- Cometti, G. (1998). *Los métodos modernos de musculación*. Barcelona: Editorial Paidotribo.
- Comyns, T.M., Harrison, A.J., Hennessy, L.K., & Jensen, R.L. (2006). The optimal complex training rest interval for athletes from anaerobic sports. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 20(3), 471-476.
- Correia, P.P., & Mil-Homens, P. (2005). O treino da força com jovens: Factores condicionantes, eficácia, riscos e benefícios. *Treino Desportivo ESPECIAL*, VII(6), 18-23.

Costello, F. (1986). Practical considerations for utilizing plyometrics. Part 2. *NSCA Journal*, 8(4), 14-24.

Coutts, A.J., Murphy, A.J., & Dascombe, B.J. (2004). Effect of direct supervision of a strength coach on measures of muscular strength and power in young rugby league players. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 18(2), 316-323.

Davies, J. (1993). Strength training for basketball at Maclay high school. *NSCA Journal*, 15(2), 37.

DeRenne, C., Hetzler, R.K., Buxton, B.P., & Ho, K.W. (1996). Effects of training frequency on strength maintenance in pubescent baseball players. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 10(1), 8-14.

Diallo, O., Dore, E., Duche, P., & Van Praagh, E. (2001). Effects of plyometric training followed by a reduced training programme on physical performance in prepubescent soccer players. *Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, 41(3), 342-348.

Docherty, D., Robbins, D., & Hodgson, M. (2004). Complex training revisited: A review of its current status as a viable training approach. *Strength and Conditioning Journal*, 26(6), 52-57.

Dodd, D.J., & Alvar, B.A. (2007). Analysis of acute explosive training modalities to improve lower-body power in baseball players. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 21(4), 1177-1182.

Ebben, W.P. (2001). Maximum power training and plyometrics for cross-country running. *Strength and Conditioning Journal*, 23(5), 47-50.

Ebben, W.P. (2002). Complex training: A brief review. *Journal of Sports Science and Medicine*, 1(2), 42-46.

Ebben, W.P., & Blackard, D.O. (1997). Complex training with combined explosive weight training and plyometric exercises. *Olympic Coach*, 7(4), 11-12.

Ebben, W.P., & Blackard, D.O. (1998). Paired for strength. *Training and Conditioning*, 8(3), 55-63.

Ebben, W.P., Jensen, R.L., & Blackard, D.O. (2000). Electromyographic and kinetic analysis of complex training variables. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 14(4), 451-456.

Ebben, W.P., & Watts, P.B. (1998). A review of combined weight training and plyometric training modes: Complex training. *Strength and Conditioning*, 20(5), 18-27.

Faigenbaum, A.D. (2000a). Age- and sex-related differences and their implications for resistance exercise. In T.R. Baechle & R.W. Earle (Eds.) *Essentials of Strength Training and Conditioning* (2nd ed.) (pp. 169-186). Champaign, IL: Human Kinetics.

Faigenbaum, A.D. (2000b). Strength training for children and adolescents. *Clinics in Sports Medicine*, 19(4), 593-619.

Faigenbaum, A.D. (2000c). Are plyometrics safe for children? Point/Counterpoint. *Strength and Conditioning Journal*, 22(3), 45-46.

Faigenbaum, A.D. (2001). Preseason conditioning for high school athletes. *Strength and Conditioning Journal*, 23(1), 70-72.

Faigenbaum, A.D. (2002). Resistance training for adolescent athletes. *Athletic Therapy Today*, 7(6), 30-35.

Faigenbaum, A.D. (2003). Roundtable discussion: Youth resistance training. *Strength and Conditioning Journal*, 25(1), 49-64.

Faigenbaum, A.D. (2006). Plyometrics for kids: Facts and fallacies. *NSCA's Performance Training Journal*, 5(2), 13-16.

Faigenbaum, A.D. (2007). Resistance training for children and adolescents: Are there health outcomes? *American Journal of Lifestyle Medicine*, 1(2): 190-200.

Faigenbaum, A.D., & Chu, D.A. (2001). Plyometric training for children and adolescents: Current Comment from the American College of Sports Medicine. December. Consult. 2 Abr 2004, disponível em

<http://www.acsm.org/AM/Template.cfm?Section=Search%A7ion=20014&template=/CM/ContentDisplay.cfm&ContentFileID=310>

Faigenbaum, A.D., Kraemer, W.J., Cahill, B., Chandler, J., Dziados, J., Elfrink, L., Forman, E., Gaudiose, M., Micheli, L.J., Nitka, M., & Roberts, S. (1996a). Youth resistance training: Position statement paper and literature review. *Strength and Conditioning*, 18(6), 62-75.

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(4), 519-525.

Faigenbaum, A.D.; Micheli, L.J. (1998). Youth strength training: Current comment from the American College of Sports Medicine. *Sports Medicine Bulletin*, 32(2), 28.

Faigenbaum, A.D., & Schram, J. (2004). Can resistance training reduce injuries in youth sports? *Strength and Conditioning Journal*, 26(3), 16-21.

Faigenbaum, A.D., & Westcott, W. (2000). *Strength & power for young athletes*. Champaign, IL: Human Kinetics.

Faigenbaum, A.D., Westcott, W., Micheli, L.J., Outerbridge, A.R., Long, C.J., Loud, R., & Zaichkowsky, L.D. (1996b). The effects of strength training and detraining on children. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 10(2), 109-114.

Fatouros, I.G., Jamurtas, A.Z., Leontsini, D., Taxildaris, K., Aggelousis, N., Kostopoulos, N., & Buckenmeyer, P. (2000). Evaluation of plyometric exercise training, weight training, and their combination on vertical jumping performance and leg strength. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 14(4), 470-476.

- Fees, M.A. (1997). Complex training. *Athletic Therapy Today*, 2(1), 18.
- Filin, V.P. (1996). Desporto juvenil: Teoria e metodologia. Paraná: Londrina.
- Fleck, S.J. (1994). Detraining: Its effects on endurance and strength. *Strength and Conditioning*, 16(1), 22-28.
- Fleck, S.J., & Kontor, K. (1986). Complex training. *NSCA Journal*, 8(5), 66-72.
- Fleck, S.J., & Kraemer, W.J. (1997). *Designing resistance training programs* (2nd ed.). Champaign, IL: Human Kinetics.
- Ford, H.T., & Puckett, J.R. (1980). Effects of prescribed weight-training and basketball programs on selected basketball skill test scores. *Perceptual Motor Skills*, 50, 1151-1155.
- Ford, H.T., & Puckett, J.R. (1983). Comparative effects of prescribed weight-training and basketball programs on basketball skill test scores of ninth grade boys. *Perceptual Motor Skills*, 56, 23-26.
- Ford, H.T., Puckett, J.R., Drummond, J.P., Sawyer, K., Gant, K., & Fussel, C. (1983). Effects of three combinations of plyometric and weight training programs on selected physical fitness test items. *Perceptual Motor Skills*, 56, 919-922.
- Fry, A.C., Häkkinen, K., & Kraemer, W.J. (2004). Treinamento de força para o esporte. In W.J. Kraemer & K. Häkkinen (Eds.), *Considerações especiais no treinamento de força* (pp. 144-169). Porto Alegre: Artmed Editora.
- Fry, A.C., & Newton, R.U. (2004). Treinamento de força para o esporte. In W.J. Kraemer & K. Häkkinen (Eds.), *Uma breve história do treinamento de força, princípios básicos e conceitos* (pp. 15-32). Porto Alegre: Artmed Editora.
- Fulton, K.T. (1992). Off-season strength training for basketball. *NSCA Journal*, 14(1), 31-34.

Gambetta, V. (1986a). Practical considerations for utilizing plyometrics. Part 1. *NSCA Journal*, 8(3), 14-22.

Gambetta, V. (1986b). Practical considerations for utilizing plyometrics. Part 2. *NSCA Journal*, 8(4), 14-24.

Gambetta, V. (1987). Principles of plyometric training. *Track Technique*, 97, 3099-3104.

Gambetta, V. (2006). Plyometrics Roundtable. *Track Coach*, 177, 5646-5659; 5669.

García-López, D., Bresciani, G., Teixeira, F., Jiménez Jiménez, R., & Paz Fernández, J.A. (2005). Análisis de las adaptaciones inducidas por un programa de entrenamiento excéntrico con cargas submáximas. *Revista de Entrenamiento Deportivo*, XIX(1), 5-12.

García-Manso, J.M. (1999). *La fuerza: Fundamentación, valoración y entrenamiento*. Madrid: Editorial Gymnos.

Gardner, P.J. (2003). Youth strength training. *Athletic Therapy Today*, 8(1), 42-43.

Gehri, D.J., Richard, M.D., Kleiner, D.M., & Kirkendall, D.T. (1998). A comparison of plyometric training techniques for improving vertical jump ability and energy production. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 12(2), 85-89.

Gillam, G.M. (1985). Identification of anthropometric and physiological characteristics relative to participation in college basketball. *NSCA Journal*, 7(3), 34-36.

Gleddie, N., & Marshall, D. (1996). Plyometric training for basketball. *Strength and Conditioning*, 18(6), 20-25.

Gorostiaga, E.M., Izquierdo, M., Iturralde, P., Ruesta, M., & Ibáñez, J. (1999). Effects of heavy resistance training on maximal and explosive force production,

endurance and serum hormones in adolescent handball players. *European Journal of Applied Physiology*, 80(5), 485-493.

Gorostiaga, E.M., Izquierdo, M., Ruesta, M., Iribarren, J., González-Badillo, J.J., & Ibáñez, J. (2004). Strength training effects on physical performance and serum hormones in young soccer players. *European Journal of Applied Physiology*, 91(5-6), 698-707.

Grantham, N. (2004). More on resistance training. In B. Troop (Ed.), *Coaching young athletes* (pp. 63-71). London: Peak Performance Publishing.

Graves, J.E. (2001). Resistance training: Reduced training and long-term adherence. In J.E. Graves & B.A. Franklin (Eds.), *Resistance training for health and rehabilitation* (pp. 95-104). Champaign, IL: Human Kinetics.

Graves, J.E., Pollock, M.L., Leggett, S.H., Braith, R.W., Carpenter, D.M., & Bishop, L.E. (1988). Effect of reduced training frequency on muscular strength. *International Journal of Sports Medicine*, 9(5), 316-319.

Griner, B.G., Boatwright, D., & Howell, D.C. (2003). Plyometrics: Jump training for dancers. *The Sport Journal*, 6(3). Consult. 20 Out 2005, disponível em <http://www.thesportjournal.org/article/plyometrics-jump-training-dancers>.

Groves, B., & Gayle, R. (1993). Physiological changes in male basketball players in year-round strength training. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 7(1), 30-33.

Groves, B., Gayle, R., & Brunet, S. (1989). Strength training and team success in NCAA Men's Division I basketball. *NSCA Journal*, 11(6), 26-28.

Guy, J.A., & Micheli, L.J. (2001). Strength training for children and adolescents. *Journal of the American Academy of Orthopaedic Surgeons*, 9(1), 29-36.

Haff, G. (2003). Roundtable discussion: Youth resistance training. *Strength and Conditioning Journal*, 25(1), 49-64.

Häkkinen, K. (1988). Effects of the competitive season on physical fitness profile in elite basketball players. *Journal of Human Movement Studies*, 15, 119-128.

Häkkinen, K. (1993). Changes in physical fitness profile in female basketball players during the competitive season including explosive type strength training. *Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, 33(1), 19-26.

Häkkinen, K. (1996). Aplicaciones prácticas del entrenamiento de fuerza. *INFOCOES*, 1(2), 49-55.

Häkkinen, K., & Komi, P.V. (1985a). Changes in electrical and mechanical behavior of leg extensor muscles during heavy resistance strength training. *Scandinavian Journal Sports Science*, 7(2), 55-64.

Häkkinen, K., & Komi, P.V. (1985b). Effect of explosive type strength training on electromyographic and force production characteristics of leg extensor muscles during concentric and various stretch-shortening cycle exercises. *Scandinavian Journal Sports Science*, 7(2), 65-76.

Häkkinen, K., Komi, P.V., & Tesch, P.A. (1981). Effect of combined concentric and eccentric strength training and detraining on force-time, muscle fiber and metabolic characteristics of leg extensor muscles. *Scandinavian Journal Sports Science*, 3(2), 50-58.

Harman, E.A., Rosenstein, M.T., Frykman, P.N., & Rosenstein, R.M. (1990). The effects of arms and countermovement on vertical jump. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 22(6), 825-833.

Harris, G.R., Stone, M.H., O'Bryant, H.S., Proulx, C.M., & Johnson, R.L. (2000). Short-term performance effects of high power, high force, or combined weight-training methods. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 14(1), 14-20.

Harvard Medical School (2004). *Strength and power training: A guide for adults of all ages*. Boston, MA: Harvard Medical School.

Heidt, R.S., Sweeterman, L.M., Carlonas, R.L., Traub, J.A., & Tekulve, F.X. (2000). Avoidance of soccer injuries with preseason conditioning. *American Journal of Sports Medicine*, 28(5), 659-662.

Hejna, W.F., Rosenberg, A., Buturusis, D.J., & Krieger, A. (1982). The prevention of sports injuries in high school students through strength training. *NSCA Journal*, 4(1), 28-31.

Herrero, J.A., Izquierdo, M., Maffiuletti, N.A., & García-López, J. (2006). Electromyostimulation and plyometric effects on jumping and sprint time. *International Journal of Sports Medicine*, 27(7), 533-539.

Hetzler, R.K., DeRenne, C., Buxton, B.P., Ho, K.W., Chai, D.X., & Seichi, G. (1997). Effects of 12 weeks of strength training on anaerobic power in prepubescent male athletes. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 11(3), 174-181.

Hoffman, J. (2002a). Resistance training and injury prevention: Current Comment from the American College of Sports Medicine. May. Consult. 2 Abr 2004, disponível em <http://www.acsm.org/AM/Template.cfm?Section=Search§ion=20026&template=/CM/ContentDisplay.cfm&ContentFileID=315>

Hoffman, Jay (2002b). *Physiological aspects of sport training and performance*. Champaign, IL: Human Kinetics.

Hoffman, JR., Fry, A.C., Howard, R., Maresh, C.M., & Kraemer, W.J. (1991a). Strength, speed and endurance changes during the course of a division I basketball season. *Journal of Applied Sport Science Research*, 5(3), 144-149.

Hoffman, J.R., Maresh, C.M., Armstrong, L.E., & Kraemer, W.J. (1991b). Effects of off-season and in-season resistance training programs on a collegiate male basketball team. *Journal Human Muscle Performance*, 1(2), 48-55.

Holcomb, W.R., Kleiner, D.M., & Chu, D.A. (1998). Plyometrics: considerations for safe and effective training. *Strength and Conditioning*, 20(3), pp. 36-39.

Holcomb, W.R., Lander, J.E., Rutland, R.M., & Wilson, G.D. (1996). The effectiveness of a modified plyometric program on power and the vertical jump. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 10(2), 89-92.

Hortobágyi, T., Houmard, J.A., Stevenson, J.R., Fraser, D.D., Johns, R.A., & Israel, R.G. (1993). The effects of detraining on power athletes. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 25(8), 929-935.

Hunter, J.P., & Marshall, R.N. (2002). Effects of power and flexibility training on vertical jump technique. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 34(3), 478-486.

Ingle, L., Sleep, 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), 987-997.

Israel, S. (1972). The acute syndrome of detraining. *GDR National Olympic Committee*, 2, 30-35.

Israel, S. (1992). Age-related changes in strength and special groups. In P.V. Komi (ed.) *Strength and Power in Sport* (pp. 319-327). Oxford: Blackwell Scientific Publications.

Izquierdo, M., Ibañez, J., González-Badillo, J.J., Ratamess, N.A., Kraemer, W.J., Häkkinen, K., Bonnabau, H., Granados, C., French, D.N., & Gorostiaga, E.M. (2007). Detraining and tapering effects on hormonal responses and strength performance. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 21(3), 768-775.

Janeira, M.A. (1989). Trabalho com jovens altos no basquetebol. *1º Clinic de Basquetebol do F.C. Gaia*, Vila Nova de Gaia.

Janeira, M.A.A.S. (1994). *Funcionalidade e estrutura das exigências em basquetebol: Um estudo univariado e multivariado em atletas seniores de alto nível*. Porto, M. Janeira. Dissertação de Doutoramento apresentada à

Faculdade de Ciências do Desporto e de Educação Física da Universidade do Porto.

Janz, J., Dietz, C., & Malone, M. (2008). Training explosiveness: Weightlifting and beyond. *Strength and Conditioning Journal*, 30(6), 14-22.

Jensen, R.L., Ebben, W.P. (2003). Kinetic analysis of complex training rest interval effects on vertical jump performance. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 17(2), 345-349.

Jones, K., Hunter, G., Fleisig, G., Escamilla, R., & Lemak, L. (1999). The effects of compensatory acceleration on upper-body strength and power in collegiate football players. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 13(2), 99-105.

Jones, P., & Lees, A. (2003). A biomechanical analysis of the acute effects of complex training using lower limb exercises. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 17(4), 694-700.

Judge, L. (2006). Plyometrics Roundtable. *Track Coach*, 177, 5646-5659; 5669.

Klinzing, J.E. (1991). Training for improved jumping ability of basketball players. *NSCA Journal*, 13(3), 27-32.

Kolb, J. (2003). *Get fit now for high school basketball*. Long Island City, NY: Hatherleigh Press.

Komi, P.V. (1992). Stretch-shortening cycle. In P.V. Komi (Ed.), *Strength and power in sports* (pp. 169-179). Oxford: Blackwell Scientific Publications.

Komi, P.V., & Häkkinen, K. (1988). Strength and power. In A. Dirix, H.G. Knuttgen & K. Tittel (Eds.), *The Olympic Book of Sports Medicine* (pp. 181-193). Oxford: Blackwell Scientific Publications.

Kotzamanidis, C., Chatzopoulos, D., Michailidis, C., Papaiakovou, G., & Patikas, D. (2005). The effect of a combined high-intensity and speed training program on the running and jumping ability of soccer players. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 19(2), 369-475.

Kraemer, W.J. (1994). General adaptations to resistance and endurance training programs. In T.R. Baechle (Ed.), *Essentials of strength training and conditioning* (pp. 127-150). Champaign, IL: Human Kinetics.

Kraemer, W.J. (2000). Physiological adaptations to anaerobic and aerobic endurance training programs. In T.R. Baechle & R.W. Earle (Eds.) *Essentials of Strength Training and Conditioning* (2nd ed.) (pp. 137-168). Champaign, IL: Human Kinetics.

Kraemer, W.J. (2004). Treinamento de força para o esporte. In W.J. Kraemer & K. Häkkinen (Eds.), *Desenvolvendo uma sessão de treinamento de força* (pp. 49-65). Porto Alegre: Artmed Editora.

Kraemer, W.J., & Fleck, S.J. (1993). *Strength training for young athletes*. Champaign, IL: Human Kinetics.

Kraemer, W.J., & Fleck, S.J. (2005). *Strength training for young athletes* (2nd ed.). Champaign, IL: Human Kinetics.

Kraemer, W.J., Fry, A.C., Frykman, P.N., Conroy, B., & Hoffman, J. (1989). Resistance training and youth. *Pediatric Exercise Science*, 1(4), 336-350.

Kraemer, W.J., Koziris, L.P., Ratamess, N.A., Häkkinen, K., Triplett-McBride, N.T., Fry, A.C., Gordon, S.E., Volek, J.S., French, D.N., Rubin, M.R., Gómez, A.L., Sharman, M.J., Lynch, J.M., Izquierdo, M., Newton, R.U., & Fleck, S.J. (2002). Detraining produces minimal changes in physical performance and hormonal variables in recreationally strength-trained men. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 16(3), 373-382.

Kroll, W.A. (1983). Conditioning for basketball. *NSCA Journal*, 5(2), 24-26.

Lavallee, Mark (2002). Strength training in children and adolescents: Current Comment from the American College of Sports Medicine. September. Consult. 2 Abr 2004, disponível em http://www.acsmlearning.org/acsmweb/pdf_library/view/currentcomments/stretrai122602.pdf

- Lehnhard, R.A., Lehnhard, H.R., Young, R., & Butterfield, S.A. (1996). Monitoring injuries on a college soccer team: The effect of strength training. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 10(2), 115-119.
- Lentz, D. (2001a). Strength training for the adolescent athlete. *Strength and Health Magazine*, Winter, 23-25.
- Lentz, D. (2001b). Strength training for the adolescent athlete 2. *Strength and Health Magazine*, Spring, 32-34.
- Letzelter, H., & Letzelter, M. (1990). *Entraînement de la force*. Lausanne : Éditions Vigot.
- Luebbbers, P.E., Potteiger, J.A., Hulver, M.W., Thyfault, J.P., Carper, M.J., & Lockwood, R.H. (2003). Effects of plyometric training and recovery on vertical jump performance and anaerobic power. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 17(4), 704-709.
- Lundin, P. (1987). Plyometric training loads for youths and beginners. *Track Technique*, 101, 3211-3213 e 3218.
- Lyttle, A.D., Wilson, G.J., & Ostrowski, K.J. (1996). Enhancing performance: Maximal power versus combined weights and plyometrics training. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 10(3), 173-179.
- Maffiuletti, N.A., Cometti, G., Amiridis, I.G., Martin, A., Pousson, M., & Chatard, J.C. (2000). The effects of electromyostimulation training and basketball practice on muscle strength and jumping ability. *International Journal of Sports Medicine*, 21(6), 437-443.
- Maffiuletti, N.A., Dugnani, S., Folz, M., Di Pierno, E., & Mauro, F. (2002). Effect of combined electrostimulation and plyometric training on vertical jump height. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 34(10), 1638-1644.
- Mannie, K. (2002). On the subject of adolescent strength training. *Scholastic Coach & Athletic Director*, 72(2), 7-9.

Marlow, L. (2001). Basketball conditioning: Strength. *Courtside: Official Magazine of Basketball Coaches Association*, 13, 5-9.

Markovic, G. (2007). Does plyometric training improve vertical jump height? A meta-analytical review. *British Journal of Sports Medicine*, 41(6), 349-355.

Markovic, G., Jukic, I., Milanovic, D., & Metikos, D. (2007). Effects of sprint and plyometric training on muscle function and athletic performance. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 21(2), 543-549.

Marques, A. (1993). Treino da força: Consequências para a saúde da criança. *Revista Horizonte*, X(55), 7-11.

Marques, A. (2002). A Força e as práticas desportivas: Do alto rendimento à saúde... In C. Carvalho (Coord.), *Treino e Avaliação de Força e Potência Muscular*. Maia: ISMAI. Actas do 1º Simpósio, Maia, 1999, pp. 19-26.

Marques, A. (2006). Sobre a dinâmica da carga no treino dos jovens desportistas. In C. Carvalho (Ed.), *Treino e Avaliação de Força e Potência Muscular*. Maia: ISMAI. Actas do 2º Simpósio, Maia, 2003, pp. 37-40.

Marques, A., & 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 Ciências do Desporto*, 1(1), 130-137.

Marques, M.A.C., & González-Badillo, J.J. (2006). In-season resistance training and detraining in professional team handball players. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 20(3), 563-571.

Masterson, G.L., & Brown, S.P. (1993). Effects of weighted rope jumping training on power performance tests in collegians. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 7(2), 108-114.

- Matavulj, D., Kukolj, M., Ugarkovic, D., Tihanyi, J., & Saric, S. (2001). Effects of plyometric training on jumping performance in junior basketball players. *Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, 41(2), 159-164.
- Mayhew, J.L., Ware, J.S., Johns, R.A., & Bembien, M.G. (1997). Changes in upper body power following heavy-resistance strength training in college men. *International Journal of Sports Medicine*, 18(7), 516-520.
- McCurdy, K.W., Langford, G.A., Doscher, M.W., Wiley, L.P., & Mallard, K.G. (2005). The effects of short-term unilateral and bilateral lower-body resistance training on measures of strength and power. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 19(1), 9-15.
- McHenry, P. (2003). Plyometrics. In NSCA (Ed.) *NSCA's strength and conditioning manual for high school coaches* (pp. 105-111). Monterey, CA: Healthy Learning.
- Micheli, Lyle J. (1988). Strength training in the young athlete. In E.W. Brown & C.F. Branta (Eds.). *Competitive sports for children and youth: An overview of research and issues* (pp. 99-105). Champaign, IL: Human Kinetics.
- Mihalik, J.P., Libby, J.J., Battaglini, C.L., & McMurray, R.G. (2008). Comparing short-term complex and compound training programs on vertical jump height and power output. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 22(1), 47-53.
- Mil-Homens, P., & Sardinha, L. (1989). O treino pliométrico: os saltos em profundidade – 2ª parte. *Treino Desportivo*, II(13), 38-47.
- Mil-Homens, P., & Sardinha, L. (1990). O treino pliométrico: Os saltos em profundidade – 3ª parte. Classificação e exemplo dos exercícios. *Revista Treino Desportivo*, II(16), 14-23.
- Moore, E.W.G., Hickey, M.S., & Reiser II, R.F. (2005). Comparison of two twelve week off-season combined training programs on entry level collegiate soccer players' performance. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 19(4), 791-798.

Moreno, A. (2003). The practicalities of adolescent resistance training. *Athletic Therapy Today*, 8(3), 26-27.

Moritani, T. (1992). Time course of adaptations during strength and power training. In P.V. Komi (ed.) *Strength and Power in Sport* (pp. 266-278). Oxford: Blackwell Scientific Publications.

Mujika I. (1998). The influence of training characteristics and tapering on the adaptation in highly trained individuals: a review. *International Journal of Sports Medicine*, 19(7), 439-446

Mujika, I., & Padilla, S. (2000a). Detraining: loss of training-induced physiological and performance adaptations. Part I: short term insufficient training stimulus. *Sports Medicine*, 30(2), 79-87.

Mujika, I., & Padilla, S. (2000b). Detraining: loss of training-induced physiological and performance adaptations. Part II: long term insufficient training stimulus. *Sports Medicine*, 30(3), 145-154.

Mujika, I., & Padilla, S. (2001a). Cardiorespiratory and metabolic characteristics of detraining in humans. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 33(3), 413-421.

Mujika, I., & Padilla, S. (2001b). Muscular characteristics of detraining in humans. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 33(8), 1297-1303.

Mujika, I., & Padilla, S. (2003). Scientific bases for precompetition tapering strategies. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 35(7), 1182-1187.

National Basketball Conditioning Coaches Association. (1997). *NBA Power Conditioning*. Champaign, IL: Human Kinetics.

National Strength Conditioning Association. (1988). *Strength training and conditioning for basketball: A coaches guide*. Lincoln: NSCA.

National Strength Conditioning Association. (1993). Explosive/plyometric exercises. *NSCA Journal*, 15(3), 16.

National Strength Conditioning Association (2003). Introduction. In NSCA (Ed.) *NSCA's strength and conditioning manual for high school coaches* (pp. 7-10). Monterey, CA: Healthy Learning.

Naughton, G., Farpour-Lambert, N.J., Carlson, J., Bradney, M., & Van Praagh, E. (2000). Physiological issues surrounding the performance of adolescent athletes. *Sports Medicine*, 30(5), 309-325.

Navarro, F. (2001a). Planeamento do treino com jovens. In J. Adelino, J. Vieira & O. Coelho (Eds.), *Treino de Jovens "Pensar no Futuro, Apostar na Qualidade"*. Lisboa: Instituto Nacional de Formação e Estudos do Desporto. Comunicações do Seminário Internacional Treino de Jovens, Lisboa, 2000, pp. 5-26.

Navarro, F. (2001b). Treinabilidade das capacidades físicas em função da idade e do grau de maturação. In J. Adelino, J. Vieira & O. Coelho (Eds.), *Treino de Jovens "Pensar no Futuro, Apostar na Qualidade"*. Lisboa: Instituto Nacional de Formação e Estudos do Desporto. Comunicações do Seminário Internacional Treino de Jovens, Lisboa, 2000, pp. 121-131.

Newton, R.U., & McEvoy, K.P. (1994). Baseball throwing velocity: a comparison of medicine ball training and weight training. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 8(3), 198-203.

Oliveira, J. (1996). A primeira sessão do treino de força. *Revista "O Treinador"*, 34, 32-39.

Osés, A., & König Jr., B. (1986). O efeito de três diferentes programas do salto em profundidade sobre o resultado do salto vertical. *Revista Brasileira de Ciências do Esporte*, 7(2), 55-61.

Paish, W. (1998). *The complete manual of sports science: A practical guide to applied sports science*. London: A & C Black.

Pauletto, B. (1987). In-season strength training for sports. *NSCA Journal*, 9(2), 31-32.

Pauletto, B. (1994). *Strength training for basketball*. Champaign, IL: Human Kinetics.

Payne, V.G., Morrow, J.R., Johnson, L., & Dalton, S.N. (1997). Resistance training in children and youth: A meta-analysis. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 68(1), 80-88.

Polhemus, R., Osina, M., Burkhardt, E., & Patterson, M. (1980). The effects of plyometric training with ankle and vest weights on conventional weight training programs for men. *Track and Field Quarterly Review*, 2, 59-61.

Potach, D.H., & Chu, D.A. (2000). Plyometric training. In T.R. Baechle & R.W. Earle (Eds.) *Essentials of Strength Training and Conditioning* (2nd ed.) (pp. 427-470). Champaign, IL: Human Kinetics.

Potteiger, J.A., Lockwood, R.H., Haub, M.D., Dolezal, B.A., Almuzaini, K.S., Schroeder, J.M., & Zebas, C.J. (1999). Muscle power and fiber characteristics following 8 weeks of plyometric training. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 13(3), 275-279.

Pousson, M., Van Hoecke, J., Legrand, J., & Berjaud, S. (1995). Détente et élasticité : Effets d'un entraînement pliométrique. *Science et Motricité*, 25, 19-26.

Proença, Jorge (2002). Das fases sensíveis às insensíveis fases no treino de força. In C. Carvalho (Coord.), *Treino e Avaliação de Força e Potência Muscular*. Maia: ISMAI. Actas do 1^o Simpósio, Maia, 1999, pp. 29-35.

Proulx, C.M. (2003). Roundtable discussion: Youth resistance training. *Strength and Conditioning Journal*, 25(1), 49-64.

Radcliffe, J. (2006). Plyometrics roundtable. *Track Coach*, 177, 5646-5659; 5669.

Radcliffe, J., & Farentinos, R.C. (1985). *Plyometrics explosive power training*. Champaign, IL: Human Kinetics.

Read, M.M., & Cisar, C. (2001). The influence of varied rest interval lengths on depth jump performance. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 15(3), 279-283.

Renfro, G.J. (1999). Summer plyometric training for football and its effect on speed and agility. *Strength and Conditioning Journal*, 21(3), 42-44.

Reyment, C.M., Bonis, M.E., Lundquist, J.C., & Tice, B.S. (2006). Effects of a four week plyometric training program on measurements of power in male collegiate hockey players. *J. Undergrad. Kin. Res.*, 1(2), 44-62.

Robinson, J.M., Stone, M.H., Johnson, R.L., Penland, C.M., Warren, B.J., & Lewis, R.D. (1995). Effects of different weight training exercise/rest intervals on strength, power, and high intensity exercise endurance. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 9(4), 216-221.

Ronnestad, B.R., Kvamme, N.H., Sunde, A., & Raastad, T. (2008). Short-term effects of strength and plyometrics training on sprint and jump performance in professional soccer players. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 22(3), 773-780.

Roundtable (1986a). Practical considerations for utilizing plyometrics. Part 1. *NSCA Journal*, 8(3), 14-22.

Roundtable (1986b). Practical considerations for utilizing plyometrics. Part 2. *NSCA Journal*, 8(4), 14-24.

Sankey, S.P., Jones, P.A., & Bampouras, T.M. (2008). Effects of two plyometric training programmes of different intensities on vertical jump performance in high school athletes. *Serbian Journal of Sports Sciences*, 2(4), 123-130.

Santos, E.J.A.M. (1995). *Efeitos do treino e destreino específicos na força explosiva dos membros inferiores em basquetebolistas masculinos do escalão de iniciados*. Porto, E. Santos. Dissertação de Mestrado apresentada à Faculdade de Ciências do Desporto e de Educação Física da Universidade do Porto.

Santos, E., Janeira, M.A., & Maia, J.A.R. (1997). Efeitos do treino e do destreino específicos na força explosiva: Um estudo em jovens basquetebolistas do sexo masculino. *Revista Paulista de Educação Física*, 11(2), 116-127.

Santos, J. (1986). Practical considerations for utilizing plyometrics. Part 1. *NSCA Journal*, 8(3), 14-22.

Schmidtbleicher, D. (1988). An interview with Dietmar Schmidtbleicher on strength training for children. *National Strength & Conditioning Association Bulletin*, 9(12), 42A-42B.

Schneider, V., Arnold, B., Martin, K., & Bell, D. (1998). Detraining effects in college football players during the competitive season. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 12(1), 42-45.

Semenick, D.M., & Adams, K.O. (1987). The vertical jump: A kinesiological analysis with recommendations for strength and conditioning programming. *NSCA Journal*, 9(3), 5-9.

Shankman, G.A. (1985). Special considerations in conditioning the young athlete. *NSCA Journal*, 7(3), 52-53.

Shaulis, D., Golding, L.A., & Tandy, R.D. (1994). Reliability of the AAHPERD functional fitness assessment across multiple practice sessions in older men and women. *Journal of Aging and Physical Activity*, 2(3), 273-279.

Siff, M., & Verkhoshansky, Y. (2000). *Super Entrenamiento*. Barcelona: Paidotribo.

Silva, J.A.N. (1999). *Treino pliométrico: Aquisição e manutenção da potência muscular em futebolistas seniores masculinos*. Porto, J. Silva. Dissertação de Mestrado apresentada à Faculdade de Ciências do Desporto e de Educação Física da Universidade do Porto.

Simenz, C.J., Dugan, C.A., & Ebben, W.P. (2005). Strength and conditioning practices of national basketball association strength and conditioning coaches. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 19(3), 495-504.

Smilios, I., Piliandis, T., Sotiropoulos, K., Antonakis, M., & Tokmakidis, S.P. (2005). Short-term effects of selected exercise and load in contrast training on vertical jump performance. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 19(1), 135-139.

Soares, J.A. (1985). Caracterização do esforço no basquetebol. *Revista Horizonte*, II(9), I-XII.

Sobral, F. (1988). *O adolescente atleta*. Lisboa: Livros Horizonte.

Smythe, R. (1987). *Plyometrics: An illustrated guide*. Millbrae, CA: TSI/Speed City Inc.

Spurrs, R.W., Murphy, A.J., & Watsford, M.L. (2003). The effect of plyometric training on distance running performance. *European Journal of Applied Physiology*, 89(1), 1-7.

Staron, R.S., Leonardi, M.J., Karapondo, D.L., Malicky, E.S., Falkel, J.E., Hagerman, F.C., & Hikida, R.S. (1991). Strength and skeletal muscle adaptations in heavy-resistance-trained women after detraining and retraining. *Journal of Applied Physiology*, 70(2), 631-640.

Stern, W., & Browning, B. (1988). How do you approach strength training for junior high and younger aged athletes? *NSCA Journal*, 10(1), 80.

Stojanović, T., & Kostić, R. (2002). The effects of the plyometric sport training model on the development of the vertical jump of volleyball players. *Factas Universitatis, Series : Physical Education and Sport*, 1(9), 11-25.

Stone, W.J., & Steingard, P.M. (1993). Year-round conditioning for basketball. In P. Steingard (Ed.), *Clinics in Sports Medicine*, 12(2), 173-191. Philadelphia, PA: W.B. Saunders Company.

Stratton, G., Jones, M., Fox, K.R., Tolfrey, K., Harris, J., Maffulli, N., Lee, M., & Frostick, S.P. (2004). BASES position statement on guidelines for resistance exercise in young people. *Journal of Sports Sciences*, 22(4), 383-390.

Summers, R.B. (1999). Complex training at Ponderosa high. *Strength and Conditioning Journal*, 21(5), 46-47.

Szymanski, D.J., Szymanski, J.M., Bradford, T.J., Schade, R.L., & Pascoe, D.D. (2007). Effect of twelve weeks of medicine ball training on high school baseball players. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 21(3), 894-901.

Tan, B. (1999). Manipulating resistance training program variables to optimize maximum strength in men: A review. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 13(3), 289-304.

Tanner, J.M. (1962). *Growth at Adolescence*. Oxford: Blackwell Scientific Publications.

Thomas, K., French, D., & Hayes, P.R. (2009). The effect of two plyometric training techniques on muscular power and agility in youth soccer players. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 23(1), 332-335.

Thorstensson, A. (1988). Speed and acceleration. In A. Dirix, H.G. Knuttgen & K. Tittel (Eds.), *Encyclopaedia of Sports Medicine*, Vol. I, (pp. 218-229). Oxford: Blackwell Scientific Publications.

Tittel, K. (1988). Coordination and balance. In A. Dirix, H.G. Knuttgen & K. Tittel (Eds.), *Encyclopaedia of Sports Medicine*, Vol. I, (pp. 194-211). Oxford: Blackwell Scientific Publications.

Toumi, H., Best, T.M., Martin, A., & Poumarat, G. (2004). Muscle plasticity after weight and combined (weight+jump) training. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 36(9), 1580-1588.

Toumi, H., Thiery, C., Maitre, S., Martin, A., Vanneuville, G., & Poumarat, G. (2001). Training effects of amortization phase with eccentric/concentric

variations – the vertical jump. *International Journal of Sports Medicine*, 22(8), 605-610.

Tous, J. (1999). *Nuevas tendencias en fuerza y musculación*. Barcelona: Ergo.

Tucci, J.T., Carpenter, D.M., Pollock, M.L., Graves, J.E., & Leggett, S.H. (1992). Effect of reduced frequency of training and detraining on lumbar extension strength. *Spine*, 17(12), 1497-1501.

Turner, A.M., Owings, M., & Schwane, J.A. (2003). Improvement in running economy after 6 weeks of plyometric training. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 17(1), 60-67.

Vermeil, A. (1999). A musculação ao serviço do Basket. As técnicas explosivas de treino adaptadas para Basket. *Jornal em forma*, Maio, 3-5.

Villarreal, E.S.S., González-Badillo, J.J., & Izquierdo, M. (2008). Low and moderate plyometric training frequency produces greater jumping and sprinting gains compared with high frequency. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 22(3), 715-725.

Viru, A. (1995). *Adaptation in sports training*. London: CRC Press.

Vissing, K., Brink, M., Lønbro, S., Sørensen, H., Overgaard, K., Danbørg, K., Mortensen, J., Elstrøm, O., Rosenhøj, N., Ringgaard, S., Andersen, J., & Aagaard, P. (2008). Muscle adaptations to plyometric vs. resistance training in untrained young men. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 22(6), 1799-1810.

Wagner, D.R., & Kocak, M.S. (1997). A multivariate approach to assessing anaerobic power following a plyometric training program. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 11(4), 251-255.

Waller, M.A., & Piper, T.J. (1999). Plyometric training for the personal trainer. *Strength and Conditioning Journal*, 21(2), 9-14.

Wathen, D. (1993). Literature review: Explosive/plyometric exercises. *NSCA Journal*, 15(3), 17-19.

Webb, DR. (1990). Strength training in children and adolescents. *Pediatric Clinics of North America*, 37(5), 1187-1210.

Weiss, L.W., Coney, H.D., & Clark, F.C. (1999). Differential functional adaptations to short-term low-, moderate-, and high-repetition weight training. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 13(3), 236-241.

Weineck, J. (1986). *Manual de treinamento esportivo*. S. Paulo: Editora Manole.

Weiss, LW., Fry, A.C., Wood, L.E., Relyea, G.E., & Melton, C. (2000). Comparative effects of deep versus shallow squat and leg-press training on vertical jumping ability and related factors. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 14(3), 241-247.

Wilmore, J.H. & Costill, D.L. (1988). *Training for sport and activity: The physiological basis of the conditioning process* (3rd ed.). Dubuque, IA: William C. Brown.

Wilson, G.J., Murphy, A.J., & Giorgi, A. (1996). Weight and plyometric training: effects on eccentric and concentric force production. *Canadian Journal of Applied Physiology*, 21(4), 301-315.

Wilson, G.J., Newton, R.U., Murphy, A.J., & Humphries, B.J. (1993). The optimal training load for the development of dynamic athletic performance. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 25(11), 1279-1286.

Wilt, F. (1975). Plyometrics – What it is and how it works. *Athletic Journal*, 55(5), 76, 89-90.

Wilt, F. (1986). Practical considerations for utilizing plyometrics. Part 1. *NSCA Journal*, 8(3), 14-22.

Wolohan, M.J., & Micheli, L.J. (1990). Strength training in children. *Journal of Musculoskeletal Medicine*, 7(7), 37-52.

Wood, M., & Roubenoff, R. (2000). Off-season strength and conditioning program for high school athletes. *Strength and Conditioning Journal*, 22(1), 15-17.

Yap, C.W. (2000). Are plyometrics safe for children? Point/Counterpoint. *Strength and Conditioning Journal*, 22(3), 45-46.

Young, W.B., & Bilby, G.E. (1993). The effect of voluntary effort to influence speed of contraction on strength, muscular power, and hypertrophy development. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 7(3), 172-178.

Young, W.B., Wilson, G.J., & Byrne, C. (1999). A comparison of drop jump training methods: effects on leg extensor strength qualities and jumping performance. *International Journal of Sports Medicine*, 20(5), 295-303.

Youth Sport Trust (2001). *The young athlete's handbook*. Champaign, IL: Human Kinetics.

Zatsiorsky, V.M. (1999). *Ciência e prática do Treinamento de força*. S.Paulo: Editora Phorte.

Zurita i Mon, C., López-Armengol, D., & Balagué-Serre, N. (1995). El entrenamiento de la fuerza explosiva: Repercusiones sobre el elemento contráctil y elástico muscular. *APUNTS*, XXXII, pp. 41-49.

ANEXO 1

FICHA INDIVIDUAL DO PROGRAMA DE TREINO COMPLEXO

TREINO RESISTIVO

4ªFEIRA	EXTENSÃO DE PERNAS	<i>PULLOVER</i>	FLEXÃO DE PERNAS
	_____	_____	_____
6ªFEIRA	SUPINO SENTADO	<i>PRESS DE PERNAS</i>	<i>PRESS À NUCA</i>
	_____	_____	_____
Mínimo 10 repetições – tentar ir às 12 repetições com correcta execução			
2 séries – semanas 1 e 2 (20/10; 22/10; 27/10; 29/ 10)			
entre exercícios PAUSA entre séries	45"-60" 2'-3'		
1 série de aquecimento de 8-10 repetições com carga correspondente a 50% de 10RM			

TREINO PLIOMÉTRICO – SEMANAS 1 E 2

4ªFEIRA	Saltos ao aro	BM: Passe peito	<i>Zigzag</i>
	10 repetições	10 repetições	10 metros
6ªFEIRA	Saltitar duplo	BM: Passe com meio-agachamento	Saltos com agachamento
	15 repetições	10 repetições	10 repetições
2 séries – semana 1 (20/10; 22/10)			
3 séries – semana 2 (27/10; 29/ 10)			
entre exercícios PAUSA entre séries	15" 60"		

Legenda – BM: Bola Medicinal

ANEXO 1

FICHA INDIVIDUAL DO PROGRAMA DE TREINO COMPLEXO

TREINO RESISTIVO

4ªFEIRA	EXTENSÃO DE PERNAS	<i>PULLOVER</i>	FLEXÃO DE PERNAS
	_____	_____	_____
6ªFEIRA	SUPINO SENTADO	<i>PRESS DE PERNAS</i>	<i>PRESS À NUCA</i>
	_____	_____	_____
Mínimo 10 repetições – tentar ir às 12 repetições com correcta execução			
3 séries – semanas 3 a 10			
entre exercícios PAUSA entre séries	45"-60" 2'-3'		
1 série de aquecimento de 8-10 repetições com carga correspondente a 50% de 10RM			

TREINO PLIOMÉTRICO – SEMANAS 3 E 4

4ªFEIRA	Saltos joelhos ao peito	BM: Passe por cima da cabeça	Troca Apoios (caixas)
	10 repetições	10 repetições	12 repetições
6ªFEIRA	Passada Saltada	BM: Lançamento de costas	Saltos Laterais (cones)
	10 apoios alternados	10 repetições	10 repetições
3 séries – semana 3 e 4			
entre exercícios PAUSA entre séries	15"/30" 60"/90"		

Legenda – BM: Bola Medicinal

ANEXO 1

FICHA INDIVIDUAL DO PROGRAMA DE TREINO COMPLEXO

TREINO RESISTIVO

4ªFEIRA	EXTENSÃO DE PERNAS	<i>PULLOVER</i>	FLEXÃO DE PERNAS
	_____	_____	_____
6ªFEIRA	SUPINO SENTADO	<i>PRESS DE PERNAS</i>	<i>PRESS À NUCA</i>
	_____	_____	_____
Mínimo 10 repetições – tentar ir às 12 repetições com correcta execução			
3 séries – semanas 3 a 10			
entre exercícios PAUSA entre séries	45"-60" 2'-3'		
1 série de aquecimento de 8-10 repetições com carga correspondente a 50% de 10RM			

TREINO PLIOMÉTRICO – SEMANAS 5-7

4ªFEIRA	Saltos laterais (banco sueco) + <i>sprint</i>	BM: Passe peito sentado	Saltos Laterais (caixas)
	6 repetições + 5 metros <i>sprint</i>	10 repetições	10 repetições
6ªFEIRA	Salto Profundidade	BM: <i>Power drop</i> sentado	Saltos Frontais (barreiras)
	6 repetições	10 repetições	5 saltos
Semana 5 – 3 séries Semanas 6 e 7 – 4 séries			
entre exercícios PAUSA entre séries	60" 2'/3'		

Legenda – BM: Bola Medicinal

ANEXO 1

FICHA INDIVIDUAL DO PROGRAMA DE TREINO COMPLEXO

TREINO RESISTIVO

4ªFEIRA	EXTENSÃO DE PERNAS	<i>PULLOVER</i>	FLEXÃO DE PERNAS
	_____	_____	_____
6ªFEIRA	SUPINO SENTADO	<i>PRESS DE PERNAS</i>	<i>PRESS À NUCA</i>
	_____	_____	_____
Mínimo 10 repetições – tentar ir às 12 repetições com correcta execução			
3 séries – semanas 3 a 10			
entre exercícios PAUSA entre séries	45"-60"		
	2'-3'		
1 série de aquecimento de 8-10 repetições com carga correspondente a 50% de 10RM			

TREINO PLIOMÉTRICO – SEMANAS 8-10

4ªFEIRA	Salto Profundidade: Rotação de 180°	BM: <i>Power drop</i> deitado	Saltos frontais e laterais (barreiras)
	6 repetições	10 repetições	8 saltos
6ªFEIRA	Saltos Frontais (cones) + <i>sprint</i>	BM: <i>Passé pullover</i>	Saltos entre caixas
	6 saltos + 5 metros <i>sprint</i>	10 repetições	6 repetições
Semanas 8 a 10 – 4 séries			
entre exercícios PAUSA entre séries	60"/90"		
	3'/4'		

Legenda – BM: Bola Medicinal

ANEXO 1

FICHA INDIVIDUAL DO PROGRAMA DE TREINO COMPLEXO REDUZIDO

TREINO RESISTIVO

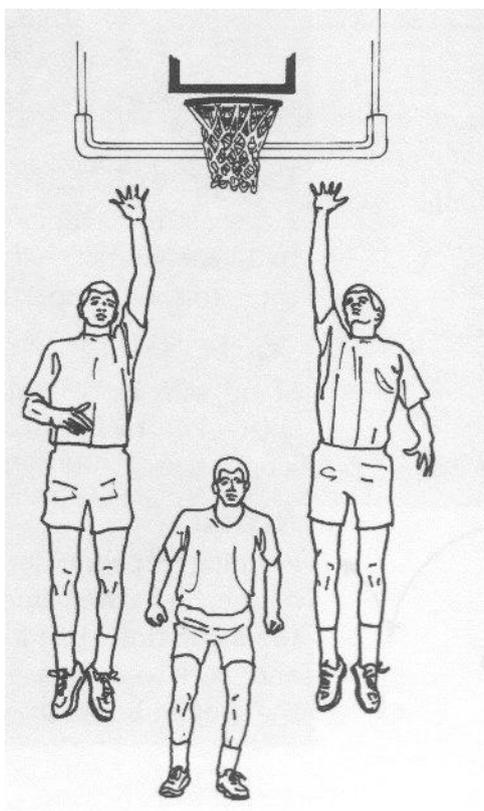
Nº SÉRIES	SUPINO SENTADO	PRESS DE PERNAS	PULLOVER
3	<u>X</u> kg	<u>Y</u> kg	<u>Z</u> kg
Mínimo 10 repetições – tentar ir às 12 repetições com correcta execução			
entre exercícios PAUSA entre séries	45"-60" 2'-3'		
1 série de aquecimento de 8-10 repetições com carga correspondente a 50% de 10RM			

TREINO PLIOMÉTRICO

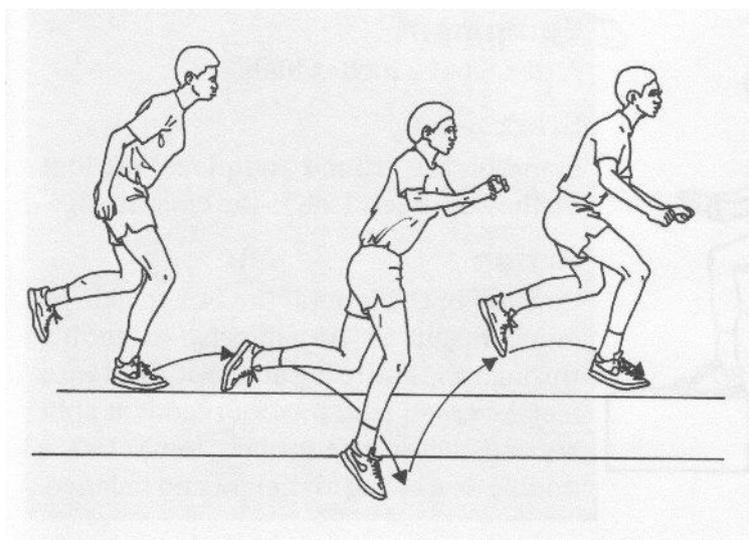
Nº SÉRIES	Salto Profundidade: Rotação de 180°	BM: <i>Power drop</i> deitado	Saltos Frontais (cones) + <i>sprint</i>
4	6 repetições	10 repetições	6 saltos + 5 metros <i>sprint</i>
entre exercícios PAUSA entre séries	60"/90" 3'/4'		

Legenda – BM: Bola Medicinal; X, Y e Z representam cargas individuais no final do programa de treino complexo.

ANEXO 2
IMAGENS DOS EXERCÍCIOS PLIOMÉTRICOS
SEMANAS 1 e 2
ESTAÇÃO 1 – SALTOS AO ARO – 10 REPETIÇÕES



ANEXO 2
IMAGENS DOS EXERCÍCIOS PLIOMÉTRICOS
SEMANAS 1 e 2
ESTAÇÃO 2 – ZIGZAG – 10 METROS

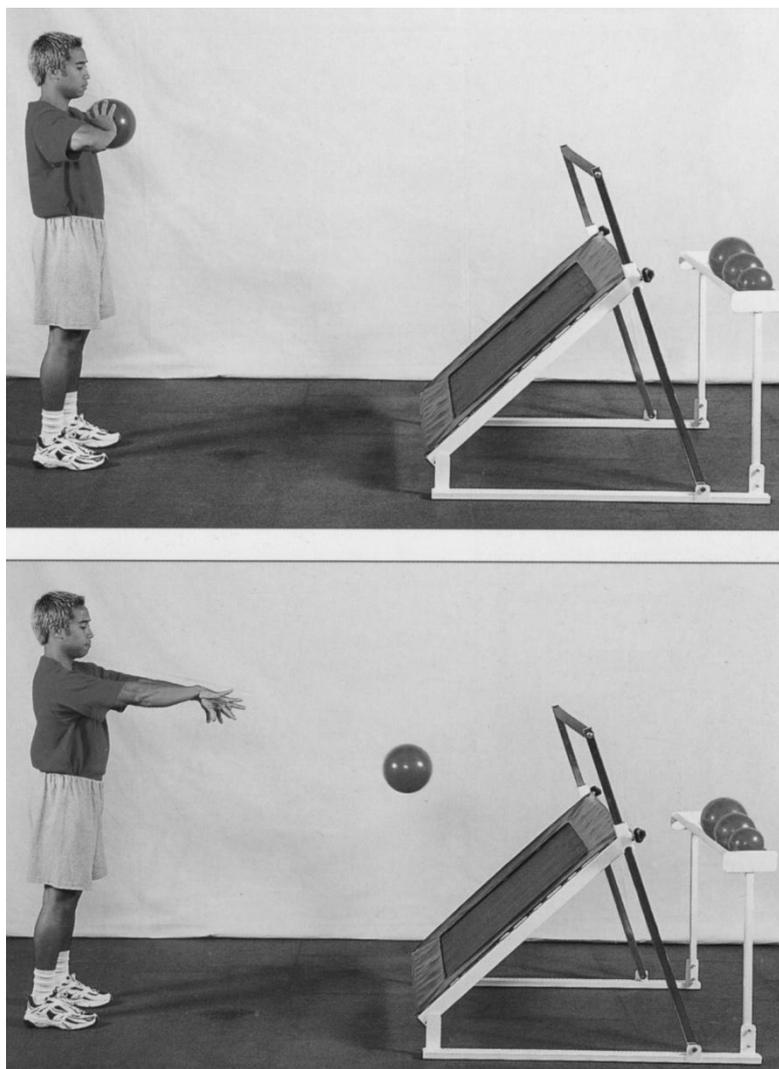


ANEXO 2

IMAGENS DOS EXERCÍCIOS PLIOMÉTRICOS

SEMANAS 1 e 2

ESTAÇÃO 3 – BOLA MEDICINAL: PASSE DE PEITO – 10 REPETIÇÕES

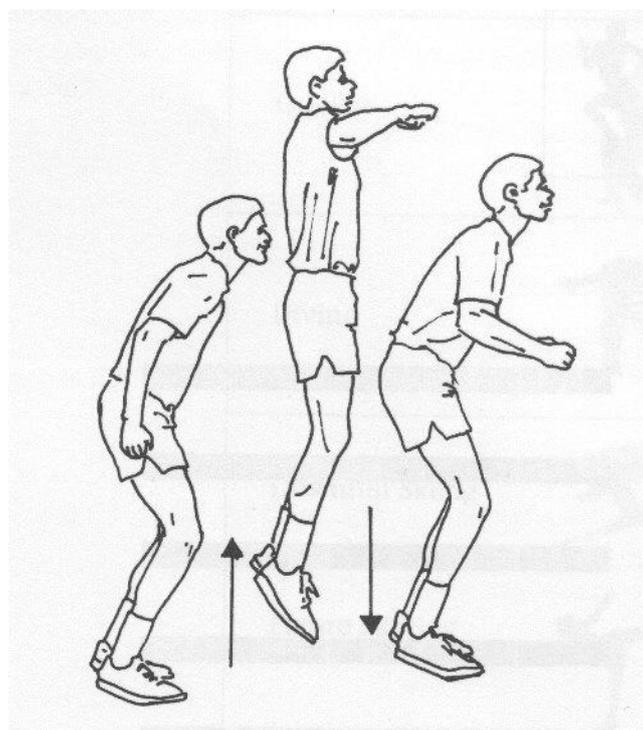


ANEXO 2

IMAGENS DOS EXERCÍCIOS PLIOMÉTRICOS

SEMANAS 1 e 2

ESTAÇÃO 4 – SALTITAR DUPLO – 15 REPETIÇÕES

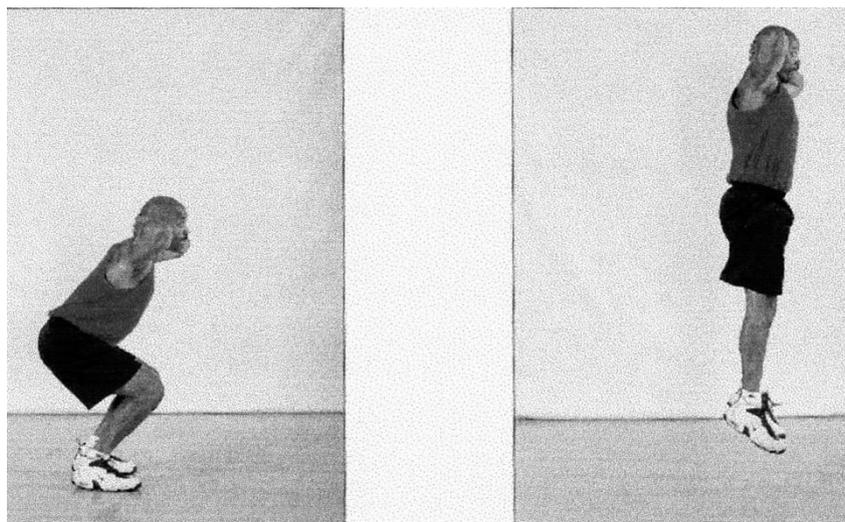


ANEXO 2

IMAGENS DOS EXERCÍCIOS PLIOMÉTRICOS

SEMANAS 1 e 2

ESTAÇÃO 5 – SALTOS COM AGACHAMENTO – 10 REPETIÇÕES

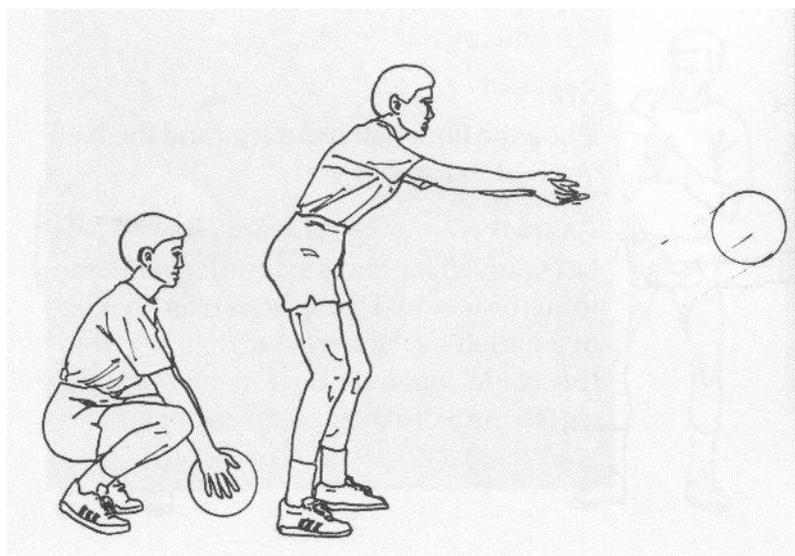


ANEXO 2

IMAGENS DOS EXERCÍCIOS PLIOMÉTRICOS

SEMANAS 1 e 2

ESTAÇÃO 6 – BOLA MEDICINAL: PASSE COM MEIO-AGACHAMENTO – 10 REPETIÇÕES

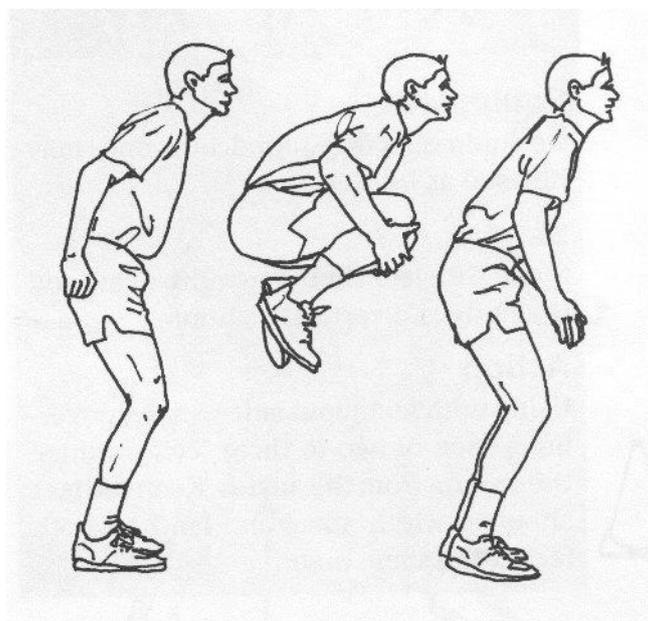


ANEXO 2

IMAGENS DOS EXERCÍCIOS PLIOMÉTRICOS

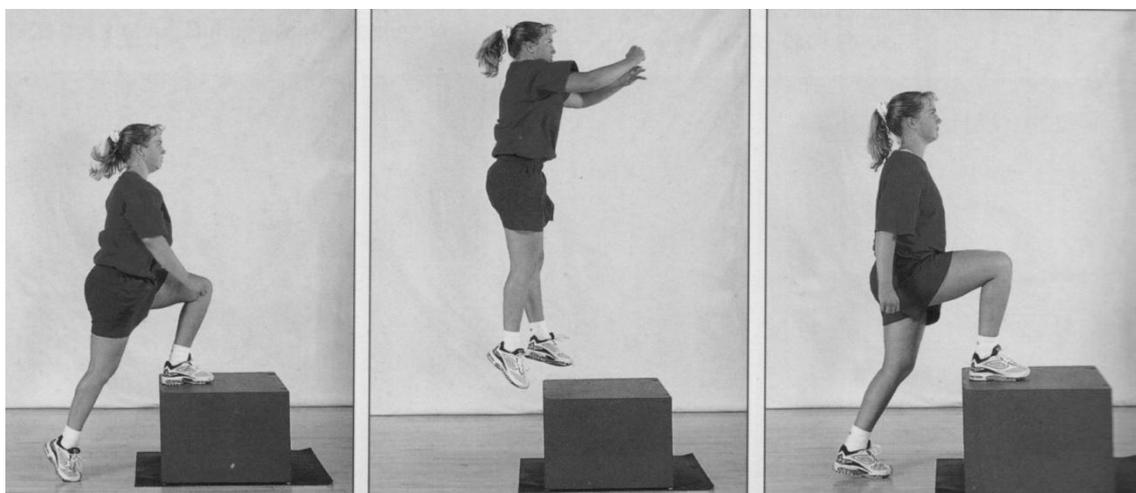
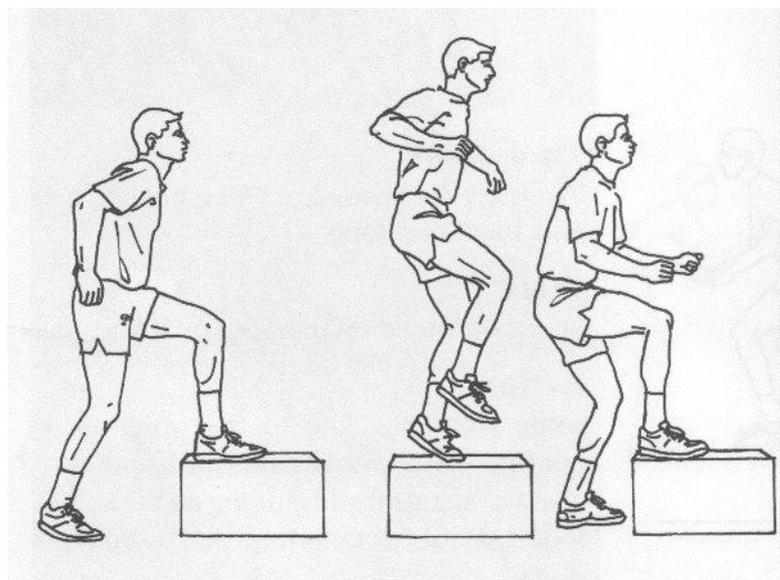
SEMANAS 3 e 4

ESTAÇÃO 1 – SALTOS JOELHOS AO PEITO – 10 REPETIÇÕES



ANEXO 2
IMAGENS DOS EXERCÍCIOS PLIOMÉTRICOS
SEMANAS 3 e 4

ESTAÇÃO 2 – TROCA DE APOIOS NA CAIXA – 12 REPETIÇÕES (6 CADA APOIO)



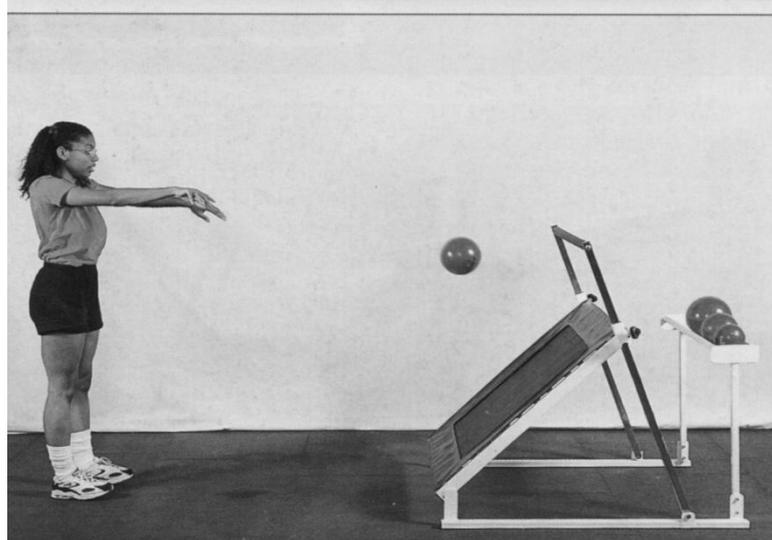
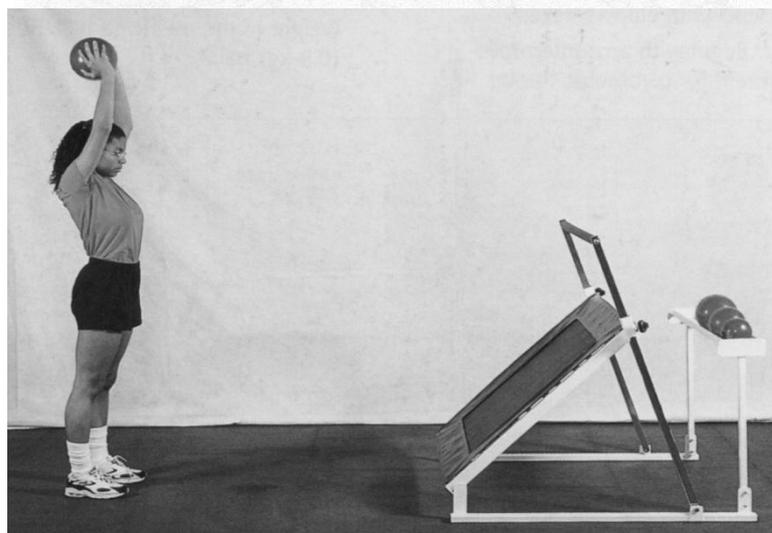
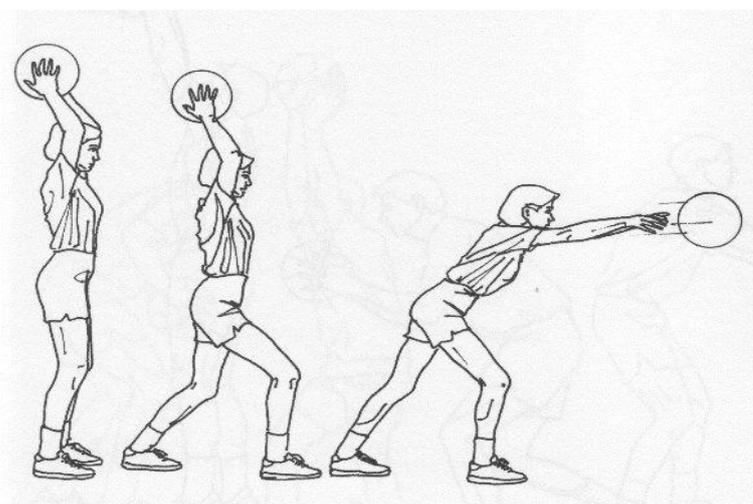
ANEXO 2

IMAGENS DOS EXERCÍCIOS PLIOMÉTRICOS

SEMANAS 3 e 4

ESTAÇÃO 3 – BOLA MEDICINAL: PASSE POR CIMA DA CABEÇA – 10

REPETIÇÕES



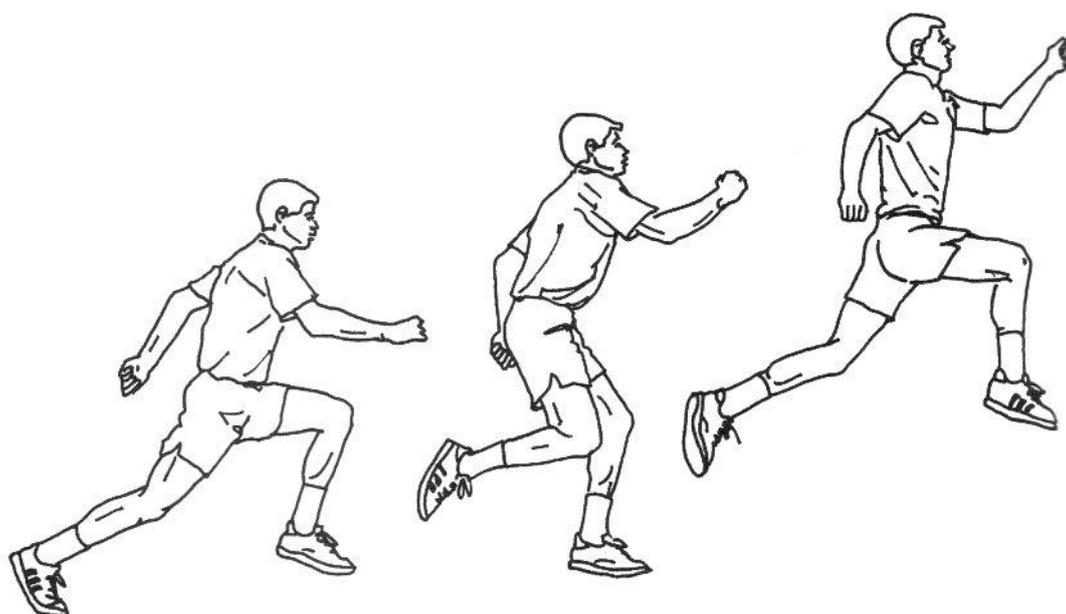
ANEXO 2

IMAGENS DOS EXERCÍCIOS PLIOMÉTRICOS

SEMANAS 3 e 4

ESTAÇÃO 4 – PASSADA SALTADA – 10 APOIOS ALTERNADOS

(5 APOIOS EM CADA PÉ)

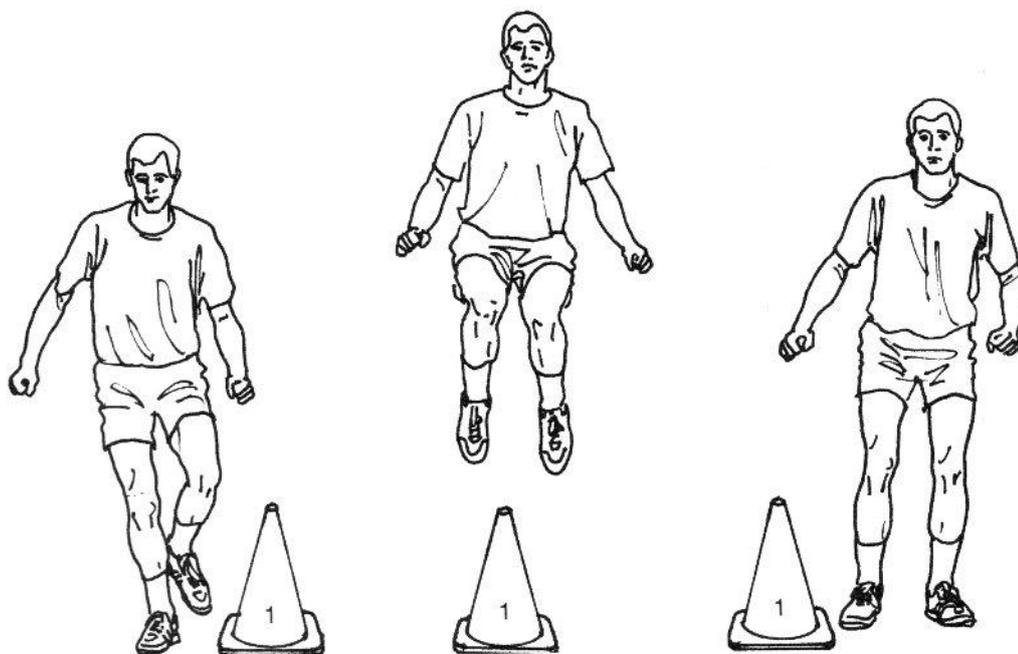


ANEXO 2

IMAGENS DOS EXERCÍCIOS PLIOMÉTRICOS

SEMANAS 3 e 4

ESTAÇÃO 5 – SALTOS LATERAIS SOBRE CONES – 10 REPETIÇÕES

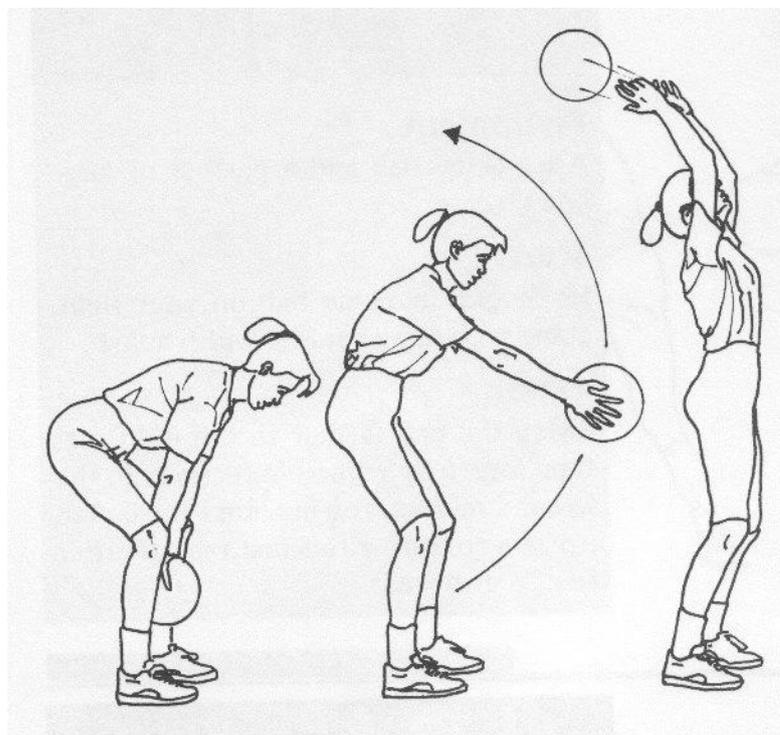


ANEXO 2

IMAGENS DOS EXERCÍCIOS PLIOMÉTRICOS

SEMANAS 3 e 4

ESTAÇÃO 6 – BOLA MEDICINAL: LANÇAMENTO DE COSTAS – 10 REPETIÇÕES

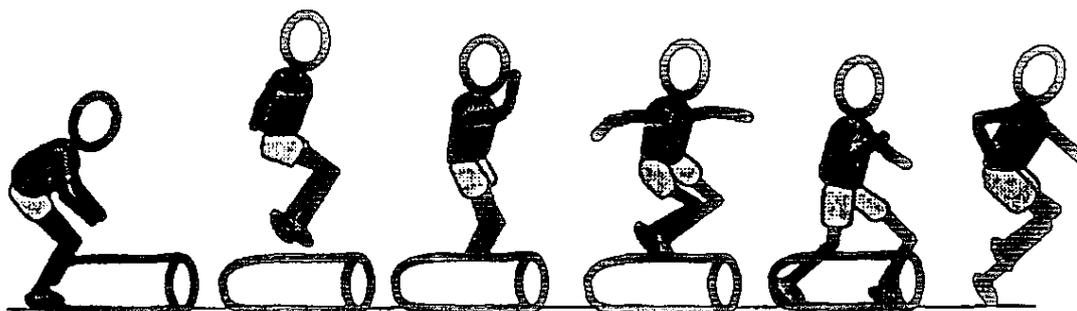


ANEXO 2

IMAGENS DOS EXERCÍCIOS PLIOMÉTRICOS

SEMANAS 5, 6 e 7

ESTAÇÃO 1 – SALTOS LATERAIS E *SPRINT* – 6 SALTOS E *SPRINT* DE 5 METROS

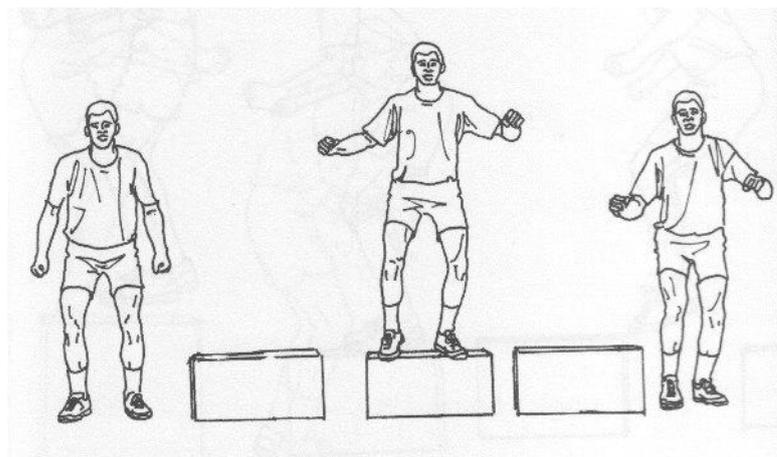


ANEXO 2

IMAGENS DOS EXERCÍCIOS PLIOMÉTRICOS

SEMANAS 5, 6 e 7

ESTAÇÃO 2 – SALTOS LATERAIS SOBRE CAIXAS – 10 REPETIÇÕES (5 CADA LADO)

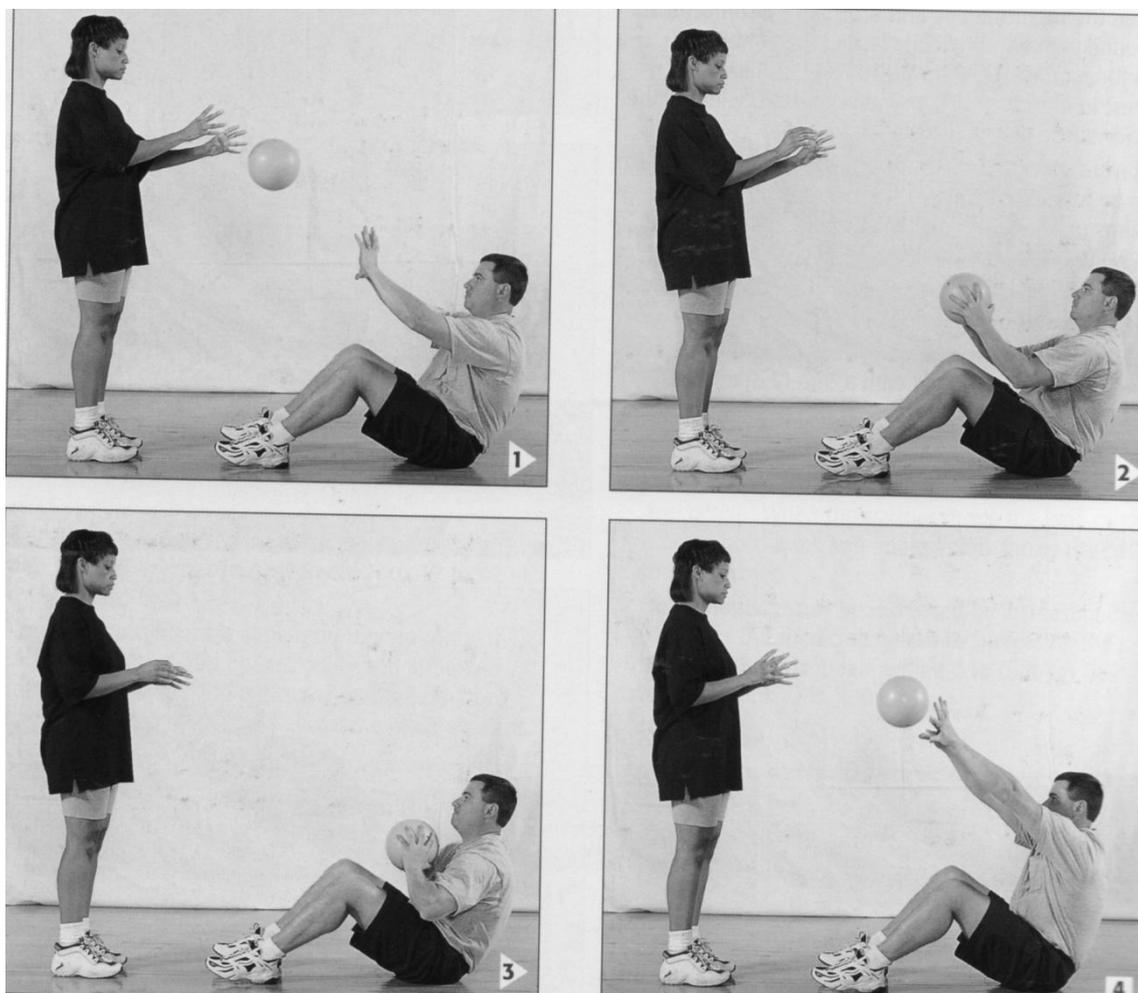


ANEXO 2

IMAGENS DOS EXERCÍCIOS PLIOMÉTRICOS

SEMANAS 5, 6 e 7

ESTAÇÃO 3 – BOLA MEDICINAL: PASSE DE PEITO SENTADO – 10 REPETIÇÕES

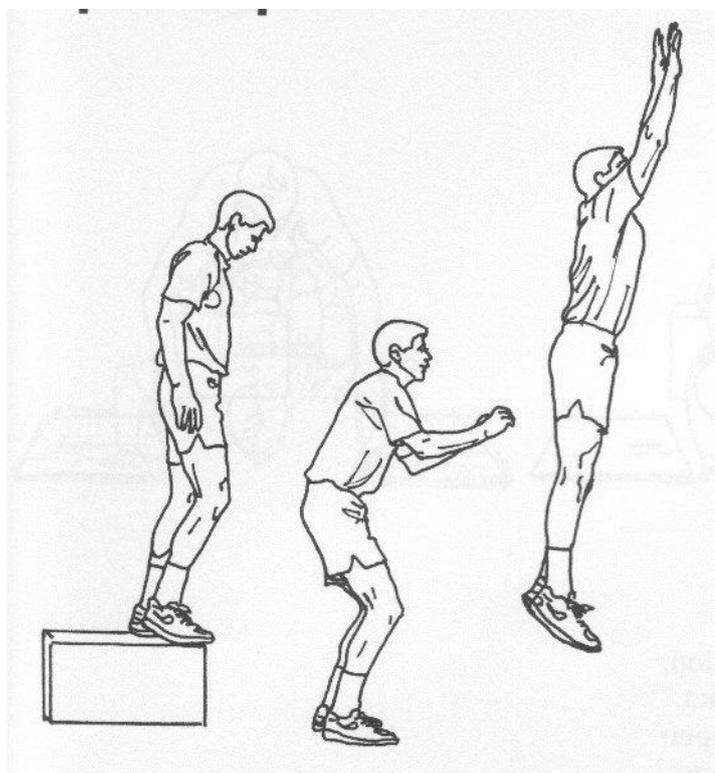


ANEXO 2

IMAGENS DOS EXERCÍCIOS PLIOMÉTRICOS

SEMANAS 5, 6 e 7

ESTAÇÃO 4 – SALTOS EM PROFUNDIDADE – 6 REPETIÇÕES

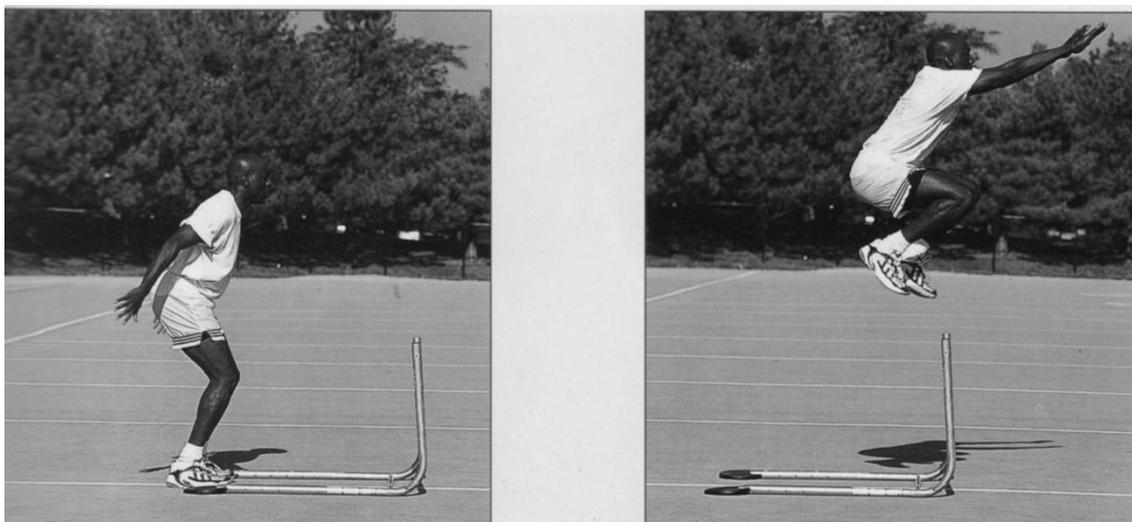


ANEXO 2

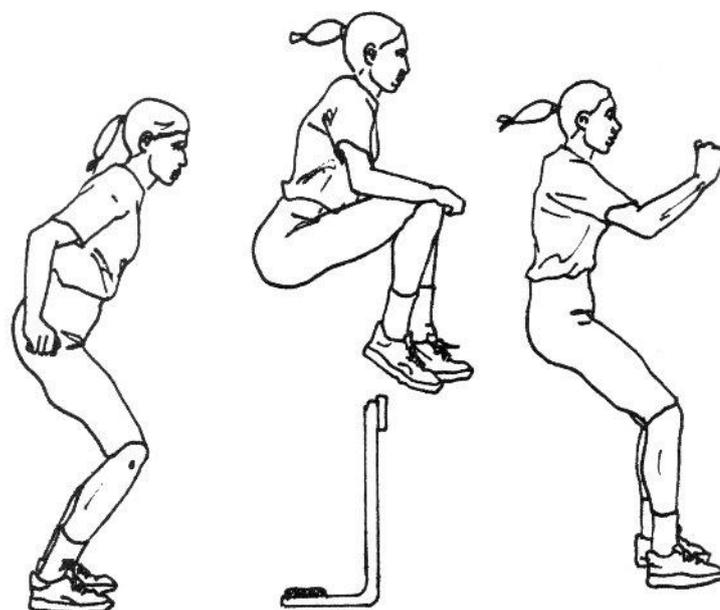
IMAGENS DOS EXERCÍCIOS PLIOMÉTRICOS

SEMANAS 5, 6 e 7

ESTAÇÃO 5 – SALTOS FRONTAIS (BARREIRAS) – 5 BARREIRAS



- /



ANEXO 2

IMAGENS DOS EXERCÍCIOS PLIOMÉTRICOS

SEMANAS 5, 6 e 7

ESTAÇÃO 6 – BOLA MEDICINAL: *POWER DROP* SENTADO – 10 REPETIÇÕES



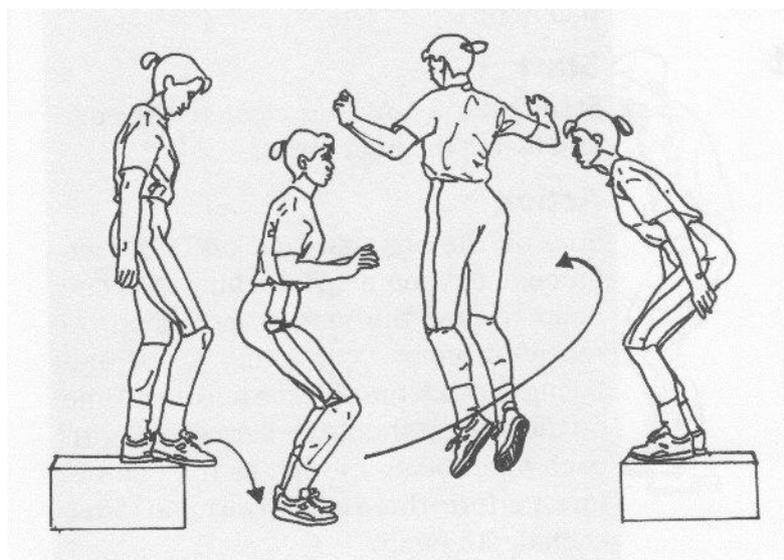
ANEXO 2

IMAGENS DOS EXERCÍCIOS PLIOMÉTRICOS

SEMANAS 8, 9 e 10

ESTAÇÃO 1 – SALTOS EM PROFUNDIDADE COM ROTÇÃO DE 180° – 6

REPETIÇÕES

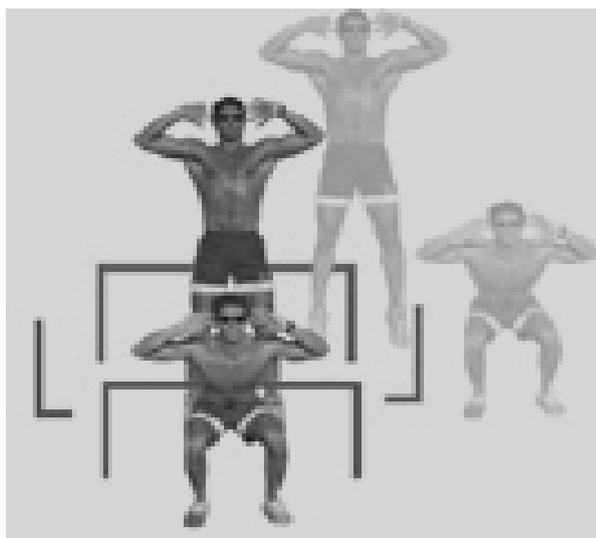


ANEXO 2

IMAGENS DOS EXERCÍCIOS PLIOMÉTRICOS

SEMANAS 8, 9 e 10

ESTAÇÃO 2 – SALTOS FRONTAIS E LATERAIS (BARREIRAS) – 8 SALTOS (4
FRONTAIS E 4 LATERAIS)

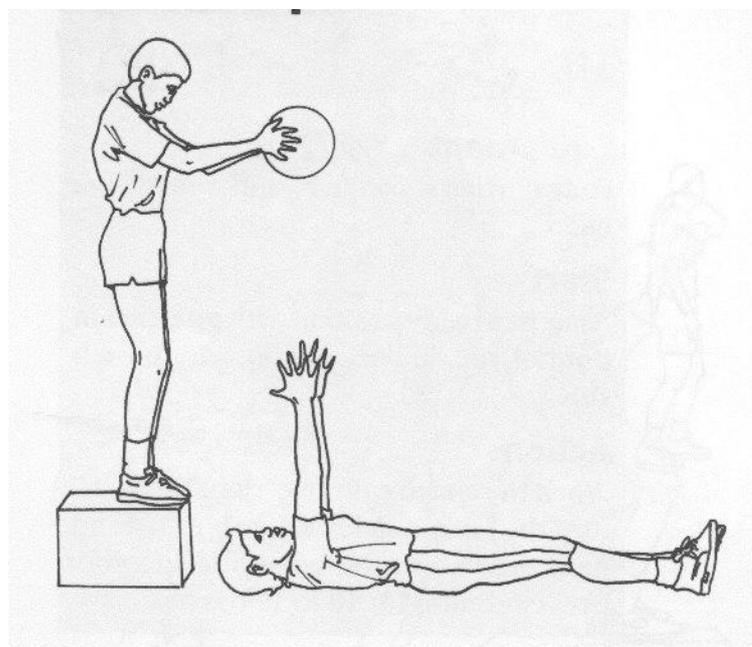
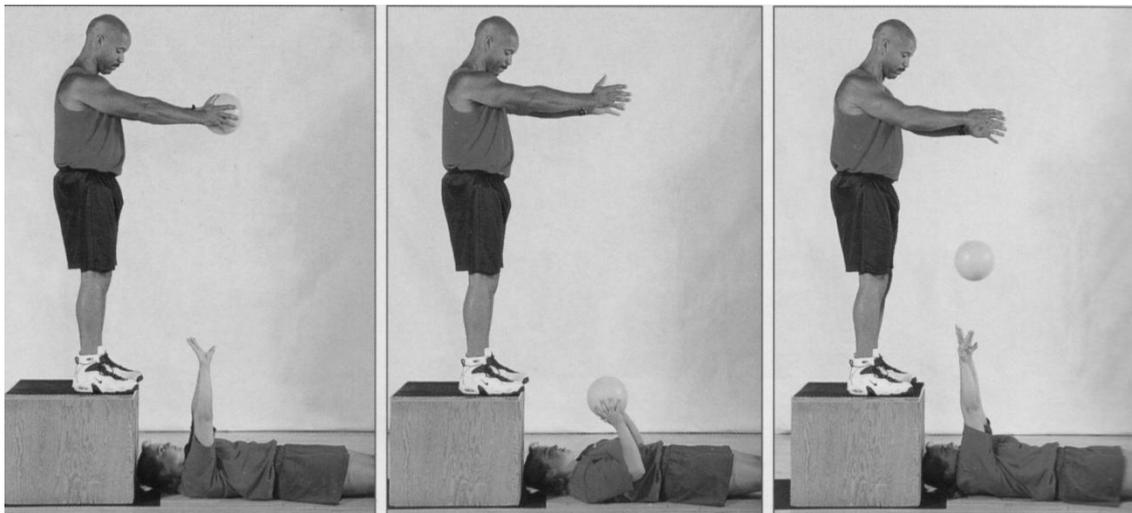


ANEXO 2

IMAGENS DOS EXERCÍCIOS PLIOMÉTRICOS

SEMANAS 8, 9 e 10

ESTAÇÃO 3 – BOLA MEDICINAL: *POWER DROP* – 10 REPETIÇÕES



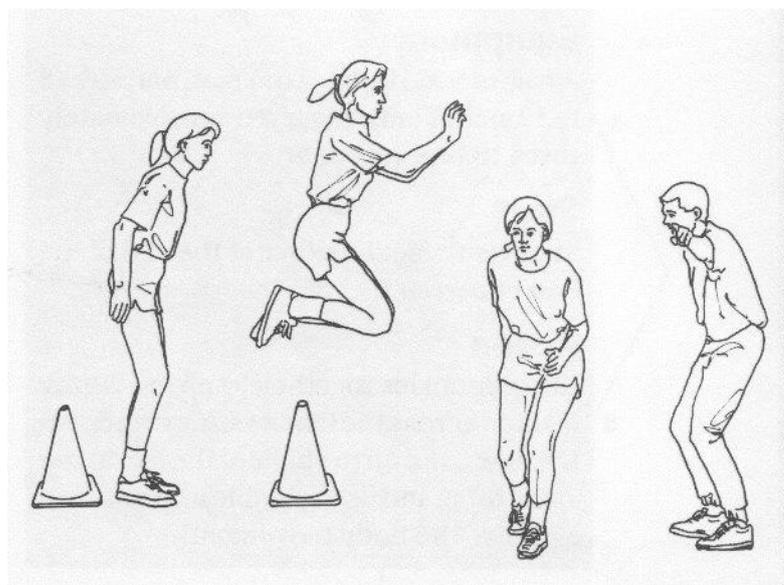
ANEXO 2

IMAGENS DOS EXERCÍCIOS PLIOMÉTRICOS

SEMANAS 8, 9 e 10

ESTAÇÃO 4 – SALTOS FRONTAIS SOBRE CONES COM MUDANÇA DE DIRECÇÃO

6 SALTOS E *SPRINT* DE 5 METROS (DIREITA E ESQUERDA)

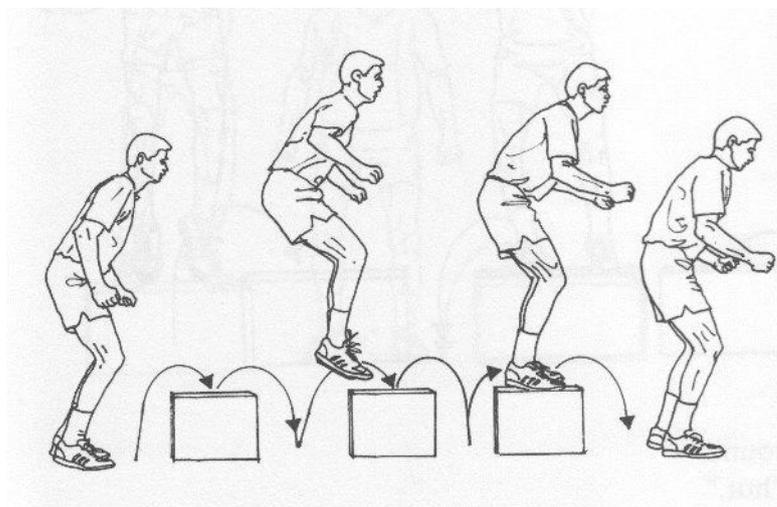


ANEXO 2

IMAGENS DOS EXERCÍCIOS PLIOMÉTRICOS

SEMANAS 8, 9 e 10

ESTAÇÃO 5 – SALTOS ENTRE CAIXAS – 6 REPETIÇÕES

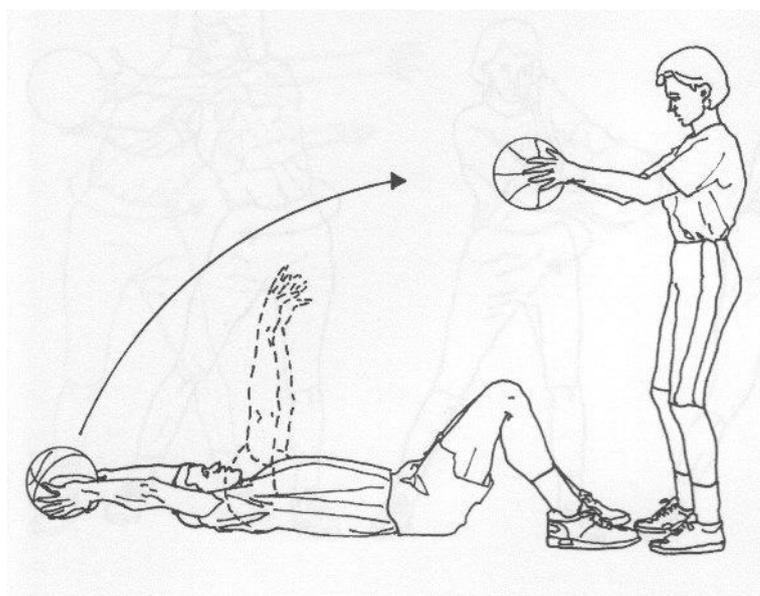


ANEXO 2

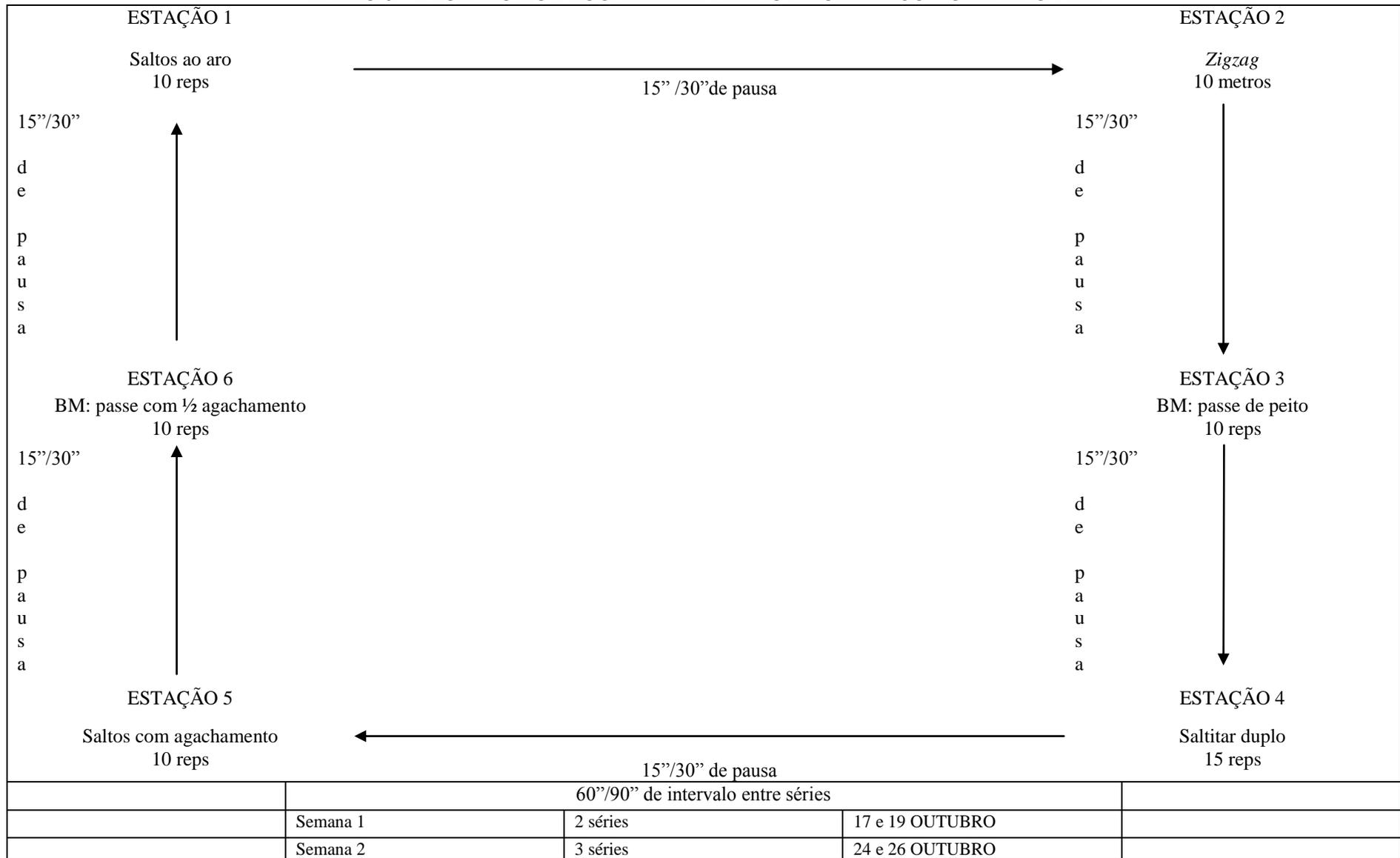
IMAGENS DOS EXERCÍCIOS PLIOMÉTRICOS

SEMANAS 8, 9 e 10

ESTAÇÃO 6 – BOLA MEDICINAL: PASSE *PULLOVER* – 10 REPETIÇÕES

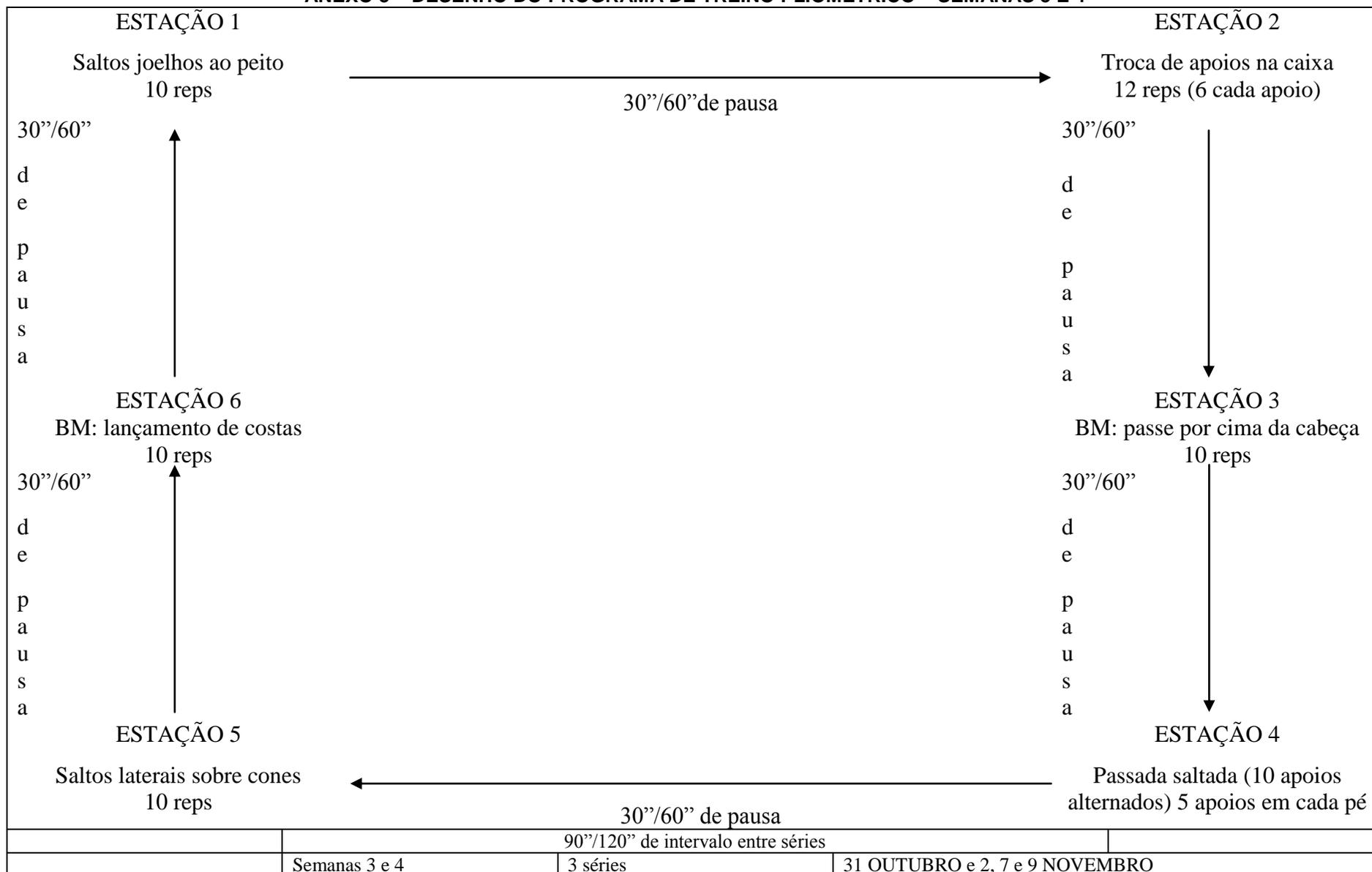


ANEXO 3 – DESENHO DO PROGRAMA DE TREINO PLIOMÉTRICO – SEMANAS 1 E 2



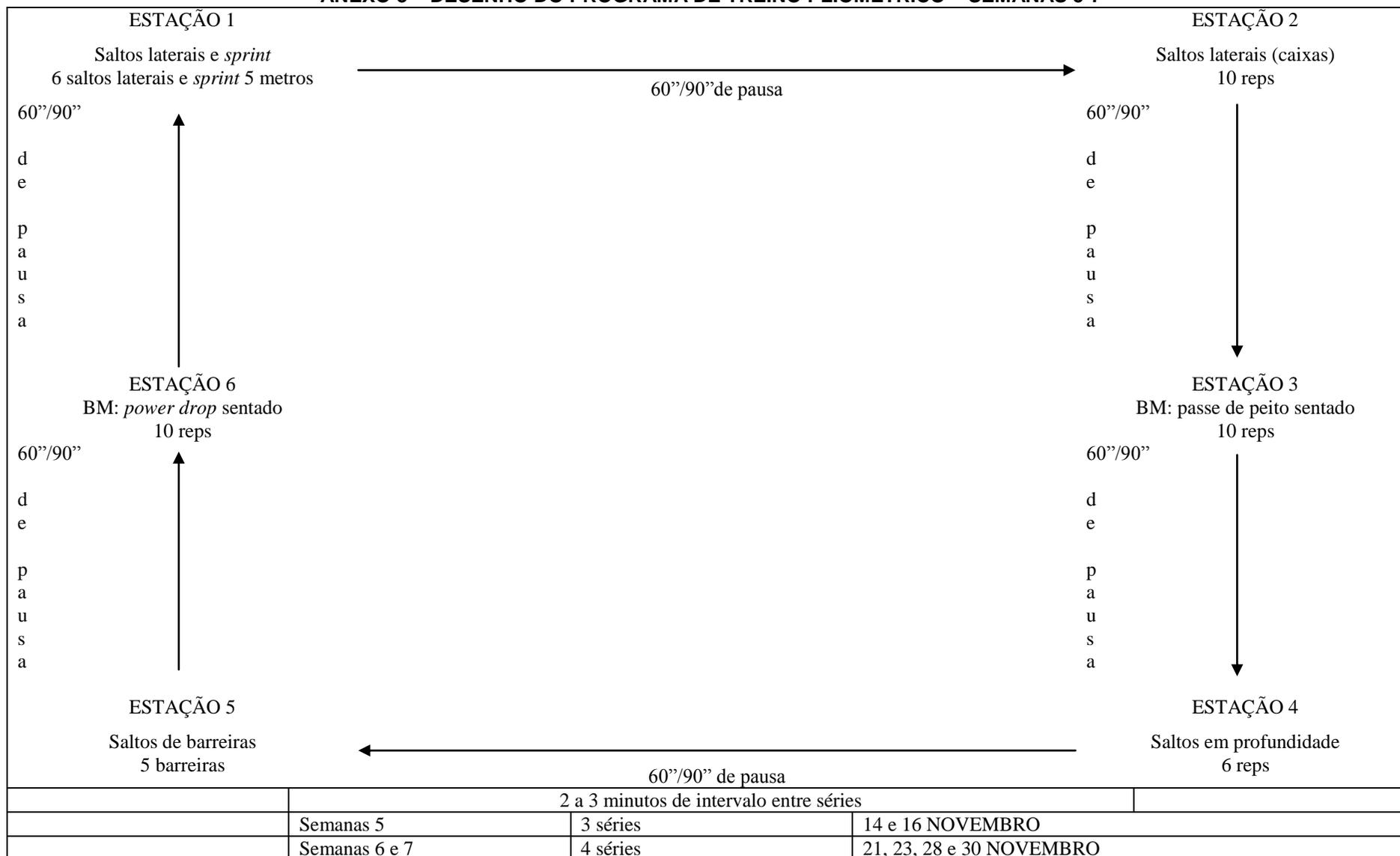
Legenda - BM: Bola Medicinal; reps: repetições.

ANEXO 3 – DESENHO DO PROGRAMA DE TREINO PLIOMÉTRICO – SEMANAS 3 E 4



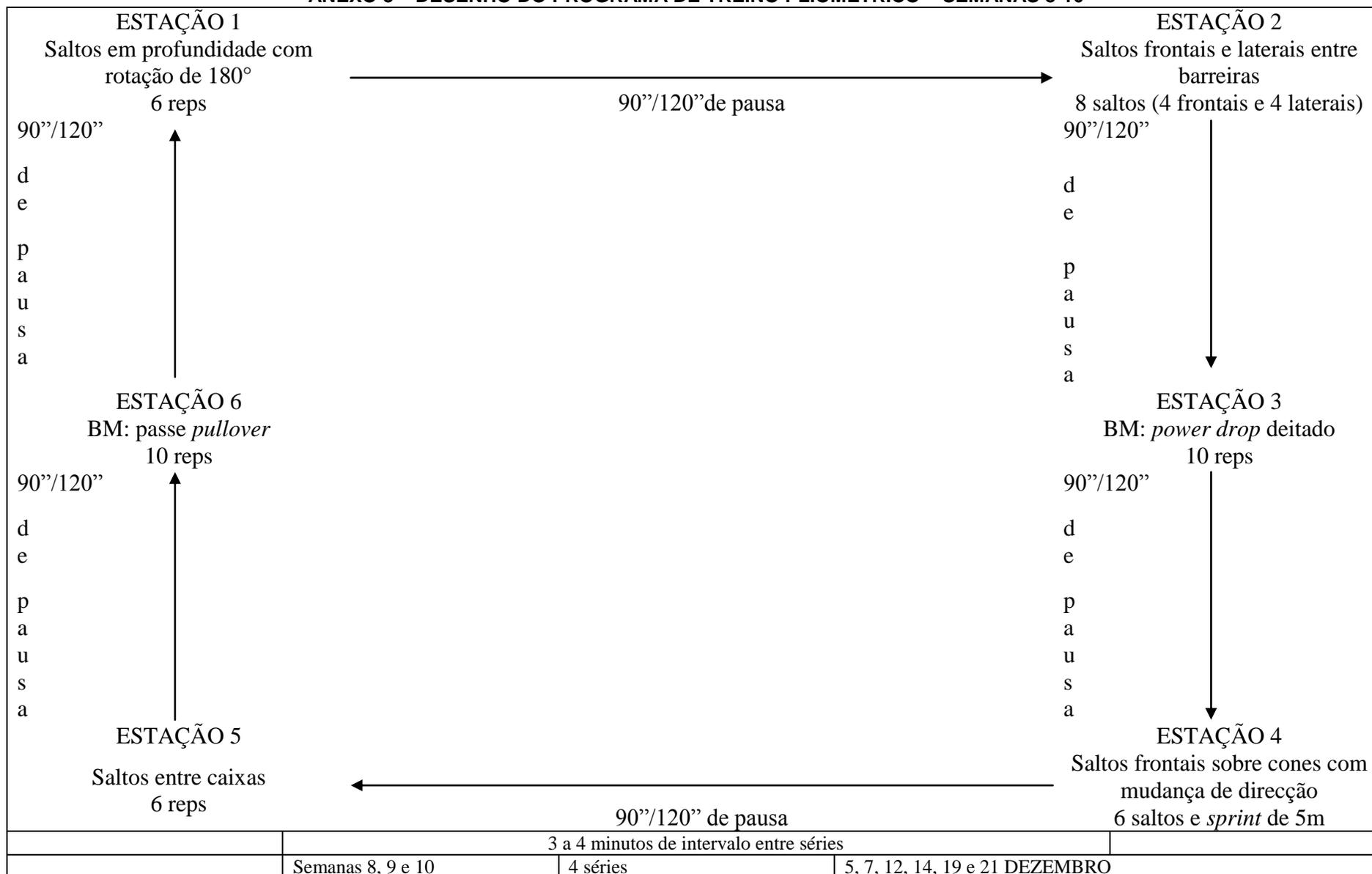
Legenda - BM: Bola Medicinal; reps: repetições.

ANEXO 3 – DESENHO DO PROGRAMA DE TREINO PLIOMÉTRICO – SEMANAS 5-7



Legenda - BM: Bola Medicinal; reps: repetições.

ANEXO 3 – DESENHO DO PROGRAMA DE TREINO PLIOMÉTRICO – SEMANAS 8-10



Legenda - BM: Bola Medicinal; reps: repetições.

ANEXO 4

FICHA INDIVIDUAL DO PROGRAMA DE TREINO RESISTIVO

EXERCÍCIO	CARGA				
SUPINO SENTADO	_____				
<i>PRESS DE PERNAS</i>	_____				
<i>PRESS À NUCA</i>	_____				
FLEXÃO DE PERNAS	_____				
<i>PULLOVER</i>	_____				
EXTENSÃO DE PERNAS	_____				
Mínimo 10 repetições – tentar ir às 12 repetições com correcta execução					
• 2 séries – semanas 1 e 2 • 3 séries – semanas 3 a 10					
entre exercícios	45"-60"				
PAUSA					
entre séries	2'-3'				
1 série de aquecimento de 8-10 repetições com carga correspondente a 50% de 10RM					

ANEXO 4

FICHA INDIVIDUAL DO PROGRAMA DE TREINO RESISTIVO REDUZIDO

EXERCÍCIO	CARGA
SUPINO SENTADO	<u>X</u>
<i>PRESS DE PERNAS</i>	<u>X</u>
<i>PRESS À NUCA</i>	<u>X</u>
FLEXÃO DE PERNAS	<u>X</u>
<i>PULLOVER</i>	<u>X</u>
EXTENSÃO DE PERNAS	<u>X</u>
Mínimo 10 repetições – tentar ir às 12 repetições com correcta execução	
• 3 séries	
entre exercícios	45"-60"
PAUSA	
entre séries	2'-3'
1 série de aquecimento de 8-10 repetições com carga correspondente a 50% de 10RM	

X, representam cargas individuais no final do programa de treino resistivo, para cada um dos exercícios propostos.