



EFEITOS DO TREINAMENTO PLIOMÉTRICO NA ALTURA DO SALTO VERTICAL EM
JOGADORES DE BASQUETEBOL

EFFECTS OF PLYOMETRIC TRAINING ON VERTICAL JUMP HEIGHT IN BASKETBALL
PLAYERS

Adriano Vretaros¹

e351433

<https://doi.org/10.47820/recima21.v3i5.1433>

PUBLICADO: 05/2022

RESUMO

Um adequado nível de saltabilidade nos basquetebolistas representa uma habilidade fundamental para executar ações motoras que envolvam ataque e defesa numa partida. Portanto, o objetivo desta pesquisa é verificar os efeitos do treinamento pliométrico na altura do salto vertical em jogadores de basquetebol. Cinco bases de dados científicos (Google Scholar, PubMed, LILACS, Scielo e MEDLINE) foram consultadas, sendo elegíveis um total de 56 artigos publicados sobre a pliometria como método de treinamento para desenvolver a potência muscular de membros inferiores e, 10 livros texto acerca da teoria do treinamento desportivo. A pliometria é uma metodologia de treinamento da força que visa aprimorar a potência explosiva. Um trabalho de pliometria para membros inferiores devidamente conduzido pode induzir ao aprimoramento da altura de voo no salto vertical. As variáveis gerenciadas num programa pliométrico são: duração do programa, frequência semanal, número de exercícios, número de séries, número de repetições, intervalo recuperativo entre séries, intervalo recuperativo entre repetições, tipo de superfície de treinamento e, forma de progressão das cargas. Todavia, os estudos que discutem pliometria no basquetebol utilizam desenhos experimentais heterogêneos e variadas categorias competitivas, dificultando comparações entre eles. Numa análise geral, o ganho médio de altura obtido nas pesquisas é de +9.9% ($\Delta\% = +1.0\%$ até +21.6% em 90.4% dos casos examinados). Também, houve duas investigações com resultados negativos (-0.3% e -4.8%). Por último, são apontadas algumas recomendações específicas para a confecção do treinamento pliométrico visando a manutenção e/ou ganho na altura do salto vertical.

PALAVRAS-CHAVE: Basquetebol. Exercício Pliométrico. Treinamento de Força. Desempenho Atlético.

ABSTRACT

An adequate level of jumpability in basketball players represents a fundamental skill to perform motor actions that involve attack and defense in a game. Therefore, the objective of this research is to verify the effects of plyometric training on the height of the vertical jump in basketball players. Five scientific databases (Google Scholar, PubMed, LILACS, Scielo and MEDLINE) were consulted, being eligible a total of 56 published articles on plyometrics as a training method to develop lower limb muscle power and 10 textbooks on sport training theory. Plyometrics is a strength training methodology that aims to improve explosive power. A properly conducted plyometric work for the lower limbs can induce the improvement of the height of flight in the vertical jump. The variables managed in a plyometric program are: program duration, weekly frequency, number of exercises, number of sets, number of repetitions, recuperative interval between sets, recuperative interval between repetitions, type of training surface and, form of load progression. However, studies that discuss plyometrics in basketball use different experimental designs and different competitive categories, making comparisons between them difficult. In a general analysis, the average height gain obtained in the studies is +9.9% ($\Delta\% = +1.0\%$ to +21.6% in 90.4% of the cases examined). Also, there were two investigations with negative results (-0.3% and -4.8%). Finally, some specific recommendations are pointed out for the preparation of plyometric training aiming at the maintenance and/or gain in the height of the vertical jump.

¹ Preparador físico de Alto Rendimento. Pós-graduado em Bases Fisiológicas e Metodológicas do Treinamento Desportivo pela Universidade Federal de São Paulo – UNIFESP



KEYWORDS: *Basketball. Plyometric Exercise. Resistance Training. Athletic Performance*

1- INTRODUÇÃO

O basquetebol é um esporte coletivo cujas ações motoras específicas executadas pelos jogadores requerem de esforços intermitentes combinando atividades de baixa, média e, alta intensidade, ajustados de acordo com a dinâmica da partida. Entre estas tarefas temos movimentos multidirecionais que envolvem corridas lineares, corridas em diagonal, corridas de costas, dribles, fintas, deslocamentos laterais e os saltos (PLIAUGA *et al.*, 2015; HŮLKA *et al.*, 2017).

As situações técnico-táticas durante um jogo são efetuadas em espaços reduzidos, por isso os jogadores devem possuir boa precisão, reação rápida, força, agilidade e potência muscular para se obter êxito concreto conseguindo pontuar a favor da sua equipe (OSTOJIC *et al.*, 2006; PEHAR *et al.*, 2017; VRETAROS, 2021a).

Além das proezas técnica e tática, a eficiência de uma equipe é fortemente influenciada pelo condicionamento físico dos jogadores. Um nível elevado de aptidão física minimiza os efeitos deletérios da fadiga e otimiza o rendimento atlético (PLIAUGA *et al.*, 2015).

O basquetebol requer que diversas capacidades biomotoras específicas sejam estimuladas num programa estruturado de preparação física, tanto no âmbito coordenativo (conjunção entre sistema nervoso central e o sistema sensorial) como condicionante (somatória dos aspectos energéticos, metabólicos e biomecânicos) (VRETAROS, 2021a).

Restringindo-se a capacidade biomotora condicionante força, ela é solicitada nos membros superiores e inferiores dos basquetebolistas. Patamares satisfatórios da força podem reduzir a incidência das lesões neuromusculares e, ao mesmo tempo, melhorar o desempenho (PEINADO; CALDERÓN-MONTEIRO, 2008; TOUS, 2008).

Assim, uma das manifestações funcionais marcantes da força seria a potência muscular ou explosiva, que é expressa em ações de curta duração e alta intensidade (TOUS, 2008; VRETAROS, 2021a). A potência muscular quando bem desenvolvida tem um impacto positivo no desempenho dos jogadores de basquetebol (AKSOVIĆ *et al.*, 2021).

Na prescrição dos programas da potência explosiva é necessário que se conheça os efeitos gerados pela estimulação desta capacidade funcional, escolha os sistemas, meios e métodos mais apropriados, assim como planeje adequadamente o processo de treinamento no longo prazo (AKSOVIĆ *et al.*, 2021).

A potência muscular no basquetebol pode ser estimulada por algumas metodologias bem documentadas na literatura científica: técnicas de levantamento olímpico, método balístico, método complexo e, o método pliométrico (BAVLI, 2012; GOTTLIEB *et al.*, 2014; CAVALCANTE *et al.*, 2017; AKSOVIĆ *et al.*, 2021; VRETAROS, 2021b).

O treinamento pliométrico é uma metodologia de trabalho muito comum quando se almeja estimular a potência muscular. Sua base neurofisiológica de funcionamento é o denominado ciclo



RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

EFEITOS DO TREINAMENTO PLIOMÉTRICO NA ALTURA DO SALTO VERTICAL EM JOGADORES DE BASQUETEBOL
Adriano Vretaros

alongamento-encurtamento (CAE), o qual após um rápido pré-estiramento no regime excêntrico, se produz uma contração concêntrica que ocasiona uma potência mecânica de grande magnitude (LEHNERT *et al.*, 2013; GIMENES *et al.*, 2014; MESZLER; VÁCZI, 2019; CHERNI *et al.*, 2021).

A elaboração dos programas bem estruturados da pliometria obtêm resultados substanciais no aprimoramento em diversas capacidades biomotoras de capital importância para o basquetebol: agilidade, velocidade, resistência anaeróbia, potência muscular, resistência de potência e potência reativa (CHENG *et al.*, 2013; BAL *et al.*, 2011; LEHNERT *et al.*, 2013; GIMENES *et al.*, 2014; POOMSALOOD; PAKULANON, 2015; HERNÁNDEZ *et al.*, 2018; NIKOLIC, 2018; PALMA-MUÑOZ *et al.*, 2018; AKSOVIĆ *et al.*, 2021; CHERNI *et al.*, 2021; VRETAROS, 2021a; MORRISON *et al.*, 2022).

Uma das expressões mais pronunciadas da potência muscular no basquetebol são os saltos verticais. No contexto de uma partida, a habilidade de saltar verticalmente tem um destaque fundamental em situações que englobam arremessos, bloqueios e rebotes, criando maiores condições do jogador ser bem-sucedido nas dinâmicas de ataque ou defesa (LEHNERT *et al.*, 2013; GIMENES *et al.*, 2014; GOTTLIEB *et al.*, 2014; PALMA-MUÑOZ *et al.*, 2018; CORREIA *et al.*, 2020; VRETAROS, 2021a).

Neste sentido, o treinamento pliométrico para membros inferiores poderia auxiliar na manutenção e/ou ganhos de altura no salto vertical dos jogadores de basquetebol competitivo no percurso de uma temporada (CHENG *et al.*, 2003; MARKOVIC, 2007; KHLIFA *et al.*, 2010; KING; CIPRIANI, 2010; BAVLI, 2012; LEHNERT *et al.*, 2013; ROBERT; MURUGAVEL, 2013; RAMACHANDRAN; PRADHAN, 2014; ZRIBI *et al.*, 2014; POOMSALOOD; PAKULANON, 2015; CAVALCANTE *et al.*, 2017; HERNÁNDEZ *et al.*, 2018; BOUTERAA *et al.*, 2020; CIGERCI; GENC, 2020; CORREIA *et al.*, 2020; OZEN *et al.*, 2020; VRETAROS, 2021a).

Entretanto, as publicações sobre o treinamento de potência explosiva por meio da pliometria possuem lacunas de diretrizes consensuais no que se refere ao período ideal de duração da intervenção, frequência semanal, número de exercícios, número de séries, número de repetições, intervalo recuperativo entre séries, intervalo recuperativo entre repetições, tipo de superfície de treinamento e, formas de progressão das cargas. Uma manipulação correta destas variáveis poderia proporcionar a manutenção ou ganhos na altura do salto vertical dos basquetebolistas.

Portanto, diante dos fatos supramencionados, o objetivo desta pesquisa é verificar os efeitos do treinamento pliométrico na altura do salto vertical em jogadores de basquetebol através de uma revisão narrativa de literatura.

2- METODOLOGIA

Esta pesquisa enquadra-se como uma revisão narrativa da literatura, pois o seu desenho metodológico foi construído com o devido rigor acadêmico necessário para uma análise crítica e reflexiva diante dos dados bibliográficos coletados (GRANT *et al.*, 2009). A delimitação do tema escolhido permite problematizar uma certa linha de investigação com a finalidade de renovar conhecimentos existentes, assim como servir de embasamento teórico para a prática baseada em



RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

EFEITOS DO TREINAMENTO PLIOMÉTRICO NA ALTURA DO SALTO VERTICAL EM JOGADORES DE BASQUETEBOL
Adriano Vretaros

evidências (ECHER *et al.*, 2001; GRANT *et al.*, 2009). Atrelado a isto, a organização argumentativa textual cumpre um papel norteador de ideias que induz a interpretações mais apuradas acerca do objeto de estudo (ECHER *et al.*, 2001).

A coleta das referências bibliográficas se deu em cinco bases de dados eletrônicas (Google Scholar, PubMed, LILACS, Scielo e MEDLINE) que foram consultadas nos idiomas inglês, português e espanhol para encontrar artigos referentes a temática pliometria, pliometria no basquetebol, efeitos da pliometria no salto vertical e, pliometria na potência muscular. Os termos recorridos na busca booleana foram os seguintes: “pliometria”, “plyometrics”, “pliometría”, “pliometria AND\OR basquetebol”, “plyometrics AND\OR basketball”, “pliometría AND\OR baloncesto”, “potência muscular”, “muscular power”, “explosive power” “pliometria AND\OR salto vertical”, “plyometrics AND\OR vertical jump”, “pliometría AND\OR salto vertical”, “salto vertical AND\OR desempenho”, “vertical jump AND\OR performance”, “salto vertical”, “vertical jump”, “salto vertical AND\OR esportes coletivos”, “vertical jump AND\OR team sports”, “salto vertical AND\OR basquetebol”, “vertical jump AND\OR basketball”, “salto vertical AND\OR baloncesto”, “potência muscular AND\OR salto vertical”, “muscular power AND\OR vertical jump”, “salto vertical AND\OR biomecânica”, “vertical jump AND\OR biomechanics”, “salto vertical AND\OR biomecánica”, “potência muscular AND\OR desempenho”, “muscular power AND\OR performance”, “potencia muscular AND\OR rendimiento”, “treinamento pliométrico AND\OR basquetebol”, “plyometric training AND\OR basketball”, “entrenamiento pliométrico AND\OR baloncesto”, “salto vertical AND\OR cinemática”, “vertical jump AND\OR kinematics”, “salto vertical AND\OR cinética”, “vertical jump AND\OR kinetics”.

Foram adotados critérios de elegibilidade para que a análise do tema pré-estabelecido se torne mais robusta. Sendo assim, os estudos foram submetidos a uma triagem com rigor acadêmico classificando-os em inclusos ou excluídos.

Os critérios de inclusão do textos foram: 1)- estudos que abordassem sobre pliometria no basquetebol, 2)- artigos que apresentassem os efeitos do treinamento pliométrico nos testes de saltos verticais, 3)- pesquisas no qual os valores nominais dos testes de saltos verticais estivessem disponíveis, 4)- pesquisas envolvendo a cinética e cinemática do salto vertical, 5)- pesquisas que comentassem sobre o uso do treinamento pliométrico para ganhos de potência muscular.

Nos critérios de exclusão, foram desconsiderados artigos onde não havia acesso ao texto integral, duplicatas, abordassem a pliometria em esportes individuais e, pesquisas onde a pliometria era utilizada somente na reabilitação de lesões.

A composição final do texto envolveu 56 artigos científicos publicados entre os anos de 2003 até 2022, 10 livros texto no campo da teoria do treinamento desportivo, 01 site de armazenamento de dados estatísticos e, 02 estudos sobre metodologia da pesquisa científica.

3- TREINAMENTO PLIOMÉTRICO

A etimologia do termo pliometria deriva da palavra grega *pleyten* (aumentar), ou também pode ser entendida pela soma dos vocábulos *plio* (maior) e *metric* (medida) (VRETAROS, 2003).



RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

EFEITOS DO TREINAMENTO PLIOMÉTRICO NA ALTURA DO SALTO VERTICAL EM JOGADORES DE BASQUETEBOL
Adriano Vretaros

Contudo, existem outras denominações mais antigas nas obras sobre teoria do treinamento esportivo que também remetem ao conceito de pliometria: treinamento de elasticidade, treinamento reativo, treinamento excêntrico, e/ou método de choque (WEINECK, 2005; HANSEN; KENNELLY, 2017; SERIN, 2018).

Na atualidade, é costumaz implementar o treinamento pliométrico quando o objetivo é desenvolver a potência muscular e/ou potência explosiva (AKSOVIĆ *et al.*, 2021; VRETAROS, 2021b).

A potência muscular pode ser pronunciada numa fórmula da seguinte maneira: $Potência = Força \times Velocidade \div Tempo$. Isso aponta que o desenvolvimento da potência explosiva está relacionado a capacidade neuromuscular do atleta em aplicar força em alta velocidade na menor unidade de tempo. Um trabalho de potência muscular bem conduzido consegue alterar a taxa de desenvolvimento da força (TDF). A TDF é uma variável que aponta a velocidade em que o indivíduo consegue manifestar a força numa determinada tarefa (VRETAROS, 2021a; VRETAROS, 2021b).

Uma característica evidente do treinamento pliométrico é o emprego de movimentos balísticos rápidos que criam condições favoráveis para uma contração muscular veloz de alta intensidade (WEINECK, 2005; SUCHOMEL *et al.*, 2019a).

O alicerce fundamental do treinamento pliométrico é o CAE. A abordagem mecânica que sustenta o CAE defende a utilização da energia muscular elástica para gerar potência explosiva (CAVALCANTE *et al.*, 2017; SUCHOMEL *et al.*, 2019a; AKSOVIĆ *et al.*, 2021). A restituição elástica do CAE deriva da energia cinética acumulada da transição muscular excêntrica para concêntrica, no qual podem ser desenvolvidos padrões de força elevados em intervalos curtos de tempo (PLATONOV, 2008).

O CAE atua da seguinte maneira: ao efetuar um exercício pliométrico, a musculatura agonista primária do movimento sofre um rápido pré-estiramento para se ativar o reflexo miotático. Com isso, cria-se um armazenamento de energia potencial elástica nos elementos contráteis (actina e miosina) e não contráteis (componentes elásticos em série e componentes elásticos em paralelo). Os elementos contráteis actina e miosina estão dispostos no sarcômero. Enquanto os componentes elásticos em série são a unidade musculotendínea, e os componentes elásticos em paralelo representam o tecido conjuntivo. Desta forma, quando o regime excêntrico da musculatura agonista é convertido em ação concêntrica, os elementos contráteis em conjunto com unidade musculotendínea aumentam a velocidade de contração muscular e, o tecido conjuntivo eleva a capacidade de geração da força, provocando uma potência mecânica de grandeza superior (ZATSIORSKY; KRAEMER, 2008; KING; CIPRIANI, 2010; ARAZI; ASADI, 2011; LEHNERT *et al.*, 2013; BOSCH, 2016; SUCHOMEL *et al.*, 2019a; AKSOVIĆ *et al.*, 2021).

Um modelo neurofisiológico que trabalha em paralelo com o CAE nas atividades que envolvem o treinamento pliométrico é a ação dos fusos musculares. O grau de alongamento e a velocidade do estiramento muscular são monitoradas pelas fibras dos fusos musculares (HANSEN; KENNELLY, 2017). Nesta situação, os fusos musculares são ativados durante os exercícios de



RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

EFEITOS DO TREINAMENTO PLIOMÉTRICO NA ALTURA DO SALTO VERTICAL EM JOGADORES DE BASQUETEBOL
Adriano Vretaros

pliométrico iniciando um reflexo potencializador que elevará o número de unidades motoras recrutadas na musculatura operante (ZARSIORSKY; KRAEMER, 2008; KUIJPERS, 2020).

Entender a estrutura morfofuncional dos tendões e músculos auxilia na interpretação do comportamento do CAE nas tarefas pliométricas. A rigidez dos tendões é constante e uniforme. Por outro lado, os músculos possuem tensão variável. Essa tensão muscular é dependente das forças externas atuantes para se tornarem rígidos. O músculo ativo é rígido, sendo preciso executar grande força para alongá-lo. Consequentemente, quanto maior a tensão na unidade musculotendínea mais elevado será o benefício do treinamento de pliométrico sobre a potência muscular (ZATSIORSKY; KRAEMER, 2008).

Durante um jogo de basquetebol, há pouco tempo disponível para raciocinar o movimento. Portanto, seria necessário construir durante o processo de treinamento a tensão muscular operatória, para que as habilidades motoras específicas automatizadas mantenham um nível ideal de tensão para otimizar o desempenho da potência muscular (BOSCH, 2016). O sistema nervoso central sendo estimulado de forma crônica por meio do treinamento pliométrico cria um programa motor eficaz para execução de atividades explosivas. O trabalho de pliométrico bem conduzido provoca impulsos nervosos temporais breves e curtos nos músculos principais da tarefa. Tal fato, amplia a capacidade de reatividade dos fusos musculares, rigidez da unidade musculotendínea e a sua elasticidade (WEINECK, 2005).

O treinamento de força máxima é considerado um pré-requisito para expressar elevados padrões de potência muscular (JAKOVLJEVIĆ *et al.*, 2015; VRETAROS, 2021a). Sobre esta questão, vale esclarecer que a potência é produto da força pela velocidade da ação muscular exercida. Desse modo, ampliar a força máxima dos atletas, antes dos programas de potência explosiva incorporando o treinamento pliométrico, seria uma estratégia eficaz para preparar adequadamente a estrutura neuromuscular dos basquetebolistas (NEWTON; KRAEMER, 2015).

Quanto mais treinado for o atleta na força máxima e na potência muscular, maior será sua capacidade de desenvolver movimentos explosivos (ZARSIORSKY; KRAEMER, 2008). Não obstante, é necessário que os basquetebolistas apresentem uma base sustentável mínima da força máxima antes de iniciar um programa sistemático de exercícios pliométricos. Essa fundação de força máxima está atrelada a um indicador funcional. Seria preciso que o atleta tolere uma carga equivalente a 1.5 vezes o seu peso corporal no exercício agachamento, para suportar com a devida segurança e precaução atividades de potência muscular com o método pliométrico nos membros inferiores (NEWTON; KRAEMER, 2015; HANSEN; KENNELLY, 2017; VRETAROS, 2021a).

Um aumento da força máxima no exercício agachamento que possui similaridade biomecânica com o salto vertical exibiu correlação moderada com a capacidade de produzir potência explosiva em jogadores de basquetebol profissionais (JAKOVLJEVIĆ *et al.*, 2015). Também, o treinamento da força máxima isométrica no exercício agachamento a 140° apresentou resposta aguda favorável em torno de 4% no desempenho do salto vertical (TSOUKOS *et al.*, 2016). No entanto, um treinamento de força máxima não causa o mesmo efeito de ganhos na altura do salto



RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

EFEITOS DO TREINAMENTO PLIOMÉTRICO NA ALTURA DO SALTO VERTICAL EM JOGADORES DE BASQUETEBOL
Adriano Vretaros

vertical quando comparado aos exercícios de pliometria. Foi demonstrado que vinte e quatro semanas consecutivas de força máxima induziram a uma melhora de 7% no salto vertical. Em contrapartida, um treinamento pliométrico com menor tempo de intervenção e, com cargas inferiores, proporcionou otimização de 21% na altura máxima do salto vertical (NEWTON; KRAEMER, 2015). A explicação para essa diferença de ganhos na altura do salto vertical se deve ao fato de que o treinamento pliométrico consegue produzir força rápida em períodos reduzidos, enquanto o trabalho de força máxima que é executado em velocidade lenta a moderada, acaba inibindo uma transferência concreta de adaptação neurofisiológica (ZATSIORSKY; KRAEMER, 2008; NEWTON; KRAEMER, 2015).

No basquetebol, os exercícios pliométricos devem ser implementados nos membros superiores e inferiores dos atletas, pois tarefas específicas desta modalidade requerem ambos (VRETAROS, 2021b). Do ponto de vista pedagógico, o método pliométrico é uma ferramenta operacional útil para gerar adaptações proveitosas na relação força-velocidade, no ângulo de penação e, na transição do tipo de fibra muscular (PALMA-MUÑOZ *et al.*, 2018).

Uma intervenção crônica do treinamento pliométrico induz a alterações na composição das fibras musculares, apesar da distribuição das isoformas ser determinada geneticamente. Devido o CAE requerer de ações explosivas, a neuroplasticidade muscular favorece a conversão de fibras oxidativas lentas para uma proporção maior de fibras rápidas glicolíticas. Esse fato incrementa a capacidade de produzir potência muscular do atleta (PLOTKIN *et al.*, 2021).

Um programa seguro de pliometria necessita levar em conta alguns aspectos metodológicos na sua confecção para que os objetivos sejam atingidos. A efetividade depende da manipulação correta do volume (número de saltos por sessão), intensidade (baixa, média ou elevada), frequência (regularidade diária e/ou semanal das cargas), complexidade das tarefas (nível de dificuldade dos exercícios) e, o terreno onde se executa o treinamento (superfície rígida ou resiliente) (PALMA-MUÑOZ *et al.*, 2018; AKSOVIĆ *et al.*, 2021).

O volume das cargas de pliometria que está relacionado ao número total de saltos na sessão, apresenta recomendações diferentes nas publicações. Determinados especialistas observam um volume total compreendido na faixa de 80 até 400 saltos por sessão para atletas bem treinados, sendo que a carga ideal estaria situada numa média de aproximadamente 120 saltos (KUIJPERS, 2020). No entanto, o mais apropriado seria prescrever o volume da sessão de pliometria de acordo com a experiência de treinamento do basquetebolista. Dessa forma, temos 80-100 saltos para atletas iniciantes, 100-120 saltos para atletas intermediários e, 120-140 saltos para atletas avançados (SUCHOMEL *et al.*, 2019b).

A intensidade na sessão de pliometria pode ser quantificada conforme a altura das tarefas de saltos (PALMA-MUÑOZ *et al.*, 2018; CHERNI *et al.*, 2021), assim como ser amparada pelo nível de força máxima dos membros inferiores (SUCHOMEL *et al.*, 2019b). Neste quesito, deve-se classificar os atletas em três faixas de intensidade que possuem relação com o peso corporal e, a carga erguida no exercício agachamento. Quanto maior for o patamar de força máxima para realização do



RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

EFEITOS DO TREINAMENTO PLIOMÉTRICO NA ALTURA DO SALTO VERTICAL EM JOGADORES DE BASQUETEBOL
Adriano Vretaros

agachamento (1.0, 1.5, ou 2.0 vezes a massa corpórea), a complexidade da tarefa acompanha essa dinâmica. Norteado por essa categorização, prioriza-se exercícios de pliometria que gerem menor ou maior intensidade (SUCHOMEL *et al.*, 2019b).

A frequência semanal com que se executa o treinamento pliométrico pode variar de 2 dias (CHENG *et al.*, 2003; KING; CIPRIANI, 2010), 3 dias (BAVLI, 2012) e, até 4 dias (LEHNERT *et al.*, 2013). Talvez, o mais viável seria respeitar uma progressão natural na frequência das cargas. Iniciando com dois dias semanais e, conforme o atleta torna-se mais robusto para tolerar tarefas pliométricas, ocorre a elevação gradual na frequência.

Na questão da complexidade das tarefas durante o treinamento pliométrico, pode-se sugerir que a progressão no grau de dificuldade dos exercícios aconteça à medida que o atleta domina as atividades que são prescritas. Neste sentido, duas regras fundamentais concedem respaldo: evoluir os exercícios de características gerais para os específicos e, também, partir de exercícios simples para os mais complexos (VRETAROS, 2021a).

O terreno de execução dos exercícios pliométricos é outra variável que afeta o programa de treinamento. As superfícies de aterrissagem dos saltos podem ser classificadas de acordo com a capacidade de deformação: terrenos rígidos (asfalto, concreto, madeira sólida etc.) ou resilientes (areia, água, borracha, madeira flutuante etc.). Os pisos mais rígidos podem induzir a lesões, porém produzem tensão operativa maior na unidade musculotendínea e, tempo de contato pé-solo mais curto, ideal para estimular o CAE. Nos pisos resilientes, o risco de lesão declina substancialmente, o tempo de contato pé-solo é mais longo, porém em algumas condições não respeita o princípio da especificidade (HANSEN; KENNELLY, 2017; VRETAROS, 2021a). Nas pesquisas sobre pliometria com jogadores de basquetebol foram usadas mais frequentemente as seguintes superfícies: água (BAVLI, 2012), areia (OZEN *et al.*, 2020), madeira (GOTTLIEB *et al.*, 2014; CAVALCANTE *et al.*, 2017; HERNÁNDEZ *et al.*, 2018; OZEN *et al.*, 2020; CHERNI *et al.*, 2021), superfície sintética (CHENG *et al.*, 2003), grama (CHENG *et al.*, 2003) e, cimento (ZRIBI *et al.*, 2014).

Um cuidado adicional antes de prescrever treinamento pliométrico para os jogadores de basquetebol, seria realizar uma avaliação da técnica de aterrissagem (por exemplo, o *Landing Error Scoring System*, LESS). Devido aos exercícios pliométricos para membros inferiores utilizarem saltos, é preciso uma adequada aterrissagem para prevenir o surgimento de lesões (KUIJPERS, 2020; LIVERIS *et al.*, 2021). Uma aterrissagem correta exige uma absorção do vetor de forças proveniente da ação gravitacional, por meio de uma flexão sincronizada das articulações do tornozelo, joelho e, quadril (KING; CIPRIANI, 2010; HANSEN; KENNELLY, 2017; VRETAROS, 2021a). Conforme o treinamento pliométrico progride, as alturas dos saltos tendem a ser mais elevadas. Desse modo, uma boa técnica de aterrissagem minimiza o estresse articular (HANSEN; KENNELLY, 2017). Outro elemento complementar neste contexto seria monitorar a presença da fadiga durante os exercícios pliométricos, que interferiria na qualidade da aterrissagem (LIVERIS *et al.*, 2021).

Relatos consistentes demonstram os impactos positivos do treinamento pliométrico sobre a potência muscular dos membros inferiores, que se devidamente conduzido, irá refletir em ganhos



RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

EFEITOS DO TREINAMENTO PLIOMÉTRICO NA ALTURA DO SALTO VERTICAL EM JOGADORES DE BASQUETEBOL
Adriano Vretaros

reais de altura no salto vertical em basquetebolistas (CHENG *et al.*, 2003; MARKOVIC, 2007; KHLIFA *et al.*, 2010; KING; CIPRIANI, 2010; BAVLI, 2012; ARAUJO *et al.*, 2013; LEHNERT *et al.*, 2013; ROBERT; MURUGAVEL, 2013; GIMENES *et al.*, 2014; GOTTLIEB *et al.*, 2014; RAMACHANDRAN; PRADHAN, 2014; ZRIBI *et al.*, 2014; POOMSALOOD; PAKULANON, 2015; CAVALCANTE *et al.*, 2017; HERNÁNDEZ *et al.*, 2018; PALMA-MUÑOZ *et al.*, 2018; BOUTERAA *et al.*, 2020; CIGERCI; GENC, 2020; CORREIA *et al.*, 2020; OZEN *et al.*, 2020; CHERNI *et al.*, 2021).

Elevados padrões de força máxima e potência muscular nos membros inferiores dos basquetebolistas são fatores determinantes que podem induzir a uma transferência concreta para um maior desempenho no salto vertical (JAKOVLJEVIĆ *et al.*, 2015; ČABARKAPA *et al.*, 2020).

Diante do exposto, presume-se que a potência explosiva resultante do treinamento pliométrico promova melhorias acentuadas na ativação e desenvolvimento neuromuscular que é requerido para efetuar um salto vertical com qualidade superior (MARKOVIC, 2007; PLATONOV, 2008; WILSON *et al.*, 2013; NEWTON; KRAEMER, 2015; HANSEN; KENNELLY, 2017).

4- O SALTO VERTICAL NO BASQUETEBOL

Uma partida de basquetebol envolve pontuar em uma cesta suspensa localizada a três metros de altura. Diante disto, existe toda uma preocupação em aprimorar as habilidades de salto dos atletas para que se consiga enfrentar melhor os oponentes (PEHAR *et al.*, 2017).

O salto vertical pode ser tratado como um elemento-chave essencial para o sucesso do jogador de basquetebol que almeja participar da elite competitiva. Uma boa mecânica de execução do salto é um primeiro passo que irá se somar a potência muscular dos membros inferiores e, com isso, resultar numa impulsão vertical superior para ações motoras específicas como arremessos, rebotes, bloqueios e, as enterradas (KING; CIPRIANI, 2010; ZIV; LIDOR, 2010).

Um salto vertical pode ser decomposto em três estágios básicos, a saber: propulsão, voo e, queda. A propulsão é o momento primário da decolagem. O voo diz respeito ao tempo de permanência no ar e, a queda seria a aterrissagem propriamente dita. Todo esse processo de eventos motores do salto vertical é regido pelo encadeamento multiarticular no sentido proximal para distal (ARAUJO *et al.*, 2013).

Biomecanicamente, o salto vertical é uma tarefa complexa que exige predominantemente da cadeia muscular dos membros inferiores, coordenados sincronicamente com movimentos do tronco e braços, para gerar uma rapidez de decolagem satisfatória (VRETAROS, 2021a).

Será por meio da ação concatenada de uma alta velocidade de torque angular produzida pela tripla extensão dos segmentos articulares do tornozelo, joelho e quadril, com a força de reação ao solo multiplicada pelo tempo no qual o vetor de força é aplicado, que se poderá movimentar o centro de massa corporal para obter um salto vertical de grande magnitude (NEWTON; KRAEMER, 2015). Além disto, vale mencionar que a motricidade efetiva do salto vertical tem subordinação com o recrutamento muscular acionado em um tempo extremamente curto (ARAUJO *et al.*, 2013).



RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

EFEITOS DO TREINAMENTO PLIOMÉTRICO NA ALTURA DO SALTO VERTICAL EM JOGADORES DE BASQUETEBOL
Adriano Vretaros

Num jogo de basquetebol o salto vertical pode ser efetuado de diferentes formas, através de ação estacionária, corrida de aproximação, decolagem bipodal, decolagem unipodal, e saltos curtos repetidos, com alternâncias de intensidades entre submáxima e máxima (RODRÍGUEZ-ROSELL *et al.*, 2017; MORRISON *et al.*, 2022).

Todavia, é imperativo observar que toda cinemática do salto vertical vem acompanhada com a movimentação dos membros superiores acima da cabeça para que se execute algum gestual técnico específico. Essa prática de elevar os braços juntamente com o salto ajuda a alcançar uma maior altura (GOMES *et al.*, 2009).

A estrutura morfológica e funcional do grupo muscular conhecido como quadríceps (extensores do joelho) é responsável por 50% de contribuição no trabalho de força explosiva ao se executar um salto vertical (CHERNI *et al.*, 2021). Em adição, um exame eletromiográfico do salto vertical aponta outros grupos musculares que podem auxiliar para a sua execução, como o latíssimo do dorso, eretor espinhal, reto abdominal, vasto medial, reto femoral, semitendinoso, tibial anterior e, gastrocnêmio medial (CHAROENPANICHA *et al.*, 2013).

Três tipos de saltos verticais estáticos são regularmente estudados nas publicações científicas quando se objetiva diagnosticar indiretamente a potência muscular dos membros inferiores em jogadores de basquetebol: salto contramovimento (CMJ), salto Abalakov (ABJ) e salto agachamento (SQJ) (KHLIFA *et al.*, 2010; JARIC; MARKOVIC, 2013; LEHNERT *et al.*, 2013; GOTTLIEB *et al.*, 2014; ZRIBI *et al.*, 2014; PALMA-MUÑOZ *et al.*, 2018; MESZLER; VÁCZI, 2019; BOUTERAA *et al.*, 2020; CORREIA *et al.*, 2020; CHERNI *et al.*, 2021; VILLARREAL *et al.*, 2021; MORRISON *et al.*, 2022).

O CMJ é um salto no qual o atleta inicia em pé e realiza um rápido contramovimento para sua execução, sem o emprego da movimentação dos braços. No salto ABJ, sua dinâmica de execução é similar ao CMJ, porém é permitido o balanceio dos braços. Em ambas as versões de saltos (CMJ e ABJ) se consegue interpretar a capacidade de utilização da energia elástica do CAE. Entretanto, no salto SQJ, o jogador analisado inicia permanecendo na posição de agachamento a noventa graus com o solo e, em seguida, salta verticalmente sem movimentação dos braços. O SQJ permite uma análise apurada unicamente da força gerada pelo regime muscular concêntrico (GOMES *et al.*, 2009; CHAROENPANICHA *et al.*, 2013; MORRISON *et al.*, 2022).

A altura do salto vertical pode ser mensurada mediante alguns instrumentos como as plataformas de força (CHENG *et al.*, 2003; GOMES *et al.*, 2009; CHALITSIOS *et al.*, 2019; MESZLER; VÁCZI, 2019; CHERNI *et al.*, 2021), câmeras tridimensionais (MORRISON *et al.*, 2022), tapete de salto eletrônico (PLIAUGA *et al.*, 2015; HERNÁNDEZ *et al.*, 2018; PALMA-MUÑOZ *et al.*, 2018), sistema ótico infravermelho (LEHNERT *et al.*, 2013; GOTTLIEB *et al.*, 2014; ZRIBI *et al.*, 2014; VILLARREAL *et al.*, 2021), células fotoelétricas (KHLIFA *et al.*, 2010; BOUTERAA *et al.*, 2020), fita calibrada em placa plana (RAMACHANDRAN & PRADHAN, 2014; POOMSALOOD; PAKULANON, 2015), cinto digital ajustável (BAVLI, 2012), transdutor linear (JARIC; MARKOVIC, 2013; HEISHMAN *et al.*, 2019), sistema de placas em suspensão (KING & CIPRIANI, 2010), filmagem por aplicativo no



RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

EFEITOS DO TREINAMENTO PLIOMÉTRICO NA ALTURA DO SALTO VERTICAL EM JOGADORES DE BASQUETEBOL
Adriano Vretaros

smartphone (CORREIA *et al.*, 2020) e, fita métrica com marca de giz na parede (CAVALCANTE *et al.*, 2017; SUKHIYAJI; SARAVANAN, 2019). Essa variedade de dispositivos precisa estar devidamente calibrados no momento de coleta dos dados, pois podem resultar em erros e elevada dispersão de medidas (ZIV; LIDOR, 2010). Outro fator importante é que o instrumento de medição a ser manuseado forneça validade e confiabilidade teste-reteste (FERREIRA *et al.*, 2008). Para manter a legitimidade ecológica da avaliação, seria obrigatório que os jogadores estivessem trajando a indumentária típica dos treinamentos e partidas (roupas e calçados) (HEISHMAN *et al.*, 2019).

Os instrumentos de mensuração do salto vertical mais tecnológicos e sofisticados podem providenciar o cálculo de alguns indicadores pertinentes relacionados à altura máxima alcançada, tempo de voo, velocidade de execução, força exercida, pico de potência, impulso da fase concêntrica, pico de força concêntrico e excêntrico, taxa de desenvolvimento da força na frenagem excêntrica, pico de força na decolagem, entre outros componentes essenciais que traduzem o desempenho final (HEISHMAN *et al.*, 2019; DELLA CORTE *et al.*, 2020).

Os dados de altura do salto vertical dos basquetebolistas servem de ferramental para tomada de decisões assertivas em relação a distribuição das cargas na condução do programa de treinamento, classificar o nível de potência muscular dos membros inferiores, monitorar o rendimento e, examinar a dinâmica da fadiga (MORRISON *et al.*, 2022).

Um basquetebolista de alta qualificação atinge uma altura máxima de 1.22 metros no salto vertical com passadas de aproximação (NBA COMBINE, 2022). Entretanto, animais mamíferos vertebrados saltadores conquistam desempenhos mais elevados do que os atletas humanos na altura do salto vertical. Por exemplo, o rato canguru do deserto (*dipodomys deserti*) que pesa em torno de cem gramas, salta verticalmente nove vezes a altura do seu quadril (SCHWANER *et al.*, 2018). Também, o canguru vermelho (*macropus rufus*) de aproximadamente setenta a noventa quilos, tem potencial para realizar um salto vertical máximo de 1.8 metros (BARTH *et al.*, 2021).

Na prática profissional, os protocolos de saltos verticais mais aproveitados para interpretação da altura de voo são estáticos, cujos valores são bem reduzidos quando comparados aos supracitados. Nos saltos com passadas de aproximação existe uma grande vantagem biomecânica. O ganho de velocidade na corrida faz com que no momento da decolagem a força de reação ao solo seja elevada, influenciando diretamente na altura máxima do centro de massa corporal durante o voo. A associação entre saltos com corrida de aproximação e os saltos estáticos é considerada baixa, com uma variância menor de 50% (PEHAR *et al.*, 2017).

Ao examinar a altura do salto vertical é possível verificar uma ampla gama de variação conforme o protocolo validado, instrumento de medida, categoria competitiva, lastro de treinamento e, gênero dos basquetebolistas (ZIV; LIDORR, 2010; PEHAR *et al.*, 2017). Assim, de acordo com os especialistas, em atletas de basquetebol masculinos os valores do salto vertical estão situados entre 40.0 até 75.0 centímetros, enquanto nas atletas femininas estes números são inferiores, variando na faixa dos 22.0 até 48.0 centímetros (ZIV; LIDOR, 2010). Na concepção de Aksović *et al.* (2021), os



RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

EFEITOS DO TREINAMENTO PLIOMÉTRICO NA ALTURA DO SALTO VERTICAL EM JOGADORES DE BASQUETEBOL
Adriano Vretaros

melhores jogadores de basquetebol mundiais tendem a demonstrar valores mais proeminentes na altura máxima do salto vertical.

Outra métrica de destaque é quantificar o número de saltos verticais realizados pelos jogadores durante uma partida. Os dados costumam apresentar flutuações nos resultados, pois dependem do nível competitivo dos basquetebolistas que estão sendo avaliados. De maneira geral, Tous (2008) menciona que a média de saltos por jogador encontra-se em torno de 30 a 70 voos conforme a população de basquetebolistas envolvidos (formativos, universitários e/ou profissionais). Acerca deste tópico, basquetebolistas profissionais que jogam como atacantes (alas, alas-pivô e pivôs) executam em média 56.2 saltos por partida. Em contraste, jogadores profissionais que atuam como defensores (armadores e ala-armadores) conseguem efetuar num jogo, em média 42.6 saltos verticais (MORRISON *et al.*, 2022). Estes saltos costumam ter alternância de intensidade conforme as condições situacionais do jogo (VRETAROS, 2021a).

Elevar a altura do salto vertical é a meta de muitos basquetebolistas e preparadores físicos, por isso se dedicam a entender as nuances técnicas e métodos de treinamento mais efetivos (ZIV; LIDOR, 2010; CHALITSIOS *et al.*, 2019).

A existência de assimetria de força maior que 10-15% entre perna dominante e não-dominante é um elemento impeditivo no desenvolvimento da altura vertical máxima que pode ser alcançada (HEISHMAN *et al.*, 2019; VRETAROS, 2021a).

É preciso ressaltar que a composição de fibras musculares dos membros inferiores pode afetar o resultado de ganhos de potência explosiva no salto vertical. O tipo de fibra muscular predominante tem influência decisiva. Existe uma correlação positiva elevada entre a composição das fibras musculares de características rápidas glicolíticas e, a obtenção de altos valores no salto vertical (TSOUKOS *et al.*, 2016). Somando-se a isto, o tipo de treinamento prescrito para um atleta pode alterar a distribuição de suas fibras musculares. O treinamento pliométrico que é regido pelo CAE e, se caracteriza por movimentos explosivos, consegue proporcionar uma elevação no número de fibras de contração rápida glicolíticas com redução nas fibras lentas (PLOTKIN *et al.*, 2021).

Jaric & Markovic (2013) advogam que a carga ótima para desenvolvimento da potência muscular nos saltos verticais seria a própria massa corporal do atleta, sem sobrecarga adicional como defendem alguns estudos. Neste aspecto, vários fatores neuro-mecânicos estariam envolvidos, como as alterações a longo prazo na curva força velocidade entre a massa corporal e a quebra da inércia, aprimoramento na técnica de salto e, ativação neuromuscular específica.

Outro componente que poderia contribuir para um desempenho superior no salto vertical é o treinamento da hipertrofia muscular dos membros inferiores. Existe uma relação positiva entre o grau de hipertrofia muscular e a capacidade de salto dos jogadores de basquetebol (PALMA-MUÑOZ *et al.*, 2018).

O treinamento da estabilização do núcleo corporal fornece melhor eficiência na dinâmica de execução dos movimentos de caráter explosivo. O fortalecimento dos músculos que constituem a cadeia anterior e posterior do tronco permitem uma melhor transferência de força do núcleo corporal



RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

EFEITOS DO TREINAMENTO PLIOMÉTRICO NA ALTURA DO SALTO VERTICAL EM JOGADORES DE BASQUETEBOL
Adriano Vretaros

para as extremidades distais, assim como contribui para manutenção de uma integridade corporal em ações que englobem a potência muscular (HANSEN; KENNELLY, 2017). Neste aspecto, um programa de oito semanas objetivando a estabilização do núcleo corporal em jogadoras de basquetebol feminino formativo evidenciou aprimoramento na altura máxima do salto vertical (CARVALHO *et al.*, 2011).

A maestria técnica na execução do salto vertical tem um forte elo com a modalidade esportiva. É preciso que o treinamento do salto vertical esteja alinhado a um movimento técnico específico com desenho biomecânico eficaz (PLATONOV, 2008). Modalidades coletivas como o basquetebol, voleibol e futebol possuem discrepâncias na técnica do salto vertical. Apesar de alguns componentes externos serem similares, uma análise cinemática mais apurada aponta diferenças. Por exemplo, no futebol devido a dimensão do campo, existe espaço e tempo útil para o jogador efetuar um salto vertical na sua máxima potência. Todavia, no basquetebol, que é jogado em quadra com dimensão reduzida, a magnitude dos saltos em grande parte das situações é submáximos. Além disto, os saltos contramovimentos no futebol costumam ter uma profundidade mais baixa na fase excêntrica em comparação com o basquetebol, sugerindo que os futebolistas solicitam com mais frequência da ativação dos flexores do joelho e quadril. No basquetebol, com a necessidade de realizar saltos rapidamente, os flexores plantares são mais acionados (GOMES *et al.*, 2009; RODRÍGUEZ-ROSELL *et al.*, 2017; NIKOLIC, 2018; CHALITSIOS *et al.*, 2019). Isto posto, deve-se refletir que a busca por um salto vertical executado com técnica superior fica subordinado ao treinamento de exercícios preparatórios especializados, que considerem as particularidades do basquetebol (PLATONOV, 2008).

5- PESQUISAS SOBRE O TREINAMENTO PLIOMÉTRICO NO BASQUETEBOL

Os programas pliométricos têm a função de unir força e velocidade de movimento para edificar adaptações neurofisiológicas que conduzem as ações motoras explosivas (GOMES *et al.*, 2009; NIKOLIC, 2018; PALMA-MUÑOZ *et al.*, 2018). Sendo assim, é interessante compreender como os diferentes protocolos de treinamento pliométrico manipulam as variáveis dos programas para buscar uma maior efetividade de ganhos no salto vertical.

Numa varredura bibliográfica foram selecionados vinte e um artigos pertinentes (quadro 01) que tratavam sobre o treinamento pliométrico em jogadores de basquetebol, com a intenção de realizar uma análise minuciosa mais elucidativa do conteúdo englobando as características da amostra, período de intervenção, tipo de protocolo empregado, configuração das cargas e resultados de ganhos na altura do salto vertical (CHENG *et al.*, 2003; KHLIFA *et al.*, 2010; KING; CIPRIANI, 2010; BAVLI, 2012; LEHNERT *et al.*, 2013; ROBERT; MURUGAVEL, 2013; GIMENES *et al.*, 2014; GOTTLIEB *et al.*, 2014; RAMACHANDRAN; PRADHAN, 2014; ZRIBI *et al.*, 2014; POOMSALOOD, PAKULANON, 2015; CAVALCANTE *et al.*, 2017; HERNÁNDEZ *et al.*, 2018; PALMA-MUÑOZ *et al.*, 2018; GÜL *et al.*, 2019; MESZLER; VÁCZI, 2019; BOUTERAA *et al.*, 2020; CIGERCI; GENÇ, 2020; CORREIA *et al.*, 2020; OZEN *et al.*, 2020; CHERNI *et al.*, 2021).



RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

EFEITOS DO TREINAMENTO PLIOMÉTRICO NA ALTURA DO SALTO VERTICAL EM JOGADORES DE BASQUETEBOL
Adriano Vretaros

Deste total de pesquisas reunidas (n=21), 15 estudos envolviam jogadores do sexo masculino (CHENG *et al.*, 2003; KHLIFA *et al.*, 2010; KING; CIPRIANI, 2010; LEHNERT *et al.*, 2013; ROBERT; MURUGAVEL, 2013; GOTTLIEB *et al.*, 2014; RAMACHANDRAN; PRADHAN, 2014; ZRIBI *et al.*, 2014; POOMSALOOD; PAKULANON, 2015; CAVALCANTE *et al.*, 2017; HERNÁNDEZ *et al.*, 2018; PALMA-MUÑOZ *et al.*, 2018; GÜL *et al.*, 2019; CIGERCI; GENC, 2020; OZEN *et al.*, 2020), 04 pesquisas foram executadas com jogadoras do sexo feminino (GIMENES *et al.*, 2014; MESZLER; VÁCZI, 2019; BOUTERAA *et al.*, 2020; CHERNI *et al.*, 2021) e, apenas 02 estudos englobando ambos os sexos (BAVLI, 2012; CORREIA *et al.*, 2020).

Em relação a categoria competitiva dos basquetebolistas, 04 pesquisas foram realizadas com jogadores profissionais (KHLIFA *et al.*, 2010; LEHNERT *et al.*, 2013; RAMACHANDRAN; PRADHAN, 2014; CHERNI *et al.*, 2021), 02 estudos com jogadores universitários (ROBERT & MURUGAVEL, 2013; POOMSALOOD; PAKULANON, 2015) e, 15 pesquisas conduzidas com jogadores formativos (CHENG *et al.*, 2003; KING; CIPRIANI, 2010; BAVLI, 2012; GIMENES *et al.*, 2014; GOTTLIEB *et al.*, 2014; ZRIBI *et al.*, 2014; CAVALCANTE *et al.*, 2017; HERNÁNDEZ *et al.*, 2018; PALMA-MUÑOZ *et al.*, 2018; GÜL *et al.*, 2019; MESZLER; VÁCZI, 2019; BOUTERAA *et al.*, 2020; CIGERCI; GENC, 2020; CORREIA *et al.*, 2020; OZEN *et al.*, 2020).

Os períodos de intervenção (duração total e frequência semanal) nas pesquisas com jogadores de basquetebol se apresentaram com intervalos de tempo variados.

Na duração total em semanas, este período divergiu entre o mínimo de duas semanas até um máximo total de doze semanas. Houve 01 estudo com duração de doze semanas (BAVLI, 2012), 01 pesquisa com duração de dez semanas (KHLIFA *et al.*, 2010), 01 investigação com duração de nove semanas (ZRIBI *et al.*, 2014), 08 estudos com duração de oito semanas (CHENG *et al.*, 2003; ROBERT; MURUGAVEL, 2013; GIMENES *et al.*, 2014; CAVALCANTE *et al.*, 2017; GÜL *et al.*, 2019; BOUTERAA *et al.*, 2020; CIGERCI; GENC, 2020; CHERNI *et al.*, 2021), 02 pesquisas cuja duração foi de sete semanas (HERNÁNDEZ *et al.*, 2018; MESZLER; VÁCZI, 2019), 06 investigações com duração de seis semanas (KING & CIPRIANI, 2010; LEHNERT *et al.*, 2013; GOTTLIEB *et al.*, 2014; PALMA-MUÑOZ *et al.*, 2018; CORREIA *et al.*, 2020; OZEN *et al.*, 2020), 01 pesquisa com duração de quatro semanas (POOMSALOOD; PAKULANON, 2015) e, somente 01 estudo com duração total de duas semanas (RAMACHANDRAN; PRADHAN, 2014).

No tocante a frequência semanal dos programas pliométricos, também existem diferenças entre pesquisas. A variação de frequência semanal nas investigações oscilou de dois dias até quatro dias. Houveram 11 estudos com frequência de dois dias (CHENG *et al.*, 2003; KING; CIPRIANI, 2010; GOTTLIEB *et al.*, 2014; ZRIBI *et al.*, 2014; POOMSALOOD; PAKULANON, 2015; HERNÁNDEZ *et al.*, 2018; PALMA-MUÑOZ *et al.*, 2018; GÜL *et al.*, 2019; MESZLER; VÁCZI, 2019; BOUTERAA *et al.*, 2020; CHERNI *et al.*, 2021), 01 pesquisa com frequência de dois a três dias (KHLIFA *et al.*, 2010), 08 investigações com frequência de três dias (BAVLI, 2012; ROBERT; MURUGAVEL, 2013; GIMENES *et al.*, 2014; RAMACHANDRAN, PRADHAN, 2014; CAVALCANTE *et al.*, 2017; CIGERCI; GENC,



RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

EFEITOS DO TREINAMENTO PLIOMÉTRICO NA ALTURA DO SALTO VERTICAL EM JOGADORES DE BASQUETEBOL
Adriano Vretaros

2020; CORREIA *et al.*, 2020; OZEN *et al.*, 2020) e, 01 estudo com frequência de dois a quatro dias (LEHNERT *et al.*, 2013).

Os protocolos que analisaram o treinamento pliométrico possuem características distintas. Em 07 estudos foram comparados o treinamento pliométrico com um grupo controle (ZRIBI *et al.*, 2014; POOMSALOOD; PAKULANON, 2015; CAVALCANTE *et al.*, 2017; GÜL *et al.*, 2019; MESZLER; VÁCZI, 2019; CIGERCI; GENC, 2020; CHERNI *et al.*, 2021). Existem 06 pesquisas em que o treinamento pliométrico foi executado em combinação e/ou comparado com outras capacidades biomotoras, tais como: treinamento da força (CHENG *et al.*, 2003; LEHNERT *et al.*, 2013) alongamento dinâmico (RAMACHANDRAN; PRADHAN, 2014), equilíbrio (BOUTERAA *et al.*, 2020) e, velocidade (ROBERT; MURUGAVEL, 2013; GOTTLIEB *et al.*, 2014). Em 02 investigações, as abordagens do treinamento pliométrico foram comparadas com diferentes superfícies: terrestre e aquática (BAVLI, 2012), areia e madeira (OZEN *et al.*, 2020). Os demais protocolos comparativos do treinamento pliométrico abarcaram o uso de sobrecarga adicional (KHLIFA *et al.*, 2010), diferentes planos de movimento (KING; CIPRIANI, 2010), randomização dos exercícios (HERNÁNDEZ *et al.*, 2018), cargas progressivas (PALMA-MUÑOZ *et al.*, 2018), respostas entre gêneros (CORREIA *et al.*, 2020) e, em três estudos, o treinamento pliométrico não foi comparado a um grupo controle (LEHNERT *et al.*, 2013; GIMENES *et al.*, 2014; RAMACHANDRAN; PRADHAN, 2014).

Na configuração das cargas do treinamento pliométrico, seis variáveis principais nortearam a confecção dos programas (número de exercícios, número de séries, número de repetições, intervalo recuperativo entre séries, intervalo recuperativo entre repetições e, forma de progressão). O número de exercícios nas pesquisas foi amplo, alternando entre dois (ZRIBI *et al.*, 2014) até doze (LEHNERT *et al.*, 2013). Os demais estudos empregaram valores de três (ROBERT; MURUGAVEL, 2013; GOTTLIEB *et al.*, 2014; BOUTERAA *et al.*, 2020; CHERNI *et al.*, 2021), quatro (KHLIFA *et al.*, 2010; CAVALCANTE *et al.*, 2017; GÜL *et al.*, 2019), cinco (BAVLI, 2012), seis (GIMENES *et al.*, 2014; RAMACHANDRAN; PRADHAN, 2014; PALMA-MUÑOZ *et al.*, 2018; MESZLER; VÁCZI, 2019), sete (POOMSALOOD; PAKULANON, 2015; OZEN *et al.*, 2020), oito (KING; CIPRIANI, 2010; CIGERCI; GENC, 2020), nove (CORREIA *et al.*, 2020) e, dez exercícios (CHENG *et al.*, 2003; HERNÁNDEZ *et al.*, 2018).

Referente ao número de séries adotadas nos exercícios, temos valores iniciais situados entre uma (LEHNERT *et al.*, 2013; HERNÁNDEZ *et al.*, 2018; GÜL *et al.*, 2019; CORREIA *et al.*, 2020) até valores finais de oito (KHLIFA *et al.*, 2010). As outras investigações utilizaram variantes com números compreendidos entre duas até sete séries (CHENG *et al.*, 2003; KING; CIPRIANI, 2010; BAVLI, 2012; GIMENES *et al.*, 2014; GOTTLIEB *et al.*, 2014; ZRIBI *et al.*, 2014; POOMSALOOD; PAKULANON, 2015; CAVALCANTE *et al.*, 2017; PALMA-MUÑOZ *et al.*, 2018; MESZLER; VÁCZI, 2019; BOUTERAA *et al.*, 2020; CIGERCI; GENC, 2020; OZEN *et al.*, 2020; CHERNI *et al.*, 2021). Em duas pesquisas não foram especificadas o número de séries (ROBERT; MURUGAVEL, 2013; RAMACHANDRAN; PRADHAN, 2014).



RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

EFEITOS DO TREINAMENTO PLIOMÉTRICO NA ALTURA DO SALTO VERTICAL EM JOGADORES DE BASQUETEBOL
Adriano Vretaros

Na variável número de repetições, foram encontrados valores fluando entre três e doze (LEHNERT *et al.*, 2013) até quinze a vinte repetições (GÜL *et al.*, 2019). Nos demais estudos esses valores variaram nas proporções de 4-6 (GOTTLIEB *et al.*, 2014), 4-10 (MESZLER; VÁCZI, 2019), 5-7 (PALMA-MUÑOZ *et al.*, 2018), 5-10 (MESZLER; VÁCZI, 2019; KHLIFA *et al.*, 2010), 6-10 (GIMENES *et al.*, 2014), 8-10 (CHENG *et al.*, 2003; KING; CIPRIANI, 2010), 6-12 (POOMSALOOD; PAKULANON, 2015), 8-12 (OZEN *et al.*, 2020), 4-16 (HERNÁNDEZ *et al.*, 2018), 10-14 (BOUTERAA *et al.*, 2020), 5-15 (CORREIA *et al.*, 2020). Junto a isso, foram encontrados números fixos na quantidade de repetições em alguns artigos: 5 (ZRIBI *et al.*, 2014), 6 (CHERNI *et al.*, 2021), 10 (BAVLI, 2012; CAVALCANTE *et al.*, 2017) e, 12 (CIGERCI; GENC, 2020), em duas pesquisas, o número de repetições não foi mencionado (ROBERT & MURUGAVEL, 2013; RAMACHANDRAN; PRADHAN, 2014).

Intervalos de recuperação adotados nos programas de treinamento restringiram-se a duas variáveis: tempo de recuperação entre séries e entre repetições. O período para recuperação entre séries oscilou de 1 minuto até 10 minutos. No intervalo recuperativo entre repetições o tempo empregado foi de 5 segundos até 120 segundos (KHLIFA *et al.*, 2010; BAVLI, 2012; LEHNERT *et al.*, 2013; ROBERT; MURUGAVEL, 2013; GIMENES *et al.*, 2014; GOTTLIEB *et al.*, 2014; ZRIBI *et al.*, 2014; POOMSALOOD; PAKULANON, 2015; HERNÁNDEZ *et al.*, 2018; PALMA-MUÑOZ *et al.*, 2018; GÜL *et al.*, 2019; MESZLER; VÁCZI, 2019; BOUTERAA *et al.*, 2020; CIGERCI; GENC, 2020; CORREIA *et al.*, 2020; CHERNI *et al.*, 2021). Houve cinco investigações no qual não foram relatados os respectivos intervalos de recuperação nos exercícios (CHENG *et al.*, 2003; KING; CIPRIANI, 2010; RAMACHANDRAN; PRADHAN, 2014; CAVALCANTE *et al.*, 2017; OZEN *et al.*, 2020).

As formas de progressão inclusas nos estudos foram realizadas através do aumento gradual no volume das cargas (CHENG *et al.*, 2003; KHLIFA *et al.*, 2010; KING; CIPRIANI, 2010; GOTTLIEB *et al.*, 2014; RAMACHANDRAN; PRADHAN, 2014; POOMSALOOD; PAKULANON, 2015; HERNÁNDEZ *et al.*, 2018; PALMA-MUÑOZ *et al.*, 2018; MESZLER; VÁCZI, 2019; BOUTERAA *et al.*, 2020), intensidade (BAVLI, 2012; ROBERT; MURUGAVEL, 2013; CAVALCANTE *et al.*, 2017; OZEN *et al.*, 2020), combinação entre volume e intensidade (LEHNERT *et al.*, 2013; ZRIBI *et al.*, 2014; GÜL *et al.*, 2019; CHERNI *et al.*, 2021), combinação entre volume e complexidade (CIGERCI; GENC, 2020;), e/ou combinação entre intensidade e complexidade (GIMENES *et al.*, 2014; CORREIA *et al.*, 2020).

Na análise de ganhos na altura do salto vertical por meio do treinamento pliométrico foram selecionados estudos que empregassem o CMJ, pois ele solicita da utilização da energia elástica reativa do CAE (MESZLER; VÁCZI, 2019; CHERNI *et al.*, 2021), que é semelhante as ações motrizes efetuadas pelos jogadores de basquetebol nas partidas. Essa decisão foi tomada devido ao salto ABJ que permite uso dos braços ser pouco investigado nos textos. A variação de ganhos na altura do salto vertical foi calculada através da fórmula que envolve o valor do delta percentual [$\Delta\% = (\text{Valor Final} - \text{Valor Inicial}) / \text{Valor Inicial} \times 100$] (THAQI *et al.*, 2021). Neste sentido, os resultados das pesquisas apontam ganhos mínimos de altura no salto vertical na faixa de 1.0% (KING; CIPRIANI,



RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR

ISSN 2675-6218

EFEITOS DO TREINAMENTO PLIOMÉTRICO NA ALTURA DO SALTO VERTICAL EM JOGADORES DE BASQUETEBOL
Adriano Vretaros

2010) até valores máximos de 21.6% (ROBERT; MURUGAVEL, 2013). Os ganhos intermediários nos demais estudos tiveram oscilações de resultados conforme modulação existente nas características da amostra, período de intervenção, protocolo adotado e, configuração das cargas (CHENG *et al.*, 2003; KHLIFA *et al.*, 2010; BAVLI, 2012; LEHNERT *et al.*, 2013; GIMENES *et al.*, 2014; GOTTLIEB *et al.*, 2014; RAMACHANDRAN; PRADHAN, 2014; ZRIBI *et al.*, 2014; POOMSALOOD; PAKULANON, 2015; CAVALCANTE *et al.*, 2017; HERNÁNDEZ *et al.*, 2018; PALMA-MUÑOZ *et al.*, 2018; BOUTERAA *et al.*, 2020; CIGERCI; GENC, 2020; CORREIA *et al.*, 2020; OZEN *et al.*, 2020; CHERNI *et al.*, 2021). Porém, se observa que em 02 investigações, houve resultados negativos na altura do salto vertical (GÜL *et al.*, 2019; MESZLER; VÁCZI, 2019).

Quadro 01. Comparação dos estudos sobre os efeitos do treinamento pliométrico na altura do salto vertical em jogadores de basquetebol

Estudo	Amostra	Período de Intervenção	Protocolo	Configuração das Cargas no Treinamento Pliométrico	Resultados de Ganhos na Altura do Salto Vertical ($\Delta\%$)
Cheng <i>et al.</i> (2003)	n=16 jogadores de basquetebol formativos	8 semanas, 2 dias	Treinamento Pliométrico Combinado com Treinamento da Força <i>versus</i> Treinamento da Força	10 exercícios, 3-5 séries de 8-10 repetições, IRS:NM, IRR: NM com progressão no volume ao longo do programa	Treinamento Pliométrico Combinado com Treinamento da Força (+14.5%) <i>versus</i> Treinamento da Força (+3.0%)
Khlifa <i>et al.</i> (2010)	n= 27 jogadores de basquetebol profissionais	10 semanas, 2-3 dias	Treinamento Pliométrico <i>versus</i> Treinamento Pliométrico com Sobrecarga <i>versus</i> Grupo Controle	4 exercícios, 3-8 séries de 5-10 repetições, IRS: 2-3 minutos, IRR: 15-40 segundos com progressão no volume ao longo do programa	Treinamento Pliométrico (+7%) <i>versus</i> Treinamento Pliométrico com Sobrecarga (+12.1%) <i>versus</i> Grupo Controle (+1.8%)
King & Cipriani (2010)	n=32 jogadores de basquetebol formativos	6 semanas, 2 dias	Treinamento Pliométrico no Plano Sagital <i>versus</i> Treinamento Pliométrico no Plano Frontal	8 exercícios, 3 séries de 8-10 repetições, IRS: NM, IRR: NM com progressão no volume ao longo do programa	Treinamento Pliométrico no Plano Sagital (+5.7%) <i>versus</i> Treinamento Pliométrico no Plano Frontal (+1.0%)



RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR

ISSN 2675-6218

EFEITOS DO TREINAMENTO PLIOMÉTRICO NA ALTURA DO SALTO VERTICAL EM JOGADORES DE BASQUETEBOL
Adriano Vretaros

Bavli (2012)	n=91 jogadores de basquetebol formativos de ambos os sexos	12 semanas, 3 dias	Pliometria Terrestre na Madeira <i>versus</i> Pliometria Aquática <i>versus</i> Grupo Controle	5 exercícios, 2 séries de 10 repetições, IRS: 2 minutos, IRR: NM nas primeiras quatro semanas, com progressão na intensidade	Pliometria Terrestre (+9.6%) <i>versus</i> Pliometria Aquática (+9.5%) <i>versus</i> Grupo Controle (+3.7%)
Lehnert <i>et al.</i> (2013)	n=12 jogadores de basquetebol profissionais	6 semanas, 2-4 dias	Treinamento Pliométrico Combinado com Treinamento da Força	12 exercícios, 1-3 séries de 3-12 repetições, IRS: 2 minutos, IRR: NM progressão no volume e complexidade ao longo do programa	Treinamento Pliométrico Combinado com Treinamento da Força (+2.7%)
Robert & Murugavel (2013)	n=30 jogadores de basquetebol universitários	8 semanas, 3 dias	Treinamento Pliométrico <i>versus</i> Treinamento de Força <i>versus</i> Treinamento de Velocidade	3 exercícios, séries: NM, repetições: NM, IRS: 10 minutos, IRR: 30 segundos com progressão na intensidade ao longo do programa	Treinamento Pliométrico (+21.6%) <i>versus</i> Treinamento de Força (+10.2%) <i>versus</i> Treinamento de Velocidade (+12.1%)
Gimenes <i>et al.</i> (2014)	n=14 jogadoras de basquetebol formativo feminino	8 semanas, 3 dias	Treinamento Pliométrico	6 exercícios, 3 séries de 6 a 10 repetições, IRS: 1-4 minutos, IRR: 15-90 segundos com progressão na intensidade e complexidade ao longo do programa	Treinamento Pliométrico (+10.9%)
Gottlieb <i>et al.</i> (2014)	n=19 jogadores de basquetebol formativos	6 semanas, 2 dias	Treinamento Pliométrico <i>versus</i> Treinamento de Velocidade Específica	3 exercícios, 3 séries de 4-6 repetições, IRS: 3 minutos, IRR: 60 segundos com progressão no	Treinamento Pliométrico (+2.9%) <i>versus</i> Treinamento de Velocidade Específica (+4.2%)



RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR
ISSN 2675-6218

EFEITOS DO TREINAMENTO PLIOMÉTRICO NA ALTURA DO SALTO VERTICAL EM JOGADORES DE BASQUETEBOL
 Adriano Vretaros

				volume ao longo da temporada	
Ramachandran & Pradhan (2014)	n=30 jogadores de basquetebol profissionais	2 semanas, 3 dias	Treinamento Pliométrico Combinado com Alongamento Dinâmico	6 exercícios, séries: N/M, repetições: N/M, IRS: N/M, IRR: N/M com progressão no volume ao longo do programa	Treinamento Pliométrico Combinado com Alongamento Dinâmico (+18.6%)
Zribi <i>et al.</i> (2014)	n=51 jogadores de basquetebol formativos	9 semanas, 2 dias	Treinamento Pliométrico <i>versus</i> Grupo Controle	2 exercícios, 2 séries de 5 repetições, IRS: 1-3 minutos, IRR: 5 segundos com progressão no volume e intensidade ao longo do programa	Treinamento Pliométrico (+14.9%) <i>versus</i> Grupo Controle (+2.6%)
Poomsalood & Pakulanon (2015)	n=10 jogadores de basquetebol universitários	4 semanas, 2 dias	Treinamento Pliométrico <i>versus</i> Grupo Controle	7 exercícios, 3-5 séries de 6-12 repetições, IRS: 2 minutos, IRR: 5 segundos com progressão no volume e intensidade ao longo da temporada	Treinamento Pliométrico (+8.8%) <i>versus</i> Grupo Controle (0%)
Cavalcante <i>et al.</i> (2017)	n=12 jogadores de basquetebol formativos	8 semanas, 3 dias	Treinamento Pliométrico <i>versus</i> Grupo Controle	4 exercícios, 3 séries de 10 repetições, IRS: N/M, IRR: N/M com progressão na intensidade N/M a cada duas semanas	Treinamento Pliométrico (+1.05%) <i>versus</i> Grupo Controle (+1.09%)
Hernández <i>et al.</i> (2018)	n=19 jogadores de basquetebol formativos	7 semanas, 2 dias	Treinamento Pliométrico Não-Randomizado <i>versus</i> Treinamento Pliométrico	10 exercícios, 1 série de 4-16 repetições, IRS: 1 minuto, IRR: 5 segundos com progressão no	Treinamento Pliométrico Não-Randomizado (+11.6%) <i>versus</i> Treinamento Pliométrico Randomizado



RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR

ISSN 2675-6218

EFEITOS DO TREINAMENTO PLIOMÉTRICO NA ALTURA DO SALTO VERTICAL EM JOGADORES DE BASQUETEBOL
Adriano Vretaros

			Randomizado <i>versus</i> Grupo Controle	volume ao longo do programa	(+17.9%) <i>versus</i> Grupo Controle (+4.9%)
Palma-Muñoz <i>et al.</i> (2018)	n=22 jogadores de basquetebol formativos	6 semanas, 2 dias	Treinamento Pliométrico Progressivo <i>versus</i> Treinamento Pliométrico Não- Progressivo <i>versus</i> Grupo Controle	6 exercícios, 2 séries de 5-7 repetições, IRS: 1 minuto, IRR: 15 segundos com progressão no volume de acordo com o grupo	Treinamento Pliométrico Progressivo (+14%) <i>versus</i> Treinamento Pliométrico Não- Progressivo (+10.2%) <i>versus</i> Grupo Controle (+2.5%)
Gül <i>et al.</i> (2019)	n=20 jogadores de basquetebol formativos	8 semanas, 2 dias	Treinamento Pliométrico <i>versus</i> Grupo Controle	4 exercícios, 1-3 séries de 15-20 repetições, IRS: 2 minutos, IRR: 60-120 segundos com progressão no volume e intensidade ao longo do programa	Treinamento Pliométrico (-0.3%) <i>versus</i> Grupo Controle (-1.6%)
Meszler & Vácsi (2019)	n=18 jogadoras de basquetebol formativo feminino	7 semanas, 2 dias	Treinamento Pliométrico <i>versus</i> Grupo Controle	6 exercícios, 2-6 séries de 4-10 repetições, IRS: 5 minutos, IRR: 120 segundos com progressão no volume ao longo do programa	Treinamento Pliométrico (-4.8%) <i>versus</i> Grupo Controle (-1.0%)
Bouteraa <i>et al.</i> (2020)	n=26 jogadoras de basquetebol formativo feminino	8 semanas, 2 dias	Treinamento Pliométrico Combinado com Equilíbrio <i>versus</i> Grupo Controle	3 exercícios, 2-3 séries de 10-14 repetições, IRS: 1 minuto e 30 segundos, IRR: 30 segundos com progressão no volume ao longo programa	Treinamento Pliométrico Combinado com Equilíbrio (+7.5%) <i>versus</i> Grupo Controle (-3.2%)
Cigerci & Genc (2020)	n=20 jogadores de	8 semanas, 3 dias	Treinamento Pliométrico	8 exercícios, 2 séries de 12	Treinamento Pliométrico (+13.7%)



RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR
ISSN 2675-6218

EFEITOS DO TREINAMENTO PLIOMÉTRICO NA ALTURA DO SALTO VERTICAL EM JOGADORES DE BASQUETEBOL
 Adriano Vretaros

	basquetebol formativos		<i>versus</i> Grupo Controle	repetições, IRS: 3 minutos, IRR: 60 segundos com progressão no volume e complexidade ao longo do programa	<i>versus</i> Grupo Controle (+3.5%)
Correia <i>et al.</i> (2020)	n=39 jogadores de basquetebol formativos de ambos os sexos	6 semanas, 3 dias	Treinamento Pliométrico Masculino <i>versus</i> Grupo Controle Masculino <i>versus</i> Treinamento Pliométrico Feminino <i>versus</i> Grupo Controle Feminino	9 exercícios, 1-4 séries de 5-15 repetições, IRS: 2 minutos, IRR: 30 segundos com progressão no volume e complexidade ao longo do programa	Treinamento Pliométrico Masculino (+11.2%) <i>versus</i> Grupo Controle Masculino (+2.5%) <i>versus</i> Treinamento Pliométrico Feminino (+10.8%) <i>versus</i> Grupo Controle Feminino (-3.0%)
Ozen <i>et al.</i> (2020)	n=12 jogadores de basquetebol formativos	6 semanas, 3 dias	Treinamento Pliométrico na Areia <i>versus</i> Treinamento Pliométrico na Madeira	7 exercícios, 3 séries de 8-12 repetições, IRS: N\N, IRR: N\N com progressão no volume ao longo do programa	Treinamento Pliométrico na Areia (+15.3%) <i>versus</i> Treinamento Pliométrico na Madeira (+17.4%)
Cherni <i>et al.</i> (2021)	n=27 jogadoras de basquetebol feminino profissionais	8 semanas, 2 dias	Treinamento Pliométrico <i>versus</i> Grupo Controle	3 exercícios, 4-7 séries de 6 repetições, IRS: 2 minutos, IRR: 15 segundos com progressão no volume e intensidade ao longo do programa	Treinamento Pliométrico (+3.3%) <i>versus</i> Grupo Controle (-0.3%)

[LEGENDA: IRS= intervalo recuperativo entre séries, IRR= intervalo recuperativo entre repetições, N\N= não mencionado]

6- DISCUSSÃO

É necessário que os programas de treinamento pliométrico para basquetebolistas sejam bem planejados, pois algumas semanas de intervenção podem aprimorar o salto vertical. Todavia, a manutenção ou ganhos substanciais na altura do salto durante a longa temporada competitiva é uma tarefa de extrema complexidade (VRETAROS, 2021a). Diante disso, decifrar a melhor forma de



RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

EFEITOS DO TREINAMENTO PLIOMÉTRICO NA ALTURA DO SALTO VERTICAL EM JOGADORES DE BASQUETEBOL
Adriano Vretaros

gerenciamento das principais variáveis do programa envolvendo pliometria poderia otimizar respostas neurofisiológicas favoráveis para manutenção ou ganhos de altura no salto vertical.

Nas vinte e uma pesquisas específicas selecionadas para discutir os programas de treinamento pliométrico, verifica-se que a grande maioria dos estudos (n=15) utilizaram como amostras jogadores de basquetebol masculinos (CHENG *et al.*, 2003; KHLIFA *et al.*, 2010; KING; CIPRIANI, 2010; LEHNERT *et al.*, 2013; ROBERT; MURUGAVEL, 2013; GOTTLIEB *et al.*, 2014; RAMACHANDRAN; PRADHAN, 2014; ZRIBI *et al.*, 2014; POOMSALOOD; PAKULANON, 2015; CAVALCANTE *et al.*, 2017; HERNÁNDEZ *et al.*, 2018; PALMA-MUÑOZ *et al.*, 2018; GÜL *et al.*, 2019; CIGERCI; GENC, 2020; OZEN *et al.*, 2020). Seria relevante que fossem elaboradas mais investigações com jogadoras femininas, haja visto que elas possuem algumas particularidades especiais que se distinguem dos basquetebolistas masculinos (fatores anatômicos, composição das fibras musculares, aspectos hormonais, percentil de gordura, tamanho da massa muscular, capacidade de produção da força máxima absoluta) e, talvez com isso, os resultados finais nos programas pliométricos sejam distintos (ZATSIORSKY; KRAEMER, 2008).

Nota-se nos estudos analisados que o treinamento pliométrico pode ser implantado em diferentes categorias competitivas: profissionais (KHLIFA *et al.*, 2010; LEHNERT *et al.*, 2013; RAMACHANDRAN; PRADHAN, 2014; CHERNI *et al.*, 2021), universitários (ROBERT; MURUGAVEL, 2013; POOMSALOOD; PAKULANON, 2015) e formativos (CHENG *et al.*, 2003; KING; CIPRIANI, 2010; BAVLI, 2012; GIMENES *et al.*, 2014; GOTTLIEB *et al.*, 2014; ZRIBI *et al.*, 2014; CAVALCANTE *et al.*, 2017; HERNÁNDEZ *et al.*, 2018; PALMA-MUÑOZ *et al.*, 2018; GÜL *et al.*, 2019; MESZLER; VÁCZI, 2019; BOUTERAA *et al.*, 2020; CIGERCI; GENC, 2020; CORREIA *et al.*, 2020; OZEN *et al.*, 2020). Apesar desta ampla possibilidade de aplicação dos exercícios pliométricos nas variadas categorias competitivas, deve-se refletir que a dosificação das cargas de treinamento (exercícios, volume, intensidade, frequência, complexidade das tarefas e, superfície de treino) respeite a idade maturacional biológica nos jogadores formativos que se encontram no processo de crescimento e desenvolvimento corporal (VILLARREAL *et al.*, 2021). Em adição, nos jogadores universitários e profissionais, deve ser levada em conta durante a prescrição do treinamento pliométrico a dinâmica do calendário competitivo para evitar sobrecarga adicional ao aparelho locomotor.

A duração total das intervenções de pliometria oscilaram de períodos curtos com duas semanas (RAMACHANDRAN; PRADHAN, 2014) até períodos mais prolongados com doze semanas (BAVLI, 2012). Em relação a frequência semanal, os estudos demonstraram variar de dois (CHENG *et al.*, 2003; KING; CIPRIANI, 2010; GOTTLIEB *et al.*, 2014; ZRIBI *et al.*, 2014; POOMSALOOD; PAKULANON, 2015; HERNÁNDEZ *et al.*, 2018; PALMA-MUÑOZ *et al.*, 2018; GÜL *et al.*, 2019; MESZLER; VÁCZI, 2019; BOUTERAA *et al.*, 2020; CHERNI *et al.*, 2021) até quatro dias (LEHNERT *et al.*, 2013). Então, através da multiplicação do número de semanas pela frequência semanal em dias, obtêm-se a quantidade total de sessões do programa. Neste aspecto, na intervenção mais curta foram realizadas 06 sessões (RAMACHANDRAN; PRADHAN, 2014) e, no programa mais longo 36 sessões (BAVLI, 2012). Não existe consenso na literatura quanto a um período ótimo de intervenção,



RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

EFEITOS DO TREINAMENTO PLIOMÉTRICO NA ALTURA DO SALTO VERTICAL EM JOGADORES DE BASQUETEBOL
Adriano Vretaros

tendo em mente a duração total e a frequência semanal. Neste ponto, Nikolic (2018) em uma revisão descritiva, reporta que quatro semanas consecutivas de treinamento pliométrico numa frequência semanal de dois dias, seria um período mais adequado para induzir ganhos de altura no salto vertical em jogadores de basquetebol. Podemos complementar esta informação, alegando que um ciclo de quatro semanas de treinamento pliométrico com monitoramento rigoroso das cargas, alternando com ciclos sequenciais de outra capacidade biomotora (por exemplo, força máxima), impediria um risco de lesões e estagnação de ganhos na altura do salto vertical (BOMPA; HAFF, 2012). Somando a isto, a implementação dos programas pliométricos poderiam levar em conta a etapa da periodização (pré-temporada, período competitivo ou período de transição) e, o volume de partidas, para realizar adequações na duração total do treinamento pliométrico.

Entre os protocolos comparativos dos efeitos da pliometria houve sete pesquisas no qual a intervenção experimental foi comparada somente com um grupo controle (ZRIBI *et al.*, 2014; POOMSALOOD; PAKULANON, 2015; CAVALCANTE *et al.*, 2017; GÜL *et al.*, 2019; MESZLER; VÁCZI, 2019; CIGERCI; GENÇ, 2020; CHERNI *et al.*, 2021). A comparação com um grupo controle (que não executa a intervenção) permite uma melhor interpretação dos reais efeitos da pliometria sem interferências contextuais de outras variáveis que poderiam mascarar os resultados. No entanto, em três pesquisas (LEHNERT *et al.*, 2013; GIMENES *et al.*, 2014; RAMACHANDRAN; PRADHAN, 2014) não foram utilizadas um grupo controle, deixando o desenho experimental menos favorecido para análise.

Nos demais estudos, os programas pliométricos foram comparados ou combinados a outras capacidades biomotoras como a força, alongamento dinâmico, equilíbrio e, a velocidade (CHENG *et al.*, 2003; LEHNERT *et al.*, 2013; ROBERT; MURUGAVEL, 2013; GOTTLIEB *et al.*, 2014; RAMACHANDRAN; PRADHAN, 2014; BOUTERAA *et al.*, 2020).

Dois estudos realizaram abordagens de pliometria combinada com treinamento da força (CHENG *et al.*, 2003; LEHNERT *et al.*, 2013). Na primeira pesquisa, CHENG *et al.*, (2003) compararam o treinamento pliométrico combinado com treinamento da força com outro grupo que somente treinou força. Nos resultados, o salto vertical atingiu ganhos superiores no grupo combinado (pliometria e força) em torno de +14.5%. Enquanto no grupo que realizou somente o treinamento da força, os ganhos foram o equivalente a +3%. Na segunda investigação, Lehnert *et al.* (2013) verificaram os efeitos do treinamento pliométrico combinado com a força, porém sem utilização de grupo controle. O programa proporcionou ganhos de altura no salto vertical de +2.7%. Vale ressaltar que a combinação de treinamento pliométrico com a força é denominado treinamento complexo e, que ele gera estímulo neuromuscular superior quando comparado a treinar força isoladamente (CHENG *et al.*, 2003).

O treinamento pliométrico foi combinado com alongamento dinâmico no estudo de (RAMACHANDRAN; PRADHAN, 2014). Nesta intervenção, não houve grupo controle. No desenho experimental, as atividades de alongamento dinâmico foram implementadas antes e após os exercícios pliométricos. Os ganhos de altura no salto vertical representaram +18.6%. Segundo os



RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

EFEITOS DO TREINAMENTO PLIOMÉTRICO NA ALTURA DO SALTO VERTICAL EM JOGADORES DE BASQUETEBOL
Adriano Vretaros

autores, a combinação do treinamento pliométrico com o alongamento dinâmico induz a uma redução nos efeitos da dor de início tardio e no risco de lesões dos tecidos moles.

Na pesquisa de Bouteraa *et al.* (2020) os exercícios pliométricos foram combinados com o equilíbrio e, comparados com um grupo controle. No protocolo, os exercícios de equilíbrio antecediam os exercícios pliométricos nas sessões de treinamento. Foram obtidos ganhos de +7.5% e redução de -3.2% na altura máxima do salto vertical nos grupos treinamento combinado e controle, respectivamente. O uso de exercícios envolvendo equilíbrio podem ajudar nas tarefas pliométricas, pois estimulam a propriocepção, coordenação e, ativação neuromuscular, que influenciam nas fases de decolagem e aterrissagem do salto (BOUTERAA *et al.*, 2020).

Houve duas intervenções no qual o treinamento pliométrico foi comparado ao treinamento de velocidade (ROBERT; MURUGAVEL, 2013; GOTTLIEB *et al.*, 2014). No primeiro estudo, Robert & Murugavel (2013) fizeram uma análise comparativa entre três grupos intervencionais: pliometria, força e velocidade. Ao fim do experimento, o grupo de treinamento pliométrico mostrou superioridade (+21.6%) de ganhos na altura do salto vertical em relação ao grupo força (+10.2%) e velocidade (+12.1%). No caso da segunda pesquisa, Gottlieb *et al.* (2014) encontraram que o treinamento da velocidade específica foi significativamente superior (+4.2%) em relação a pliometria (+2.9%) nos ganhos de altura total no salto vertical. Ambas as intervenções (pliometria e velocidade) requerem ações explosivas durante o processo de treinamento, por isso provocam adaptações neurofisiológicas que ativam o CAE. Esse tipo de resposta incrementa ganhos em potência explosiva e velocidade (GOTTLIEB *et al.*, 2014). A explicação para o melhor desempenho no salto vertical no grupo velocidade específica, no segundo estudo, pode estar relacionada a manifestação de fadiga gerada pelos exercícios pliométricos que foram aplicados com um volume superior (GOTTLIEB *et al.*, 2014).

Em dois protocolos de pliometria, três diferentes superfícies de treinamento foram comparadas: areia, madeira e água (BAVLI, 2012; OZEN *et al.*, 2020). Nos resultados, a superfície de madeira apresentou valores superiores de ganho no salto vertical em relação a outros terrenos. Na investigação de Bavli (2012), a superfície terrestre de madeira foi superior (+9.6%) quando comparado a superfície aquática (+9.5%). No estudo de Ozen *et al.* (2020), o terreno de madeira denotou valores mais elevados nos ganhos do salto vertical (+17.4%), enquanto na superfície de areia os ganhos foram inferiores (+15.3%). Os demais terrenos de treinamento da pliometria (superfície sintética, grama e cimento) não foram comparados entre si (CHENG *et al.*, 2003; ZRIBI *et al.*, 2014). Debruçando-se sobre os dados, é possível especular que os ganhos de altura do salto vertical no terreno de madeira foram maiores devido ao tempo de contato pé-solo ser mais rápido quando comparado as demais superfícies (areia e aquática). Esse fato implica que ao treinar em superfícies mais rígidas se consegue solicitar com mais frequência da reutilização da energia elástica proporcionada pelo CAE. Além disto, o terreno de madeira acata o princípio da especificidade, pois reproduz o tipo de superfície no qual os basquetebolistas estão habituados a treinar e competir (GIMENES *et al.*, 2014; VRETAROS, 2021a). Contudo, é preciso mencionar que o treinamento



RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

EFEITOS DO TREINAMENTO PLIOMÉTRICO NA ALTURA DO SALTO VERTICAL EM JOGADORES DE BASQUETEBOL
Adriano Vretaros

pliométrico intenso em superfícies de madeira pode acarretar dores musculares tardias e risco aumentado de lesões se comparado aos terrenos de areia e água (BAVLI, 2012; VRETAROS, 2021a). Uma estratégia operacional seria empregar o treinamento pliométrico na areia como alternativa para minimizar o estresse articular. A pliometria aquática também é uma abordagem válida, porém nem sempre as equipes possuem uma piscina a sua disposição para uso regular.

Os programas pliométricos também tiveram seus efeitos comparados com diferentes abordagens metodológicas: sobrecarga adicional, diferentes planos de movimento, exercícios randomizados, cargas progressivas e, respostas entre gêneros (KHLIFA *et al.*, 2010; KING; CIPRIANI, 2010; HERNÁNDEZ *et al.*, 2018; PALMA- MUÑOZ *et al.*, 2018; CORREIA *et al.*, 2020).

O treinamento pliométrico com sobrecarga adicional foi estudado por KHLIFA *et al.*, (2010). Neste tipo de abordagem a sobrecarga adicional foi de 10-11% da massa corpórea do atleta. Foram comparados três grupos: pliometria, pliometria com sobrecarga e controle. Os ganhos de altura do salto vertical no grupo pliometria com sobrecarga foram mais elevados (+12.1%) em relação ao grupo pliometria (+7%) e controle (+1.8%). A adição de sobrecarga adicional nos trabalhos pliométricos causa um efeito positivo no desenvolvimento agudo e crônico da potência explosiva (KHLIFA *et al.*, 2010).

O uso de pliometria em diferentes planos de movimento fez parte da pesquisa de King & Cipriani (2010). Neste estudo foram comparados exercícios pliométricos realizados no plano sagital em relação a pliometria no plano frontal. A pliometria no plano sagital apresentou valores maiores no salto vertical (+5.7%) quando comparado ao plano frontal (+1%). A justificativa desse resultado é devido a grande maioria dos saltos verticais serem executados no plano sagital, facilitando ganhos superiores. Como as ações motoras no basquetebol envolvem movimentos tridimensionais, o estímulo a outros planos de movimento na pliometria poderia ser um elemento adicional a contribuir com a especificidade e, possível transferência para habilidades que envolvam agilidade e velocidade (KING; CIPRIANI, 2010).

Randomizar exercícios pliométricos foi o recurso adotado na investigação de Hernández *et al.* (2018). Nesta pesquisa, três grupos distintos sofreram comparações: pliometria não randomizada, pliometria randomizada e controle. A estratégia de pliometria randomizada foi mais eficiente (+17.9%) em relação a pliometria não randomizada (+11.6%) e o grupo controle (+4.9%) na melhoria do salto vertical. Essa abordagem de exercícios randomizados é fundamentada no princípio da variabilidade das cargas que propicia um importante estímulo para programas de treinamento conduzidos a longo prazo (HERNÁNDEZ *et al.*, 2018).

Palma-Muñoz *et al.* (2018) estudaram os efeitos da pliometria progressiva comparados a pliometria não-progressiva e um grupo controle. A altura do salto vertical foi maior na pliometria progressiva (+14%) em relação a pliometria não-progressiva (+10.2%) e grupo controle (+2.5%). O aumento progressivo no volume dos saltos pliométricos é um procedimento válido para estimular respostas adaptativas na potência explosiva. Contudo, é preciso que essa elevação progressiva seja



RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

EFEITOS DO TREINAMENTO PLIOMÉTRICO NA ALTURA DO SALTO VERTICAL EM JOGADORES DE BASQUETEBOL
Adriano Vretaros

bem controlada para não gerar efeitos adversos negativos como overreaching não-funcional, sobre-treinamento ou surgimento das lesões (PALMA-MUÑOZ *et al.*, 2018).

Um único estudo comparou os efeitos da pliometria entre jogadores masculinos e jogadoras femininas (CORREIA *et al.*, 2020). Nos resultados, os ganhos no salto vertical foram superiores nos atletas masculinos (+11.2%), quando comparados com as atletas femininas (+10.8%). Tal discrepância se origina nas características particulares entre gêneros que foram mencionadas anteriormente (ZATSIORSKY; KRAEMER, 2008).

Na configuração das cargas empregadas nos estudos sobre pliometria, temos algumas variáveis principais envolvidas: número de exercícios, séries, repetições, intervalo recuperativo entre séries e repetições e, forma de progressão (CHENG *et al.*, 2003; KHLIFA *et al.*, 2010; KING; CIPRIANI, 2010; BAVLI, 2012; LEHNERT *et al.*, 2013; ROBERT; MURUGAVEL, 2013; GIMENES *et al.*, 2014; GOTTLIEB *et al.*, 2014; RAMACHANDRAN; PRADHAN, 2014; ZRIBI *et al.*, 2014; POOMSALOOD; PAKULANON, 2015; CAVALCANTE *et al.*, 2017; HERNÁNDEZ *et al.*, 2018; PALMA-MUÑOZ *et al.*, 2018; GÜL *et al.*, 2019; MESZLER; VÁCZI, 2019; BOUTERAA *et al.*, 2020; CIGERCI; GENC, 2020; CORREIA *et al.*, 2020; OZEN *et al.*, 2020; CHERNI *et al.*, 2021). Com base nos números apresentados nas pesquisas, pode-se estabelecer uma média entre estas variáveis. A média de exercícios, séries e repetições estariam dispostos nos seguintes valores: 6, 3, e, 9 respectivamente (CHENG *et al.*, 2003; KHLIFA *et al.*, 2010; KING; CIPRIANI, 2010; BAVLI, 2012; LEHNERT *et al.*, 2013; ROBERT; MURUGAVEL, 2013; GIMENES *et al.*, 2014; GOTTLIEB *et al.*, 2014; RAMACHANDRAN; PRADHAN, 2014; ZRIBI *et al.*, 2014; POOMSALOOD; PAKULANON, 2015; CAVALCANTE *et al.*, 2017; HERNÁNDEZ *et al.*, 2018; PALMA-MUÑOZ *et al.*, 2018; GÜL *et al.*, 2019; MESZLER; VÁCZI, 2019; BOUTERAA *et al.*, 2020; CIGERCI; GENC, 2020; CORREIA *et al.*, 2020; OZEN *et al.*, 2020; CHERNI *et al.*, 2021). O número de exercícios, séries e, repetições devem ser implementados com cautela no treinamento pliométrico, pois tem influência direta com o volume (WILSON *et al.*, 2013; VRETAROS, 2021a). No tocante aos intervalos recuperativos entre séries e repetições, essas variáveis têm uma importância capital no que tange a relação entre estimulação adequada e fadiga. Intervalos recuperativos muito prolongados dissipam o efeito estimulante entre as cargas. Em contrapartida, nos intervalos muito reduzidos a fadiga se manifesta e, interfere na capacidade de trabalho (VRETAROS, 2021b). Calculando os intervalos médios entre séries e repetições nas pesquisas temos: 3 minutos e 38 segundos, respectivamente (CHENG *et al.*, 2003; KHLIFA *et al.*, 2010; KING; CIPRIANI, 2010; BAVLI, 2012; LEHNERT *et al.*, 2013; ROBERT; MURUGAVEL, 2013; GIMENES *et al.*, 2014; GOTTLIEB *et al.*, 2014; RAMACHANDRAN; PRADHAN, 2014; ZRIBI *et al.*, 2014; POOMSALOOD; PAKULANON, 2015; CAVALCANTE *et al.*, 2017; HERNÁNDEZ *et al.*, 2018; PALMA-MUÑOZ *et al.*, 2018; GÜL *et al.*, 2019; MESZLER; VÁCZI, 2019; BOUTERAA *et al.*, 2020; CIGERCI; GENC, 2020; CORREIA *et al.*, 2020; OZEN *et al.*, 2020; CHERNI *et al.*, 2021).

Progredir cargas é parte essencial do programa de treinamento pliométrico. Nos estudos, as abordagens utilizadas consistiram de aumento gradual no volume, intensidade ou complexidade,



RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

EFEITOS DO TREINAMENTO PLIOMÉTRICO NA ALTURA DO SALTO VERTICAL EM JOGADORES DE BASQUETEBOL
Adriano Vretaros

assim como a combinação entre volume e intensidade, volume e complexidade e/ou intensidade e complexidade (CHENG *et al.*, 2003; KHLIFA *et al.*, 2010; KING; CIPRIANI, 2010; BAVLI, 2012; LEHNERT *et al.*, 2013; ROBERT; MURUGAVEL, 2013; GIMENES *et al.*, 2014; GOTTLIEB *et al.*, 2014; RAMACHANDRA; PRADHAN, 2014; ZRIBI *et al.*, 2014; POOMSALOOD; PAKULANON, 2015; CAVALCANTE *et al.*, 2017; HERNÁNDEZ *et al.*, 2018; PALMA-MUÑOZ *et al.*, 2018; GÜL *et al.*, 2019; MESZLER; VÁCZI, 2019; BOUTERAA *et al.*, 2020; CIGERCI; GENC, 2020; CORREIA *et al.*, 2020; OZEN *et al.*, 2020; CHERNI *et al.*, 2021).

A grande maioria das intervenções preferiu progredir através da elevação no volume, acrescentando um aumento gradual no número de saltos (CHENG *et al.*, 2003; KING; CIPRIANI, 2010; LEHNERT *et al.*, 2013; GOTTLIEB *et al.*, 2014; RAMACHANDRAN; PRADHAN, 2014; ZRIBI *et al.*, 2014; POOMSALOOD; PAKULANON, 2015; HERNÁNDEZ *et al.*, 2018; PALMA-MUÑOZ *et al.*, 2018; GÜL *et al.*, 2019; MESZLER; VÁCZI, 2019; BOUTERAA *et al.*, 2020; CIGERCI; GENC, 2020; CORREIA *et al.*, 2020; OZEN *et al.*, 2020; CHERNI *et al.*, 2021). Somente uma pesquisa não mencionou a forma de progressão usando o volume (KHLIFA *et al.*, 2010). Ao quantificar o volume progredido por sessão nos estudos, percebe-se algumas variações no número total de saltos: 86-179 (CHENG *et al.*, 2003), 96-120 (KING; CIPRIANI, 2010), 84-150 (LEHNERT *et al.*, 2013), 72-108 (GOTTLIEB *et al.*, 2014), 75-150 (RAMACHANDRAN; PRADHAN, 2014), 60-100 (ZRIBI *et al.*, 2014), 100-140 (POOMSALOOD; PAKULANON, 2015), 47-114 (HERNÁNDEZ *et al.*, 2018), 120-160 (PALMA-MUÑOZ *et al.*, 2018), 90-160 (GÜL *et al.*, 2019), 61-100 (MESZLER; VÁCZI, 2019), 80-120 (BOUTERAA *et al.*, 2020), 96-192 (CIGERCI; GENC, 2020), 50-100 (CORREIA *et al.*, 2020), 168-152 (OZEN *et al.*, 2020) e, 72-126 (CHERNI *et al.*, 2021). O valor médio de volume nestas pesquisas encontra-se em 117 saltos. Esses valores no volume de saltos corroboram com a literatura, que defende uma quantidade de 80 até 400 saltos por sessão de treinamento (KUIJPERS, 2020). Com esse numerário amplo de saltos, no momento de prescrição do volume em programas pliométricos, deve-se levar em conta o terreno de aterrissagem para não sobrecarregar demasiadamente o aparelho locomotor dos atletas, induzindo a lesões (HANSEN; KENNELLY, 2017; KUIJPERS, 2020; LIVERIS *et al.*, 2021). Somando-se a isto, é preciso refletir que os saltos verticais são atividade corriqueira presente nos treinamentos técnico-táticos do basquetebol. Por isso, em equipes onde se treina dois períodos por dia, é necessário calcular corretamente a quantidade de saltos na sessão de treinamento físico para que a fadiga neurofisiológica não se instale (HŮLKA *et al.*, 2017), prejudicando a sessão subsequente de treinamento técnico-tático.

A intensidade é outra variável de progressão no treinamento pliométrico (BAVLI, 2012; ROBERT; MURUGAVEL, 2013; GIMENES *et al.*, 2014; ZRIBI *et al.*, 2014; POOMSALOOD; PAKULANON, 2015; CAVALCANTE *et al.*, 2017; GÜL *et al.*, 2019; CHERNI *et al.*, 2021). A forma mais comum de progressão nos exercícios de pliometria foi por meio da elevação da altura dos saltos (caixas e/ou barreiras). Neste tópico, também foram apresentadas variações na progressão da altura em centímetros: 22-50 (ROBERT; MURUGAVEL, 2013), 30-70 (GIMENES *et al.*, 2014), 30-50 (ZRIBI *et al.*, 2014) e, 40-50 (CHERNI *et al.*, 2021). Ao calcular a média de altura dos saltos nos estudos



RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

EFEITOS DO TREINAMENTO PLIOMÉTRICO NA ALTURA DO SALTO VERTICAL EM JOGADORES DE BASQUETEBOL
Adriano Vretaros

temos 55 centímetros. Em três pesquisas não foram mencionadas a forma de progressão na intensidade (BAVLI, 2012; POOMSALOOD; PAKULANON, 2015; CAVALCANTE *et al.*, 2017) e, num estudo a intensidade foi progredida através do percentual da carga máxima (GÜL *et al.*, 2019). A progressão na intensidade das cargas pliométricas deve respeitar a categoria competitiva dos jogadores de basquetebol. Normalmente, basquetebolistas profissionais toleram melhor intensidades elevadas, enquanto os atletas formativos devem progredir de intensidades leves para moderadas.

Nas investigações, a progressão dos programas de treinamento também se deu através da complexidade das tarefas pliométricas (LEHNERT *et al.*, 2013; GIMENES *et al.*, 2014; CIGERCI; GENC, 2020; CORREIA *et al.*, 2020). A estratégia de progressão por meio da complexidade das tarefas pliométricas está relacionada ao grau de dificuldade e a especificidade do exercício. O exercício pliométrico pode ser classificado como simples ou complexo, assim como de caráter geral ou específico. Isso são as formas mais comuns de progressão na complexidade das tarefas ao se manipular cargas (VRETAROS, 2021a).

Nos ganhos de altura do salto vertical existem discrepâncias de valores entre estudos. Uma análise geral aponta para valores de ganhos situados entre +1.0% até +21.6%. Em adição, duas pesquisas demonstraram respostas negativas frente as intervenções da pliometria (-0.3% e -4.8%). O diagnóstico no cálculo de ganho médio da altura no salto vertical nos estudos selecionados é de 9.9% (CHENG *et al.*, 2003; KHLIFA *et al.*, 2010; KING; CIPRIANI, 2010; BAVLI, 2012; LEHNERT *et al.*, 2013; ROBERT; MURUGAVEL, 2013; GIMENES *et al.*, 2014; GOTTLIEB *et al.*, 2014; RAMACHANDRAN; PRADHAN, 2014; ZRIBI *et al.*, 2014; POOMSALOOD; PAKULANON, 2015; CAVALCANTE *et al.*, 2017; HERNÁNDEZ *et al.*, 2018; PALMA-MUÑOZ *et al.*, 2018; GÜL *et al.*, 2019; MESZLER; VÁCZI, 2019; BOUTERAA *et al.*, 2020; CIGERCI; GENC, 2020; CORREIA *et al.*, 2020; OZEN *et al.*, 2020; CHERNI *et al.*, 2021). O resultado médio de ganho no salto CMJ do nosso estudo é muito próximo ao que foi reportado numa meta-análise (+8.7%) realizada por MARKOVIC (2007). Pode-se especular que a divergência de resultados entre os estudos analisados se deve aos protocolos heterogêneos de treinamento pliométrico (número de exercícios, séries, repetições, intervalos recuperativos, duração total da intervenção, volume, intensidade, progressão das cargas e, tipo de terreno), idade da população investigada, gênero, lastro de experiência de treinamento (MARKOVIC, 2007; CHERNI *et al.*, 2021) Essa quantidade variada de elementos na formatação dos protocolos de pliometria dificulta comparações mais incisivas. Todavia, é preciso recordar que na prática profissional essas estratégias diversificadas são um recurso valioso para respeitar o princípio da variabilidade das cargas e, com isso, prevenir o efeito deletério da monotonia que pode acarretar um platô ou acomodação no rendimento (VRETAROS, 2021a).

Por fim, com base nas explicações supracitadas, é interessante edificar recomendações práticas para que os profissionais que atuam em campo tenham diretrizes bem fundamentadas na confecção dos programas pliométricos visando a manutenção e/ou ganhos de altura do salto vertical nos jogadores de basquetebol (quadro 02).



RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR
ISSN 2675-6218

EFEITOS DO TREINAMENTO PLIOMÉTRICO NA ALTURA DO SALTO VERTICAL EM JOGADORES DE BASQUETEBOL
Adriano Vretaros

Quadro 02. Recomendações práticas para prescrição do treinamento pliométrico visando manutenção e/ou ganho de altura no salto vertical em jogadores de basquetebol

Variáveis Manipulativas	Recomendação
Duração do Programa	3 até 5 semanas
Frequência Semanal	2 até 3 dias
Número de Exercícios	5 até 6
Número de Séries	2 até 4
Número de Repetições	8 até 10
Intervalo Recuperativo entre Séries	2 até 3 minutos
Intervalo Recuperativo entre Repetições	20 até 40 segundos
Tipo de Superfície de Treinamento	Madeira, Areia, e/ou Água
Formas de Progressão das Cargas	<ul style="list-style-type: none"> - Aumento no Volume; - Aumento na Intensidade - Aumento na Complexidade das Tarefas - Combinação entre Volume e Intensidade - Combinação entre Volume e Complexidade - Combinação entre Intensidade e Complexidade

7- CONCLUSÃO

O salto vertical é uma habilidade motora específica de importância crucial para o basquetebol. A ação de saltar verticalmente de forma satisfatória com boa altura de voo possibilita que as manobras ofensivas e defensivas sejam concretizadas com maior dinâmica e eficiência motriz.

Nesta perspectiva, um programa de treinamento pliométrico bem-organizado consegue promover melhorias na potência explosiva dos membros inferiores que irá se refletir em ganhos na altura do salto vertical dos jogadores de basquetebol.

Entretanto, é preciso saber gerenciar acertadamente as principais variáveis dos programas de pliométrica (duração total do programa, frequência semanal, número de exercícios, número de séries, número de repetições, intervalo recuperativo entre séries, intervalo recuperativo entre repetições, tipo de superfície de treinamento e, formas de progressão das cargas) para se obter o desejado sucesso de desempenho no salto vertical.

Os estudos que abordaram o treinamento pliométrico empregam desenhos experimentais distintos que dificultam comparações entre eles. Nas pesquisas examinadas, foi possível verificar que



RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

EFEITOS DO TREINAMENTO PLIOMÉTRICO NA ALTURA DO SALTO VERTICAL EM JOGADORES DE BASQUETEBOL
Adriano Vretaros

em 90.4% dos casos os programas de pliometria induziram a ganhos médios de altura no salto vertical de 9.9%, em diferentes categorias competitivas (formativos, universitários e, profissionais).

Pelo fato de existir uma carência de diretrizes consistentes acerca de como elaborar uma intervenção do treinamento pliométrico em basquetebolistas que resulte em ganhos de potência muscular para aprimorar o salto vertical, são sugeridas algumas recomendações neste sentido.

8- REFERÊNCIAS

AKSOVIĆ, N.; BJELICA, B.; MILANOVIĆ, F.; MILANOVIĆ, L.; JOVANOVIĆ, N. Development of explosive power in basketball players. **Turkish Journal of Kinesiology**, v. 07, n. 01, p. 44-52, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.31459/turkikin.861920>.

ARAUJO, L. G.; ALVES, J.; MARTINS, A. C.; PEREIRA, G. S.; MELO, S. I. Salto vertical: Estado da arte e tendência dos estudos. **Revista Brasileira de Ciência e Movimento**, v. 21, n. 01, p. 174-181, 2013. Disponível em: <https://doi.org/10.18511/0103-1716/rbcm.v21n1p174-181>.

ARAZI, H.; ASADI, A. The effect of aquatic and land plyometric training on strength, sprint, and balance in young basketball players. **Journal of Human Sport & Exercise**, v. 06, n.01, p. 101-111; 2011. Disponível em: <https://doi.org/10.4100/jhse.2011.61.12>.

BAL, B. S.; KAUR, P. J.; SINGH, D. Effects of a short term plyometric training program of agility in young basketball players. **Brazilian Journal of Biomotricity**, v. 05, n. 04, p. 271-278, 2011. Disponível em: <https://www.redalyc.org/pdf/930/93021532007.pdf>.

BARTH, A. L.; MA, O.; DONG, J. Study of hopping mechanics for different terrain conditions for hopping on a low-gravity surface. **ASCEND**, v. 4144, 2021. Disponível em: <https://arc.aiaa.org/doi/abs/10.2514/6.2021-4144>.

BAVLI, O. Comparison the effect of water plyometrics and land plyometrics on body mass index and biomotorical variables of adolescent basketball players. **International Journal of Sport and Exercise Science**, v. 04, n. 01, p. 11-14, 2012. Disponível em: <http://web.nchu.edu.tw/~biosimulation/journal/pdf/vol-4-no01/vol-4-no-1-b-0002.pdf>.

BOMPA, T. O.; HAFF, G. G. **Periodização – Teoria e Metodologia do Treinamento**. 5. ed. São Paulo: Phorte, 2012.

BOSCH, F. **Strength and Training and Coordination: An Integrative Approach**. Netherlands: Uitgevers, Rotterdam, 2016.

BOUTERAA, I.; NEGRA, Y.; SHEPHARD, R. J.; CHELLY, M. S. Effects of combined balance and plyometric training on athletic performance in female basketball players. **The Journal of Strength & Conditioning Research**, v. 34, n. 07, p. 1967-1973, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000002546>.

ČABARKAPA, D.; FRY, A. C.; LANE, M. T.; HUDY, A.; DIETZ, P. R.; CAIN, G. J.; ANDRE, M. J. The importance of lower body strength and power for future success in professional men's basketball. **Sports Science and Health**, v. 19, n. 01, p. 10-16, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.7251/JIT2001010C>.

CARVALHO, A. C. A.; LINS, T. C. M.; SANTA'ANA, H. G. F. Avaliação da eficiência da estabilização central no controle postural de atletas de base de basquetebol. **Terapia Manual**, v. 09, n. 42, p. 126-131, 2011. Disponível em: http://host-client-assets.s3.amazonaws.com/files/mtprehab/tm_2011_42.pdf#page=42.



RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

EFEITOS DO TREINAMENTO PLIOMÉTRICO NA ALTURA DO SALTO VERTICAL EM JOGADORES DE BASQUETEBOL
Adriano Vretaros

CAVALCANTE, B. M.; CARDOSO, C. E. S.; SILVA JUNIOR, J. R.; GOMES, L. P. R. Efeitos do treinamento pliométrico sobre a potência de membros inferiores em praticantes de basquetebol. **Universitária – Revista Científica do Unisaesiano**, v. 08, n. 17, p. 309-316, 2017. Disponível em: <https://doi.org/10.4025/reveducfis.v24.4.18388>.

CHALITSIOS, C.; NIKODELIS, T.; PANOUTSAKOPOULOS, V.; CHASSANIDIS, C.; KOLLIAS, I. Classification of soccer and basketball players' jumping performance characteristics: a logistic regression approach. **Sports**, v. 07, n. 07, p. 163, 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.3390/sports7070163>.

CHAROENPANICHA, N.; BOONSINSUKHB, R.; SIRISUPC, S.; SAENGSIRISUWANA, V. Principal component analysis identifies major muscles recruited during elite vertical jump. **Age**, v. 22, p. 257-264, 2013. Disponível em: <https://doi.org/10.2306/scienceasia1513-1874.2013.39.257>.

CHENG, C. F.; LIN, L. C.; LIN, J. C. Effects of plyometric training on power and power-endurance in high school basketball players. **Annual Journal of Physical Education and Sports Science**, v. 03, p. 41-52, 2003. Disponível em: <https://www.airitilibrary.com/Publication/alDetailedMesh?docid=a0000094-200312-x-3-41-52-a>.

CHERNI, Y.; HAMMAMI, M.; JELID, M. C.; ALOUI, G.; SUZUKI, K.; SHEPHARD, R. J.; CHELLY, M. S. Neuromuscular adaptations and enhancement of physical performance in female basketball players after 8 weeks of plyometric training. **Frontiers in Physiology**, v. 11, p. 1881, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.3389/fphys.2020.588787>.

CIGERCI, A. E.; GENÇ, H. Plyometric training improves some physical and biomotoric parameters of young male basketball players. **International Journal of Applied Exercise Physiology**, v. 09, n. 06, p. 260-268, 2020. Disponível em: https://www.researchgate.net/profile/Ali-Erdem-Cigerci/publication/342339352_Plyometric_Training_Improves_Some_Physical_and_Biomotoric_Parameters_of_Young_Male_Basketball_Players/links/5eee83b7a6fdcc73be90Training-Improves-Some-Physical-and-Biomotoric-Parameters-of-Young-Male-Basketball-Players.pdf.

CORREIA, G. A. F.; FREITAS JÚNIOR, C. G. D.; LIRA, H. A. A. D. S.; OLIVEIRA, S. F. M. D.; SANTOS, W. R. D.; SILVA, C. K. D. F. B. D.; PAES, P. P. The effect of plyometric training on vertical jump performance in young basketball athletes. **Journal of Physical Education**, v. 31 n. e3175, p. 01-08, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.4025/jphyseduc.v31i1.3175>.

DELLA CORTE, J.; PEREIRA, W. L. M.; CORRÊA, E. E. L. S.; DE OLIVEIRA, J. G. M.; LIMA, B. L. P.; DE CASTRO, J. B. P.; LIMA, V. P. Influence of power and maximal strength training on thermal reaction and vertical jump performance in Brazilian basketball players: a preliminary study. **Biomedical Human Kinetics**, v. 12, n. 01, p. 91-100, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.2478/bhk-2020-0012>.

ECHER, I. C. A revisão de literatura na construção do trabalho científico. **Revista Gaúcha de Enfermagem**, v. 22, n. 02, p. 05-20; 2001. Disponível em: <https://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/23470/000326312.pdf?sequen>.

FERREIRA, J. C.; CARVALHO, R. G. D. S.; SZMUCHROWSKI, L. A. Validade e confiabilidade de um tapete de contato para mensuração da altura do salto vertical. **Revista Brasileira de Biomecânica**, v. 09, n. 17, p. 93-99, 2008. Disponível em: https://www.researchgate.net/profile/Rodrigo-Carvalho-24/publication/272170220_VALIDADE_E_CONFIABILIDADE_DE_UM_TAPETE_DE_CONTATO_PARA_A_MENSURACAO_DA_ALTURA_DO_SALTO_VERTICAL_VALIDITY_AND_RELIABILITY_OF_A_CONTACT_MAT_FOR_MEASUREMENT_OF_THE_HEIGHT_VERTICAL_JUMP/links/54dd3d5f0cf28a3d93f8976d/VALIDADE-E-CONFIABILIDADE-DE-UM-TAPETE-DE-CONTATO-PARA-MENSURACAO-DA-ALTURA-DO-SALTO-VERTICAL-VALIDITY-AND-RELIABILITY-OF-A-CONTACT-MAT-FOR-MEASUREMENT-OF-THE-HEIGHT-VERTICAL-JUMP.pdf.



RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

EFEITOS DO TREINAMENTO PLIOMÉTRICO NA ALTURA DO SALTO VERTICAL EM JOGADORES DE BASQUETEBOL
Adriano Vretaros

GIMENES, H. H. H.; DONATTO, F. F.; DE QUEIROZ MIRANDA, J. M.; URTADO, C. B.; BRANDÃO, M. R. F.; DOS SANTOS LEITE, G. Aplicação de um treinamento pliométrico para melhoria do salto vertical em jogadoras de basquetebol de 13 e 14 anos. **Revista Brasileira de Prescrição e Fisiologia do Exercício**, v. 08, n. 48, p. 599-609, 2014. Disponível em: <http://www.rbpfex.com.br/index.php/rbpfex/article/view/663/631>.

GOMES, M. M.; PEREIRA, G.; FREITAS, P. B. D.; BARELA, J. A. Características cinemáticas e cinéticas do salto vertical: comparação entre jogadores de futebol e basquetebol. **Revista Brasileira Cineantropometria e Desempenho Humano**, v. 11, n. 04, p. 392-399, 2009. Disponível em: <https://periodicos.ufsc.br/index.php/rbcdh/article/view/1980-0037.2009v11n4p392/16514>.

GOTTLIEB, R.; ELIAKIM, A.; SHALOM, A.; IACONO, A. D.; MECKEL, Y. Improving anaerobic fitness in young basketball players: plyometric vs. specific sprint training. **Journal of Athletic Enhancement**, v. 03, n. 03, p. 78-82, 2014. Disponível em: <https://doi.org/10.4172/2324-9080.1000148>.

GRANT, M. J.; BOOTH, A. A typology of reviews: an analysis of 14 review types and associated methodologies. **Health Information & Libraries Journal**, v. 26, n. 02, p. 91-108; 2009. Disponível em: <https://doi.org/10.1111/j.1471-1842.2009.00848.x>.

GÜL, M.; GÜL, K. G.; ATAÇ, Ö. The effect of plyometric trainings on vertical-horizontal jump and some motor skills in U13 basketball players. **Journal of Education and Training Studies**, v. 07, n. 07, p. 71-78, 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.11114/jets.v7i74252>.

HANSEN, D.; KENNELLY, S. **Plyometric Anatomy**. USA: Human Kinetics, 2017.

HEISHMAN, A.; DAUB, B.; MILLER, R.; BROWN, B.; FREITAS, E.; BEMBEN, M. Countermovement jump inter-limb asymmetries in collegiate basketball players. **Sports**, v. 07, n. 05, p. 01-15, 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.3390/sports7050103>.

HERNÁNDEZ, S.; RAMIREZ-CAMPILLO, R.; ÁLVAREZ, C.; SANCHEZ-SANCHEZ, J.; MORAN, J.; PEREIRA, L. A.; LOTURCO, I. Effects of plyometric training on neuromuscular performance in youth basketball players: a pilot study on the influence of drill randomization. **Journal of Sports Science & Medicine**, v. 17, n. 03, p. 372-378, 2018. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6090388/>.

HŮLKA, K.; LEHNERT, M.; BĚLKA, J. Reliability and validity of a basketball-specific fatigue protocol simulating match load. **Acta Gymnica**, v. 47, n. 02, p. 92-98; 2017. Disponível em: <https://doi.org/10.5507/ag.2017.009>.

JAKOVLJEVIĆ, S.; KARALEJIĆ, M.; PAJIĆ, Z.; JANKOVIĆ, N.; ERČULJ, F. Relationship between 1RM back squat test results and explosive movements in professional basketball players. **Acta Universitatis Carolinae Kinanthropologica**, v. 51, n. 01, p. 41-50, 2015. Disponível em: <https://doi.org/10.22190/FUPES190315048A>.

JARIC, S.; MARKOVIC, G. Body mass maximizes power output in human jumping: a strength-independent optimum loading behavior. **European Journal of Applied Physiology**, v. 113, n. 12, p. 2913-2923; 2013. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/s00421-013-2707-7>.

KHLIFA, R.; AOUADI, R.; HERMASSI, S.; CHELLY, M. S.; JLID, M. C.; HBACHA, H.; CASTAGNA, C. Effects of a plyometric training program with and without added load on jumping ability in basketball players. **The Journal of Strength & Conditioning Research**, v. 24, n.11, p. 2955-2961; 2010. Disponível em: <https://doi.org/10.1519/JSC.0b013e3181e37fbc>.

KING, J. A.; CIPRIANI, D. J. Comparing preseason frontal and sagittal plane plyometric programs on vertical jump height in high-school basketball players. **The Journal of Strength & Conditioning**



RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR
ISSN 2675-6218

EFEITOS DO TREINAMENTO PLIOMÉTRICO NA ALTURA DO SALTO VERTICAL EM JOGADORES DE BASQUETEBOL
 Adriano Vretaros

Research, v. 24, n. 08, p. 2109-2114, 2010. Disponível em:
<https://doi.org/10.1519/JSC.0b013e3181e347d1>.

KUIJPERS, W. The usefulness of jumping technology on program designing for the personal training and strength and conditioning coach. **Personal Strength & Conditioning Research**, p. 01-06, 2020. Disponível em: http://www.sportinfo.rs/wp-content/uploads/2021/08/The_Usefulness_of_jumping_technology_on.pdf.

LEHNERT, M.; HŮLKA, K.; MALÝ, T.; FOHLER, J.; ZAHÁLKA, F. The effects of a 6 week plyometric training program on explosive strength and agility in professional basketball players. **Acta Gymnica**, v. 43, n. 04, p. 07-15, 2013. Disponível em: <https://gymnica.upol.cz/pdfs/gym/2013/04/01.pdf>.

LIVERIS, N. I.; TSARBOU, C.; TSIMEAS, P. D.; PAPAGEORGIOU, G.; XERGIA, S. A.; TSIOKANOS, A. Evaluating the effects of match-induced fatigue on landing ability; the case of the basketball game. **International Journal of Exercise Science**, v. 14, n. 06, p. 768-778, 2021. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC8439679/>.

MARKOVIC, G. Does plyometric training improve vertical jump height? A meta-analytical review. **British Journal of Sports Medicine**, v. 41, n. 06, p. 349-355, 2007. Disponível em: <https://doi.org/10.1136/bjsm.2007.035113>.

MESZLER, B.; VÁCZI, M. Effects of short-term in-season plyometric training in adolescent female basketball players. **Physiology International**, v. 106, n. 02, p. 168-179, 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.1556/2060.106.2019.14>.

MORRISON, M.; MARTIN, D. T.; TALPEY, S.; SCANLAN, A. T.; DELANEY, J.; HALSON, S. L.; WEAKLEY, J. A systematic review on fitness testing in adult male basketball players: tests adopted, characteristics reported and recommendations for practice. **Sports Medicine**, p. 01-42, 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/s40279-021-01626-3>.

NBA COMBINE, 2022. **NBA Stats**. Disponível em: https://www.nba.com/stats/draft/combine-strength-agility/sort=MAX_VERTICAL_LEAP&dir=1. Acessado em: 10 abr. 2022.

NEWTON, R. L.; KRAEMER, W. J. Treinamento da potência. In: HOFFMAN, J. R. (Editor). **National Strength and Conditioning Association – Guia de Condicionamento Físico**. Barueri: Manole, 2015.

NIKOLIC, A. Plyometric basketball training. **Turkish Journal of Kinesiology**, v. 04, n. 04, p. 101-105, 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.31459/turkjin.468867>.

OSTOJIC, S. M.; MAZIC, S.; DIKIC, N. Profiling in basketball: physical and physiological characteristics of elite players. **Journal of Strength and Conditioning Research**, v. 20, n. 04, p. 740-744, 2006. Disponível em: <https://doi.org/10.1519/R-15944.1>.

OZEN, G.; ATAR, O.; KOC, H. The effects of a 6-week plyometric training programme on sand versus wooden parquet surfaces on the physical performance parameters of well-trained young basketball players. **Montenegrin Journal of Sports Science and Medicine**, v. 09, n. 01, 27, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.26773/mjssm.200304>.

PALMA-MUÑOZ, I.; RAMÍREZ-CAMPILLO, R.; AZOCAR-GALLARDO, J.; ÁLVAREZ, C.; ASADI, A.; MORAN, J.; CHAABENE, H. Effects of progressed and nonprogressed volume-based overload plyometric training on components of physical fitness and body composition variables in youth male basketball players. **The Journal of Strength & Conditioning Research**, v. 35, n. 06, p. 1642-1649, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000002950>.



RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR
ISSN 2675-6218

EFEITOS DO TREINAMENTO PLIOMÉTRICO NA ALTURA DO SALTO VERTICAL EM JOGADORES DE BASQUETEBOL
 Adriano Vretaros

PEHAR, M.; SEKULIC, D.; SISIC, N.; SPASIC, M.; ULJEVIC, O.; KROLO, A.; SATTLER, T. Evaluation of different jumping tests in defining position-specific and performance-level differences in high level basketball players. **Biology of Sport**, v. 34, n. 03, p. 263-272, 2017. Disponível em: <https://doi.org/10.5114/biolsport.2017.67122>.

PEINADO, P. J.; CALDERÓN-MONTEIRO, F. J. Valoración de la capacidad anaeróbica en baloncesto. In: TERRADOS, C. N.; CALLEJA, G. J. (Org.). **Fisiología, Entrenamiento y Medicina del Baloncesto**. Barcelona: Editorial Paidotribo, 2008.

PLATONOV, V. N. **Tratado Geral de Treinamento Desportivo**. São Paulo: Phorte, 2008.

PLIAUGA, V.; KAMANDULIS, S.; DARGEVIČIŪTĖ, G.; JASZCZANIN, J.; KLIZIENĖ, I. STANISLOVAITIENĖ, J.; STANISLOVAITIS, A. The effect of a simulated basketball game on players' sprint and jump performance, temperature and muscle damage. **Journal of Human Kinetics**, v. 46, p. 167-175, 2015. Disponível em: <https://doi.org/10.1515/hukin-2015-0045>.

PLOTKIN, D. L.; ROBERTS, M. D.; HAUN, C. T.; SCHOENFELD, B. J. Muscle fiber type transitions with exercise training: shifting perspectives. **Sports**, v. 09, n. 09, p. 127, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.3390/sports9090127>.

POOMSALOOD, S.; PAKULANON, S. Effects of 4-week plyometric training on speed, agility, and leg muscle power in male university basketball players: a pilot study. **Kasetsart Journal of Social Sciences**, v. 36, n. 03, p. 598-606, 2015. Disponível em: <https://so04.tci-thaijo.org/index.php/kjss/article/view/243442/165426>.

RAMACHANDRAN, S.; PRADHAN, B. Effects of short-term two weeks low intensity plyometrics combined with dynamic stretching training in improving vertical jump height and agility on trained basketball players. **Indian J Physiol Pharmacol**, v. 58, n. 02, p. 133-136, 2014. Disponível em: https://www.ijpp.com/IJPP%20archives/2014_58_2_Apr%20-%20Jun/133-136.pdf.

ROBERT, A.; MURUGAVEL, K. Effect of plyometric resistance and sprint training on acceleration speed flight time and jump height of male basketball players. **International Journal for Life Sciences and Educational Research**, v. 01, n. 03, p. 105-109, 2013. Disponível em: <https://doi.org/10.1.1.403.9100>.

RODRÍGUEZ-ROSELL, D.; MORA-CUSTODIO, R.; FRANCO-MÁRQUEZ, F.; YÁÑEZ-GARCÍA, J. M.; GONZÁLEZ-BADILLO, J. J. Traditional vs. Sport-specific vertical jump tests: reliability, validity, and relationship with the legs strength and sprint performance in adult and teen soccer and basketball players. **The Journal of Strength & Conditioning Research**, v. 31, n.01, p. 196-206, 2017. Disponível em: <https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000001476>.

SCHWANER, M. J.; LIN, D. C.; MCGOWAN, C. P. Jumping mechanics of desert kangaroo rats. **Journal of Experimental Biology**, v. 221, n. 22, p. 186700, 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.1242/jeb.186700>.

SERIN, E. Effect of different stretching protocols on vertical jump performance. **Sportif Bakış: Spor ve Eğitim Bilimleri Dergisi**, v. 05, n. 01, p. 01-08, 2018. Disponível em: <https://dergipark.org.tr/en/download/article-file/468090>.

SUCHOMEL, T. J.; WAGLE, J. P.; DOUGLAS, J.; TABER, C. B.; HARDEN, M.; HAFF, G. G.; STONE, M. H. Implementing eccentric resistance training—part 1: a brief review of existing methods. **Journal of Functional Morphology and Kinesiology**, v. 04, n. 02, p. 38, 2019a. Disponível em: <https://doi.org/10.3390/jfmk4020038>.

SUCHOMEL, T. J.; WAGLE, J. P.; DOUGLAS, J.; TABER, C. B.; HARDEN, M.; HAFF, G. G.; STONE, M. H. Implementing eccentric resistance training—part 2: practical recommendations. **Journal of**



RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR
ISSN 2675-6218

EFEITOS DO TREINAMENTO PLIOMÉTRICO NA ALTURA DO SALTO VERTICAL EM JOGADORES DE BASQUETEBOL
Adriano Vretaros

Functional Morphology and Kinesiology, v. 04, n. 03, p. 55, 2019b. Disponível em: <https://doi.org/10.3390/jfmk4030055>.

THAQI, A.; BERISHA, M.; ASLLANI, I. The effect of plyometric training on performance levels of the shot put technique and its related motor abilities. **Pedagogy of Physical Culture and Sports**, v. 25, n. 03, p. 144-151, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.15561/26649837.2021.0301>.

TOUS, J. Entrenamiento de la fuerza en baloncesto. In: TERRADOS, C. N.; CALLEJA, G. J. (Org.). **Fisiología, Entrenamiento y Medicina del Baloncesto**. Barcelona: Editorial Paidotribo, 2008.

TSOUKOS, A.; BOGDANIS, G. C.; TERZIS, G.; VELIGEKAS, P. Acute improvement of vertical jump performance after isometric squats depends on knee angle and vertical jumping ability. **Journal of Strength and Conditioning Research**, v. 30, n. 08, p. 2250-2257, 2016. Disponível em: <https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000001328>.

VILLARREAL, E. S.; MOLINA, J. G.; DE CASTRO-MAQUEDA, G.; GUTIÉRREZ-MANZANEDO, J. V. Effects of plyometric, strength and change of direction training on high-school basketball player's physical fitness. **Journal of Human Kinetics**, v. 78, n. 01, p. 175-186, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.2478/hukin-2021-0036>.

VRETAROS, A. **Basquete: Treinamento da Força Funcional**. 2. ed. São Paulo: {s. n.}, 2021a. *E-Book* Disponível em: https://www.academia.edu/44796718/BASQUETE_TREINAMENTO_DA_FOR%C3%A7A_FUNCIONAL_2a_Edi%C3%A7%C3%A3o.

VRETAROS, A. Considerações acerca da prescrição de exercícios pliométricos no tênis de campo. **EFDeportes – Revista Digital – Buenos Aires**, año 08, n. 56, 2003. Disponível em: <https://www.efdeportes.com/efd56/tenis.htm>.

VRETAROS, A. Methodological considerations in the use of complex training in basketball players. Italian **Journal of Sports Rehabilitation and Posturology**, v. 08, suppl. 01, n. 03, p. 70-88, 2021b. Disponível em: <https://oaji.net/articles/2022/1587-1643211647.pdf>.

WEINECK, J. **Entrenamiento Total**. Barcelona: Paidotribo, 2005.

WILSON, J. M.; DUNCAN, N. M.; MARIN, P. J.; BROWN, L. E.; LOENNEKE, J. P.; WILSON, S. M.; UGRINOWITSCH, C. Meta-analysis of postactivation potentiation and power: effects of conditioning activity, volume, gender, rest periods, and training status. **The Journal of Strength & Conditioning Research**, v. 27, n. 03, p. 854-859, 2013. Disponível em: <https://doi.org/10.1519/JSC.0b013e31825c2bdb>.

ZATSIORSKY, V. M.; KRAEMER, W. J. **Ciência e Prática do Treinamento de Força**. 2. ed. São Paulo: Phorte, 2008.

ZIV, G.; LIDOR, R. Vertical jump in female and male basketball players—A review of observational and experimental studies. **Journal of Science and Medicine in Sport**, v. 13, n. 03, p. 332-339, 2010. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.jsams.2009.02.009>.

ZRIBI, A.; ZOUCHE, M.; CHAARI, H.; BOUJAJINA, E.; NASR, H. B.; ZAOUALI, M.; TABKA, Z. Short-term lower-body plyometric training improves whole-body BMC, bone metabolic markers, and physical fitness in early pubertal male basketball players. **Pediatric Exercise Science**, v. 26, n. 01, p. 22-32, 2014. Disponível em: <https://doi.org/10.1123/pes.2013-0053>.