

O EFEITO DO TREINAMENTO PLIOMÉTRICO NO DESEMPENHO DO SALTO VERTICAL EM ATLETAS JOVENS DE BASQUETE

THE EFFECT OF PLIOMETRIC TRAINING ON VERTICAL JUMP PERFORMANCE IN YOUNG BASKET ATHLETES

Gustavo Augusto Fernandes Correia¹, Carlos Gilberto de Freitas Júnior², Hugo Augusto Alvares da Silva Lira¹, Saulo Fernandes Melo de Oliveira¹, Wlaldemir Roberto dos Santos¹, Camilla Karen de Farias Bezerra da Silva³, Paulo Henrique Vaz da Silva⁴ e Pedro Pinheiro Paes¹

¹Universidade Federal de Pernambuco, Recife-PE, Brasil.

²Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa-PB, Brasil.

³Faculdade de desporto da Universidade do Porto, Porto, Portugal.

⁴Centro Universitário Brasileiro, Recife-PE, Brasil.

RESUMO

Este estudo investigou o efeito do treinamento pliométrico (TP) no salto vertical em atletas jovens de basquete. Participaram 39 atletas, divididos em dois grupos experimentais (masculino - GEM e feminino - GEF) e dois grupos controle (masculino - GCM e feminino - GCF). O aplicativo *My Jump* quantificou a altura do salto a partir do tempo de voo. Para análise dos dados utilizou-se anova de medidas repetidas, tamanho de efeito de Cohen (TE) e a inferência baseada na magnitude, com nível de significância ($p \leq 0,05$). Os resultados indicam que o GEM e GCM apresentaram melhoras significativas no countermovement jump (CMJ) e squat jump (SJ). O GEF e GCF apresentaram diferenças significativas no SJ com efeito de interação, no CMJ apenas o GEF apresentou melhoras com efeito de interação. No TE, o GEM apresentou maiores efeitos no CMJ e SJ quando comparado ao GCM, no GEF, o TE foi maior somente no CMJ em relação ao GCF. As respostas qualitativas mostraram que o TP é provavelmente benéfico no GEM, já no GEF, mostrou que é provavelmente benéfico no SJ e muito provavelmente benéfico no CMJ. Conclui-se que o TP promoveu efeitos positivos no GEM e GEF, tanto no CMJ quanto no SJ. Nos grupos controles, ambos obtiveram melhorias significativas no SJ, porém no CMJ, somente o GCM apresentou aumento. Ademais, os resultados foram maiores no GEM e GEF em comparação com o GCM e GCF. Assim, o TP é indicado para potencializar o salto vertical em atletas jovens de basquete.

Palavras-chave: Exercício. Adolescente. Desempenho atlético. Esportes.

ABSTRACT

This study investigated the effect of plyometric training (TP) on vertical jump in young basketball athletes. 39 athletes participated, divided into two experimental groups (male - GEM and female - GEF) and two control groups (male - GCM and female - GCF). The My Jump app quantified the height of the jump from the flight time. For data analysis, the repeated measures annotation, Cohen effect size (TE) and the inference based on magnitude were used, with a significance level ($p \leq 0.05$). The results indicate that GEM and GCM showed significant improvements in countermovement jump (CMJ) and squat jump (SJ). The GEF and GCF showed significant differences in the SJ with an interaction effect, in the CMJ only the GEF showed improvements with an interaction effect. In TE, GEM showed greater effects in CMJ and SJ when compared to GCM, in GEF, TE was greater only in CMJ in relation to GCF. Qualitative responses showed that TP is probably beneficial in GEM, whereas in GEF, it showed that it is probably beneficial in SJ and most likely beneficial in CMJ. It is concluded that the TP promoted positive effects in the GEM and GEF, both in the CMJ and in the SJ. In the control groups, both achieved significant improvements in the SJ, but in the CMJ, only the GCM showed an increase. Furthermore, the results were greater in GEM and GEF compared to GCM and GCF. Thus, TP is indicated to enhance the vertical jump in young basketball athletes.

Keywords: Exercise. Adolescent. Athletic Performance. Sports.

Introdução

O basquete é uma modalidade de movimentos acíclicos e contexto intermitente, que se caracteriza por conter ações de alta intensidade em curtas distâncias, intercaladas com breves intervalos de descansos^{1,2}. É uma modalidade esportiva com prevalência anaeróbia, requerendo fundamentos de natureza explosiva, assim como a necessidade dos saltos, habilidade motora muito importante e diretamente associada a melhores desempenhos esportivos³.

O salto vertical no basquete está muito presente em habilidades específicas, como no rebote, arremesso e bloqueio, sendo realizado um número elevado de saltos durante o jogo, tornando o aumento do desempenho da capacidade de salto requisito fundamental para alcançar o sucesso no basquete^{2,4}. Dentre os métodos de treinamento utilizados por comissões técnicas para o desenvolvimento do salto vertical, está o treinamento pliométrico (TP), muito utilizado nos esportes coletivos para promover o desenvolvimento nas capacidades físicas nas mais diferentes faixas etárias, incluindo atletas jovens^{5,6}. O TP é composto por exercícios de saltos, ações estas que envolvem o ciclo alongamento-encurtamento, mecanismo que acontece quando o músculo que está em atividade, muda de ação excêntrica para uma ação concêntrica rápida^{7,8}.

A Ciência do esporte aponta na direção que o TP é uma das principais estratégias utilizadas no ambiente esportivo para otimização do salto vertical, pela facilidade metodológica de aplicação, associado ao seu baixíssimo custo⁹. No entanto, percebe-se a necessidade da confirmação dessas evidências em equipes competitivas compostas por atletas jovens e esta é a principal justificativa da presente investigação. Além disso, à luz do conhecimento dos autores, este é o primeiro estudo que utiliza o instrumento *My Jump* para avaliar o salto vertical em um estudo com desenho experimental. Com isso, o objetivo deste estudo é investigar o efeito de seis semanas de um programa de TP no salto vertical em atletas jovens de basquete.

Métodos

Participantes

Participaram deste estudo 39 atletas jovens integrantes de uma equipe de basquete, selecionados de forma não probabilística, sendo 16 do sexo masculino e 23 do sexo feminino (Tabela 1). Os critérios de inclusão adotados foram: todos os atletas serem vinculados a federação pernambucana de basquete (FPB), ter no mínimo um ano de experiência com treinamento na modalidade, não apresentar lesões musculares ou problemas que os impedissem de participar das atividades no máximo de seus esforços. Os critérios de exclusão foram: não comparecerem a 75% das sessões de treinamentos realizadas, faltar às avaliações administradas ou se lesionar durante o período de aplicação do programa de treinamento. Dois atletas foram excluídos por se lesionarem e três por faltarem a mais de 25% das sessões de treinamento. Os atletas e seus responsáveis uma semana antes da realização dos testes foram informados sobre os riscos e benefícios do estudo, bem como, assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) e Termo de Assentimento Livre e Esclarecido (TALE), respectivamente. O estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos da Universidade Federal de Pernambuco – CEP do Centro e Ciências da Saúde da Universidade Federal de Pernambuco sob o número do parecer: 2385105.

Tabela 1. Dados descritivos dos participantes

	Experimental (n=17)		Controle (n=17)	
	Masculino (n=6)	Feminino (n=11)	Masculino (n=7)	Feminino (n=10)
Idade (anos)	15,83 ± 0,75	14,45 ± 0,69	15,43 ± 1,13	15,30 ± 1,16
Altura (metros)	1,83 ± 0,07	1,60 ± 0,07	1,74 ± 0,13	1,63 ± 0,08
Massa corporal (kg)	70,78 ± 11,83	53,72 ± 9,01	72,94 ± 24,13	59,98 ± 16,74
IMC (kg/m ²)	21,65 ± 3,32	22,12 ± 3,95	22,21 ± 3,85	21,86 ± 3,84
FTS (dias)	3,00 ± 0,00	3,00 ± 0,00	3,00 ± 0,00	3,00 ± 0,00

Nota: FTS = Frequência de treinamento semanal

Fonte: Os autores

Desenho do estudo

Este estudo é de natureza descritiva e delineamento experimental. Foi realizado durante a pré-temporada de treinamento das equipes por 8 semanas. Na primeira semana, os atletas realizaram a familiarização do TP e o teste de salto vertical, através de dois tipos de salto: o squat jump (SJ) e countermovementjump (CMJ). Os treinamentos tiveram duração de 6 semanas, iniciando na segunda semana, com término na sétima semana. Na oitava semana, os atletas foram reavaliados no salto vertical, através do SJ e CMJ. Os atletas jovens foram divididos aleatoriamente em quatro grupos, sendo dois grupos experimentais e dois grupos controles. O grupo experimental foi dividido em masculino (GEM) e feminino (GEF), ambos realizaram o TP mais a rotina normal de treinamento de basquete. Os outros dois grupos foram os grupos controles, sendo masculino (GCM) e feminino (GCF), os quais mantiveram a rotina normal de treinamento de basquete, que consistia em treinamento técnico-tático. Todos os atletas foram instruídos a não realizar qualquer treinamento além do proposto.

Avaliação do salto vertical

Para determinar a altura do salto vertical, foi utilizado o protocolo que avalia o tempo de voo a partir de filmagem, identificando o quadro de decolagem e aterragem do atleta, assim fornecendo a altura do salto vertical, através da equação: $h = t^2 \times 1,22625^{10}$. O instrumento de avaliação foi um aplicativo do Iphone 6s (Apple Inc., EUA) que faz parte do sistema operacional iOS que utiliza o software XCode (5.0.5 para Mac OSX 10.9.2) usando a linguagem Objective-C, capaz de gravar a 240 Hz, com uma qualidade de 720p, chamado de *My Jump*^{11,12}. Para filmagem dos saltos, o avaliador ficou a 1,5 metros de distância do atleta, focando a filmagem nos pés do avaliado. Levando em consideração outros instrumentos de avaliações de salto vertical, o *My Jump* é uma ferramenta importante devido ao seu baixo custo, fácil aplicabilidade e portabilidade^{13,14}. No SJ, os atletas partiram de uma posição inicial estática com joelhos flexionados no ângulo de aproximadamente 90 graus. No CMJ, os atletas iniciaram em posição ereta e estática, logo após executa uma aceleração contra o seu centro de gravidade, realizando uma flexão do joelho a aproximadamente 90°, ambos os saltos são realizados com as mãos no quadril como descrito por Pupo, Detanico e Santos¹⁵. Na avaliação os atletas realizaram 3 saltos SJ, em seguida, 3 saltos CMJ com intervalo de 2 minutos de recuperação entre os saltos, foi utilizada para análises a maior altura em centímetros (cm) entre os saltos e todos os atletas foram instruídos a saltar ao máximo de sua capacidade individual.

Programa de treinamento

O programa de TP se iniciou a partir do aquecimento padronizado, incluindo corridas com aumento de velocidade a partir de estímulos verbais e alongamentos dinâmicos com aproximadamente 10 minutos de duração. O TP ocorreu em dois dias da semana não consecutivos, durante 6 semanas (segundas-feiras e quartas-feiras). O volume do treino foi definido a partir da quantidade de saltos, aumentando gradativamente a cada semana (Tabela 2). Em todas as sessões de treinamento, os exercícios de saltos progrediram de intensidade e complexidade do salto. A intensidade foi avaliada a partir da progressão dos saltos baseada em técnica (complexidade do exercício). Detalhes do TP estão descrito na (Tabela 2). Os descansos entre os saltos e séries foram: 30 e 120 segundos respectivamente, não houve descanso entre os saltos apenas no salto grupado, no qual privilegiamos a velocidade na sua realização. Os atletas foram orientados sobre a mecânica dos saltos e foram instruídos a saltar em esforço máximo, todos os saltos foram realizados nas mesmas condições de ambiente e solo. O treinamento de basquete foi realizado após a aplicação do programa de TP e consistiu em treinamentos técnico-táticos, visando trabalhar os jogos reduzidos, jogadas de ataques e

defesa individual. Este treinamento foi realizado três vezes na semana (segundas-feiras, quartas-feiras e sextas-feiras).

Tabela 2. Programa de TP

Exercícios de salto	Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4	Semana 5	Semana 6
Vertical (CMJ)	2x10	1x10	1x15	1x10		2x10
Lateral	2x10	1x10	1x15		1x10	
Horizontal	1x10	2x10	2x10	2x10	2x10	2x10
Com elevação do joelho		4x5		2x10	2x10	
Com afundo alternado			4x5			2x10
Frontal em sequência				6x5		
Vertical unilateral					4x5	4x5
Lateral unilateral					4x5	4x5
Total de saltos	50	60	70	80	90	100

Nota: 2x10 indica 2 séries e 10 repetições, CMJ – *countermovement jump*

Fonte: Os autores

Análise estatística

Os dados são apresentados como médias com desvio padrão (SD). Uma ANOVA de medidas repetidas foi utilizada para comparar os resultados dos testes anteriores ao treinamento com os resultados posterior. A porcentagem de variação ($\Delta\%$) foi determinada através da seguinte equação: $\Delta\% = ([\text{pós-intervenção} - \text{pré-intervenção}] / \text{pré-intervenção}) \times 100$. Além disso, o tamanho de efeito de Cohen para as diferenças estatísticas identificadas foram determinados. O tamanho de efeito (TE) com valores de 0,2, 0,5 e 0,8 foram considerados como representando pequenas, médias e grandes diferenças, respectivamente. Além deste teste, para cada variável diferença percentual nos escores de mudança entre GE e GC do pré para pós-teste foram calculados em conjunto com intervalos de confiança de 90%.

As chances de que as diferenças no desempenho fossem melhores / maiores (ou seja, maiores do que a menor mudança válida [0,2 multiplicada pelo DP entre os sujeitos, com base no princípio de Cohen d]), semelhantes ou piores / menores foram calculadas. As chances quantitativas de efeitos benéficos / melhorou / prejudiciais / mais pobres foram avaliadas qualitativamente da seguinte forma: < 1%, quase certamente não; 1% a 5%, muito improvável; 5% a 25%, improvável; 25% a 75%, possivelmente; 75% a 95%, provável; 95% a 99%, muito provável; e > 99%, quase certamente¹⁶. Um efeito substancial foi estabelecido em > 75%. Se as chances de ter desempenhos benéficos / melhor e prejudiciais / mais pobres fossem ambas > 5%, a diferença real foi avaliada como pouco clara. A significância foi estabelecida em um nível α de 0,05. Todas as análises estatísticas foram realizadas utilizando o pacote estatístico SPSS para Macintosh (versão 21.0, Chicago, IL, EUA).

Resultados

A Tabela 3 apresenta os resultados das comparações do CMJ e SJ entre o GC e GE para ambos os sexos. Os resultados mostraram que todos dos grupos masculinos melhoraram o CMJ ($F(2,12) = 11,11$, $p = 0,007$) e SJ ($F(2,12) = 11,07$, $p = 0,007$), porém sem efeito de interação tanto para o CMJ ($F(2,12) = 4,47$, $p = 0,58$) quanto para o SJ ($F(2,12) = 3,18$, $p = 0,1$). No feminino, observa-se que o SJ foi melhorado em ambos os grupos ($F(2,20) = 8,43$, $p = 0,009$), com efeito de interação ($F(2,20) = 4,29$, $p = 0,05$). Para o CMJ, apenas o GE apresentou melhoras com efeito de interação ($F(2,20) = 8,90$, $p = 0,008$).

Na análise da $\Delta\%$, o GEF apresentou variação de 13,06 e 10,75 para o SJ e CMJ, respectivamente. Já o GCF apresentou $\Delta\%$ de -3,01 para o CMJ e 2,58 no SJ. No GEM, os valores da $\Delta\%$ foram de 11,98 e 10,98 no SJ e CMJ, respectivamente. No GCM, o SJ apresentou $\Delta\%$ de 3,71 e o CMJ de 2,50. Em relação às chances do programa de TP ser eficiente, verifica-se uma provável possibilidade do treinamento ser eficiente para o grupo masculino, tanto para o SJ quanto para o CMJ. Já para o grupo feminino, o TP revelou uma provável chance de apresentar melhoras no SJ e uma muito provável chance de apresentar melhoras no CMJ.

Tabela 3. Efeito de 6 semanas de treinamento no SJ e CMJ

Teste	Con	Pré-intervenção	Pós-intervenção	TE	IBM (GE vs GC)	Resposta Qualitativa (RQ)
Masculino						
SJ	GC	29,64 ± 5,80	30,74 ± 5,77*	0,19		
(cm)	GE	30,45 ± 7,82	34,10 ± 6,76*	0,54	81/19/01	Provavelmente
CMJ	GC	31,55 ± 6,26	32,34 ± 6,88*	0,12		
(cm)	GE	32,14 ± 7,89	35,67 ± 8,11*	0,48	84/15/01	Provavelmente
Feminino						
SJ	GC	21,31 ± 4,53	21,86 ± 3,65*	0,14		
(cm)	GE	25,48 ± 5,32	28,81 ± 4,40*†	0,11	90/10/01	Provavelmente
CMJ	GC	23,23 ± 4,45	22,53 ± 4,37	0,17		
(cm)	GE	26,88 ± 5,51	29,77 ± 5,09*†	0,57	98/02/00	Muito provavelmente

Nota: Con: condição; GC: grupo controle; GE: grupo experimental; SJ: squat jump CMJ: countermovement jump; TE= Tamanho de efeito intra-grupo; IBM: inferência baseada na magnitude, *significativamente maior que pré-teste; †significativamente maior que GC.

Fonte: Os autores

Discussão

O presente estudo investigou o efeito do TP de 6 semanas sobre o salto vertical em atletas jovens de basquete. Os achados demonstram que o GE e GC melhoraram no sexo masculino tanto para o SJ e CMJ. No feminino observa-se melhora em ambos os grupos para o SJ, sendo a melhoria do GE significativamente maior que o GC, já o CMJ apresentou significância positiva somente no GE.

De fato, estudos têm demonstrado a influência do TP no salto vertical em atletas jovens^{5,17}. Os presentes achados no sexo feminino estão em conformidade com o estudo realizado por Idrizovic et al.¹⁸ que investigou o efeito do TP de 8 semanas em atletas jovens de vôlei, os resultados demonstraram que o grupo que realizou o TP obteve efeitos superiores no CMJ quando comparado com o grupo controle, apresentando descritores qualitativos de quase certamente positivo e através da realização de análises post hoc indicou que o grupo que realizou o TP resultou em melhores efeitos quando comparado com o grupo controle. Em consonância McCormick et al.¹⁹ verificaram a eficácia do TP no CMJ em atletas jovens de basquete, nesta investigação, as atletas foram distribuídas em dois grupos, grupo que realizou TP no plano sagital (SPP) e TP no plano frontal (FPP), os resultados constataram que ambos os grupos melhoraram o desempenho do CMJ após o TP, porém o grupo SPP em comparação com o FPP mostrou uma melhoria significativa no CMJ com percentual de aumento de 10.3% e 3.8% respectivamente do pré-intervenção para o pós-intervenção, mostrando assim que o TP em ambos os grupos são eficazes.

Os achados do presente estudo no GEF tanto para o SJ quanto para o CMJ foram semelhantes aos encontrados por Attene et al.²⁰ que compararam os efeitos do TP com o treinamento de basquete realizado em 6 semanas no salto vertical em jovens jogadoras de

basquete (idade $14,9 \pm 0,9$ anos e peso corporal $54,0 \pm 8,7$ kg). O estudo demonstrou que o grupo que realizou o TP obteve ganhos significativamente maiores para os parâmetros do SJ em comparação com os do CMJ, apresentando uma alteração percentual antes e depois do treinamento de 15,4% e 11,3% no SJ e CMJ respectivamente. Poucos estudos ainda são encontrados na literatura científica quando se trata do TP em jovens atletas, sobretudo quando investigam seus efeitos no sexo feminino, sendo necessários mais estudos para esclarecer tal influência nesta população.

Corroborando com os achados no sexo masculino, foi investigado o efeito do TP de 6 semanas no salto vertical em atletas jovens de basquete, os atletas foram divididos em 2 grupos, sendo um o que realizou TP (GE) e outro que praticou apenas o basquete (GC), percebeu-se que o GE obteve melhorias em relação ao GC²¹. Neste mesmo estudo, observou-se que o GE aumentou o salto vertical em 24,1%. Resultado em estudo anterior também revelou uma melhora significativa de 23% no salto vertical após o TP de 6 semanas em atletas semiprofissionais de basquete²². Acredita-se também que o TP é importante em outras modalidades, como no futebol, no qual os autores Chaabene e Negra²³ investigaram e compararam o efeito do TP de alto volume (HTP) e baixo volume (LTP) em jogadores pré-pubescentes. Os autores evidenciaram que 8 semanas de TP promoveram ganhos significativos no SJ e CMJ para ambos os treinamentos, demonstrando que nas duas intensidades o TP apresenta ganhos significativamente iguais, influenciando diretamente no desempenho esportivo do atleta.

O treinamento de basquete, devido a sua especificidade, pode contribuir para melhora no desempenho do salto vertical, uma vez que as execuções dos gestos técnicos exigem a utilização dessa habilidade, sendo realizado constantemente durante os treinamentos^{2,4}. De fato, este cenário foi apresentado tanto pelo GCF no SJ ($\Delta\% = 2,58$), quanto pelo GCM no SJ ($\Delta\% = 3,71$) e CMJ ($\Delta\% = 2,50$), contudo o TE foi baixo para ambos os grupos e saltos, o que requer cautela ao tentar generalizar os resultados. No entanto, é possível verificar que o treinamento regular de basquete aliado ao TP apresentou maiores efeitos, tanto no GEF para o SJ ($\Delta\% = 13,06$; RQ = provavelmente) e CMJ ($\Delta\% = 10,75$; RQ = muito provavelmente) quanto para o GEM no SJ ($\Delta\% = 11,98$; RQ = provavelmente) e CMJ ($\Delta\% = 10,98$; RQ = provavelmente). Acredita-se que a potencialização do ciclo alongamento-encurtamento pode ser o fator para explicar as melhorias significativas no desempenho do salto vertical. O desenvolvimento desse ciclo acontece a partir da melhor utilização dos componentes elásticos dos músculos e dos estímulos de reflexos proprioceptivos através dos exercícios pliométricos, resultando em diversas adaptações positivas no sistema neuromuscular, que estão diretamente associadas a melhorias no rendimento do salto vertical²⁴⁻²⁶.

As investigações acerca da influência do TP no salto vertical em atletas de ambos os sexos, nas mais diferentes modalidades esportivas, são unânimes na melhora quantitativa dessa habilidade, mesmo quando estatisticamente estas diferenças não sejam significativas, implicando na melhora da performance dos atletas¹⁸⁻²³.

A não avaliação da maturação biológica, o baixo número de participantes, a impossibilidade de avaliação da carga interna, rotina de sono, alimentação e controle da temperatura ambiental são limitações deste estudo. Novas investigações sobre o TP precisam ser realizadas em atletas jovens de basquete, principalmente, as que avaliem a maturação biológica e controle da carga interna, pois são fatores que influenciam diretamente no desempenho.

Conclusões

O estudo destaca que o TP de seis semanas induz efeitos positivos no CMJ e SJ em atletas jovens de basquete. No SJ e CMJ, o GEM e GCM apresentaram aumentos

estatisticamente significativos, com aumentos maiores no GEM. No sexo feminino, o SJ e CMJ demonstraram diferenças estatisticamente positivas entre o GE e GC. No SJ, tanto o GEF quanto o GCF melhoraram significativamente, já no CMJ somente o GEF apresentou melhorias.

As respostas qualitativas mostraram que no GEM o TP é provavelmente benéfico tanto no SJ quanto no CMJ. Já no GEF é provavelmente benéfico para o SJ e muito provavelmente benéfico para o CMJ.

Diante desses resultados, pode-se afirmar a importância de aplicação do TP para esta faixa etária, principalmente para os treinamentos que buscam potencializar o salto vertical.

Referências

1. Scanlan AT, Dascombe BJ, Kidcaff AP, Peucker JL, Dalbo VJ. Gender-specific activity demands experienced during semiprofessional basketball game play. *Int J Sports Physiol Perform* 2015;10(5):618-625. Doi: 10.1123/ijssp.2014-0407
2. Abdelkrim NB, El Faza S, El Ati J. Time-motion analysis and physiological data of elite under-19-year-old basketball players during competition. *Br J Sports Med* 2007;41(2):69-75. Doi: 10.1136/bjism.2006.032318
3. Román PÁL, Macías FJV, Pinillos FG. Effects of a contrast training programme on jumping, sprinting and agility performance of prepubertal basketball players. *J Sports Sci* 2018;36(7):802-808. Doi: 10.1080/02640414.2017.1340662
4. Gentil DAS, Oliveira CPS, Neto TLB, Tambeiro VL. Avaliação da seleção brasileira feminina de basquete. *Rev Bras Med Esporte*. 2001;7(2):53-56. Doi: 10.1590/S1517-86922001000200002
5. Zribi A, Zouch M, Chaari H, Bouajina E, Nasr HB, Zaouali M, et al. Short-term lower-body plyometric training improves whole body BMC, bone metabolic markers, and physical fitness in early pubertal male basketball players. *Pediatr Exerc Sci* 2014;26(1):22-32. Doi: 10.1123/pes.2013-0053
6. Chelly MS, Hermassi S, Aouadi R, Shephard RJ. Effects of 8-week in-season plyometric training on upper and lower limb performance of elite adolescent handball players. *J Strength Cond Res* 2014;28(5):1401-10. Doi: 10.1519/JSC.0000000000000279
7. Ramírez-Campillo R, Vergara-Pedrerros M, Henríquez-Olguín C, Martínez-Salazar C, Alvarez C, Nakamura FY, et al. Effects of plyometric training on maximal-intensity exercise and endurance in male and female soccer players. *J Sports Sci* 2016;34(8):687-693. Doi: 10.1080/02640414.2015.1068439
8. Soundara RR, Pushparajan A. Effects of plyometric training on the development the vertical jump in volleyball players. *J Phys Educ Sport* 2010;28(3):65-69
9. Ramírez-Campillo R, Meylan C, Álvarez C, Olguín-Henríquez C, Martínez C, Cañas-Jamett R, et al. Effects of in-season low-volume high-intensity plyometric training on explosive actions and endurance of young soccer players. *J Strength Cond Res* 2014;28(5):1335-1342. Doi: 10.1519/JSC.0000000000000284
10. Bosco C, Luhtanen P, Komi PV. A simple method for measurement of mechanical power in jumping. *Eur J Appl Physiol* 1983;50(2):273-82. Doi: 10.1007/BF00422166
11. Balsalobre-Fernández C, Glaister M, Lockey RA. The validity and reliability of an iPhone app for measuring vertical jump performance. *J Sports Sci* 2015;33(15):1574-1579. Doi: 10.1080/02640414.2014.996184
12. Gallardo-Fuentes F, Gallardo-Fuentes J, Ramírez-Campillo R, Balsalobre-Fernández C, Martínez C, Caniuqueo A, et al. Intersession and intrasession reliability and validity of the My Jump app for measuring different jump actions in trained male and female athletes. *J Strength Cond Res* 2016;30(7):2049-2056. Doi: 10.1519/JSC.0000000000001304
13. Driller M, Tavares F, McMaster D, O'Donnell S. Assessing a smartphone application to measure counter-movement jumps in recreational athletes. *Int J Sports Sci Coach* 2017;12(5):661-664. Doi: 10.1177/1747954117727846
14. Stanton R, Kean CO, Scanlan AT. My Jump for vertical jump assessment. *Br J Sports Med* 2015;49(17):1157-1158. Doi: 10.1136/bjsports-2015-094831
15. Pupo JD, Detanico D, Santos SG. Parâmetros cinéticos determinantes do desempenho nos saltos verticais. *Rev bras cineantropom Desempenho hum* 2012;14(1):41-51. Doi: 10.5007/1980-0037.2012v14n1p41
16. Hopkins WG, Marshall SW, Batterham AM, Hanin J. Progressive statistics for studies in sports medicine and exercise science. *Med Sci Sports Exerc* 2009;41(1):3-13. Doi: 10.1249/MSS.0b013e31818cb278
17. Kotzamanidis C. Effect of plyometric training on running performance and vertical jumping in prepubertal boys. *J Strength Cond Res* 2006;20(2):441-445. Doi: 10.1519/R-16194.1.
18. Idrizovic K, Gjinovci B, Sekulic D, Uljevic O, João PV, Spasic M, et al. The Effects of 3-month skill-based and plyometric conditioning on fitness parameters in junior female volleyball players. *Pediatr Exerc Sci* 2018;30(3):353-363. Doi: 10.1123/pes.2017-0178

19. McCormick BT, Hannon JC, Newton M, Shultz B, Detling N, Young WB. The effects of frontal-and sagittal-plane plyometrics on change-of-direction speed and power in adolescent female basketball players. *Int J Sports Physiol Perform* 2016;11(1):102-107. Doi: 10.1123/ijsp.2015-0058
20. Attene G, Iuliano E, Di Cagno A, Calcagno G, Moalla W, Aquino G, et al. Improving neuromuscular performance in young basketball players: Plyometric vs. technique training. *J Sports Med Phys Fitness* 2015;55(1-2):1-8
21. Asadi A. Effects of in-season short-term plyometric training on jumping and agility performance of basketball players. *Sport Sci Health* 2013;9(3):133-137. Doi: 10.1007/s11332-013-0159-4
22. Asadi A, Arazi H. Effects of high-intensity plyometric training on dynamic balance, agility, vertical jump and sprint performance in young male basketball players. *J Sport Health Res* 2012;4(1):35-44
23. Chaabene H, Negra Y. The effect of plyometric training volume on athletic performance in prepubertal male soccer players. *Int J Sports Physiol Perform* 2017;12(9):1205-1211. Doi: 10.1123/ijsp.2016-0372
24. Markovic G, Mikulic P. Neuro-musculoskeletal and performance adaptations to lower-extremity plyometric training. *Sports Med* 2010;40(10):859-895. Doi: 10.2165/11318370-000000000-00000.
25. De Villarreal ESS, Requena B, Newton RU. Does plyometric training improve strength performance? A meta-analysis. *J Sci Med Sport* 2010; 13(5):513-522. Doi: 0.1016/j.jsams.2009.08.005.
26. Markovic G. Does plyometric training improve vertical jump height? A meta-analytical review. *Br J Sports Med* 2007;41(6):349-355. Doi: 10.1136/bjism.2007.035113

ORCID dos autores:Gustavo Augusto Fernandes Correia: <https://orcid.org/0000-0002-7914-6840>Carlos Gilberto de Freitas Júnior: <https://orcid.org/0000-0003-2217-7336>Hugo Augusto Alvares da Silva Lira: <https://orcid.org/0000-0001-5906-6838>Saulo Fernandes Melo de Oliveira: <https://orcid.org/0000-0002-4402-1984>Wlaldemir Roberto dos Santos: <https://orcid.org/0000-0001-5706-2243>Camilla Karen de Farias Bezerra da Silva: <https://orcid.org/0000-0002-6750-9157>Paulo Henrique Vaz da Silva: <https://orcid.org/0000-0002-1183-9333>Pedro Pinheiro Paes: <https://orcid.org/0000-0002-6765-5672>

Recebido em 12/03/19.

Revisado em 16/06/20.

Aceito em 18/07/20.

Endereço para correspondência: Gustavo Augusto Fernandes Correia. Av. Jornalista Anibal Fernandes, S/N, Cidade Universitária, Recife, PE, CEP: 50740-560. E-mail: gustavocorreia.fernandes@gmail.com