

Felipe Lamas Jacome

**OS EFEITOS DO TREINAMENTO PLIOMÉTRICO EM ATLETAS DE
BASQUETE: uma revisão sistemática da literatura.**

Belo Horizonte

Escola de Educação Física, Fisioterapia e Terapia Ocupacional/UFMG

2017

Felipe Lamas Jácome

**OS EFEITOS DO TREINAMENTO PLIOMÉTRICO EM ATLETAS DE
BASQUETE: uma revisão sistemática da literatura.**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Especialização em Fisioterapia da Escola de Educação Física, Fisioterapia e Terapia Ocupacional da Universidade Federal de Minas Gerais, como requisito parcial à obtenção do título de Especialista em Esportes.

Orientador: Patrick Roberto Avelino.

Belo Horizonte

Escola de Educação Física, Fisioterapia e Terapia Ocupacional/UFMG

2017

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus que guia os meus caminhos e está sempre me abençoando na minha trajetória. Aos meus pais que me apoiam e me dão todo amor e suporte para realizar os meus sonhos. Ao Patrick que me orientou e me ajudou na construção deste trabalho. Aos amigos que sempre estiveram por perto, ajudando quando precisei.

RESUMO

Introdução: O basquete é um esporte que exige uma grande demanda física para seus atletas como habilidade de drible, saltos, passes, giros, mudança alternada de direções dentre outros. Os atletas de basquete necessitam de uma demanda aumentada nos níveis de força. Estudos mostram que o treinamento pliométrico vem sendo utilizado para aumentar estes níveis de força recomendado para esta população. **Objetivo:** Realizar uma revisão sistemática da literatura, investigando os efeitos do treinamento pliométrico em atletas de basquete. **Metodologia:** Foi realizada uma busca eletrônica utilizando estratégia otimizada nas bases *Medline*, *Scielo*, *LILACS* e *PEDro*, acrescida de uma busca manual. Os estudos foram analisados por dois avaliadores independentes quanto à elegibilidade e extração dos dados e possíveis discordâncias foram resolvidas por um terceiro. Não houve restrições em relação ao idioma ou data das publicações. **Resultados:** A estratégia de busca retornou 195 estudos e 190 foram excluídos após análise. A busca manual retornou um estudo e este não foi incluído, totalizando cinco estudos incluídos. Em geral, os cinco estudos mostraram que os atletas de basquete obtiveram melhora no salto vertical, mudança alternada de direção e força. **Conclusão:** Embora os resultados sejam promissores, indicando o treinamento pliométrico como um possível recurso para o desenvolvimento de força em atletas de basquete, tais conclusões se baseiam em apenas cinco estudos, de qualidade metodológica baixa a moderada. Assim, ainda há a necessidade de mais ensaios clínicos randomizados que avaliem estes e outros possíveis benefícios do treinamento pliométrico nesta população, a fim de ser comprovado cientificamente seus efeitos e, assim, poder ser recomendado de forma adequada e confiável no treinamento destes indivíduos.

Palavras-chave: Basquete. Atletas de Basquete. Força. Revisão.

ABSTRACT

Introduction: Basketball is a sport that demands a great physical demand for its athletes like dribbling ability, jumps, passes, turns, alternating change of directions among others. Basketball athletes need an increased demand on strength levels. Studies have shown that plyometric training has been used to increase these strength levels recommended for this population. **Objective:** To investigate, by a systematic review, the effects of the plyometric training on basketball athletes. **Methods:** An electronic search was performed using an optimized strategy in the Medline, Scielo, LILACS and PEDro databases, plus a manual search. The studies were analysed by two independent evaluators regarding eligibility and extraction of the data and possible disagreements were solved by a third evaluator. There were no restrictions on the language or date of the publications. **Results:** The search strategy returned 195 studies and 190 were excluded after analysis. The manual search returned a study, and this was not included, totalling five included studies. In general, all five studies showed that basketball athletes improved vertical jump, alternate direction and strength. **Conclusion:** Although the results are promising, indicating plyometric training as a potential resource for strength development in basketball athletes, such conclusions are based on only five studies of low to moderate methodological quality. Thus, there is still a need for more randomized clinical trials that evaluate these and other possible benefits of plyometric training in this population, in order to be scientifically proven its effects and, thus, can be adequately and reliably recommend in the training of these individuals.

Key-words: Basketball. Basketball athletes. Strength. Review.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	6
2 METODOLOGIA.....	9
2.1 Design	9
2.2 Procedimentos	9
2.3 Critérios de inclusão e exclusão	9
3 RESULTADOS.....	10
4 DISCUSSÃO.....	17
5 CONCLUSÃO.....	20
REFERÊNCIAS.....	21

1 INTRODUÇÃO

O Basquete é um esporte de equipe que exige uma grande demanda física para seus atletas como habilidade de drible passes, giros, frenagens, sprint, mudanças alternadas de direções e velocidades, saltos, corridas de alta intensidade e força muscular (DELETRAT *et al.* 2015). Esta modalidade esportiva requer determinados movimentos específicos em sua prática que o diferenciam de outros esportes (DELETRAT *et al.* 2015).

Com o passar do tempo e nas últimas décadas o basquete se tornou um esporte mais rápido devido a mudança em suas regras o que leva a adaptações fisiológicas em seus atletas (MATTHEW D; DELETRAT A 2009). Além disso é um esporte predominantemente vertical, exigindo de seus atletas 35 a 46 atividades de salto e pouso por jogo (MATTHEW D; DELETRAT A 2009).

Os atletas de basquete necessitam de uma demanda aumentada nos níveis de força principalmente no salto vertical para um melhor desempenho no esporte (SANTOS e JANEIRA 2011).

Para melhorar a força destes atletas alguns métodos de treinamento são aplicados para que se desenvolva um melhor desempenho nos praticantes. Treinamento de resistência e pliometria são geralmente empregados para melhorar a força explosiva em jogadores de basquete (SANTOS e JANEIRA 2008). Dentre estes, os exercícios pliométrico têm sido mais comumente empregados pelos treinadores de força da NBA (National Basketball Association) e diversos técnicos de condicionamento físico de todo o mundo (SIMENZ DUGAN e EBBEN 2005).

O termo pliometria é utilizado para descrever atividades baseadas no ciclo alongamento-encurtamento para maximizar a produção de força ou aumento de performance (CHU DA 1999).

A pliometria é dividida em três fases: pré-estiramento excêntrico, amortização e encurtamento concêntrico (DAVIES, George; RIEMANN, Bryan L; MANSKE, ROBERT 2015). Na fase de pré-estiramento há um alongamento dos componentes ativos e passivos, visando aumentar a contração muscular concêntrica resultante devido recuo elástico na direção do padrão de movimento, e depende da magnitude, taxa e duração do estiramento (DAVIES; RIEMANN; MANSKE, 2015).

A fase de amortização é o espaço entre a superação do trabalho negativo do pré-estiramento excêntrico e o recuo elástico (DAVIES GJ 1992). Quanto menor a fase de amortização mais eficaz e poderoso é o movimento pliométrico uma vez que a energia armazenada é usada eficientemente na transição (DAVIES 2001). Se a fase de amortização é atrasada, a energia armazenada é desperdiçada como calor, o reflexo de estiramento não é ativado e assim, o trabalho positivo resultante da contração concêntrica é menos efetivo (DAVIES 2001).

Por fim a fase de encurtamento concêntrico é a fase final do movimento pliométrico, que é quando, de fato, o músculo se contrai produzindo força, resultando de muitas interações incluindo a resposta biomecânica que utiliza as propriedades elásticas dos músculos pré-estirados (KOMI PV 1979).

Como observado a pliometria tem potencial de gerar um movimento com mais potência e um aproveitamento melhor da energia produzida para aumentar a performance, o que seria recomendado para os atletas de basquete. Além disso um dos exercícios mais comuns na pliometria é o salto, um dos movimentos mais executados nesta modalidade esportiva (ADAMS K 1982).

O estudo de Abbas Asadi e colaboradores em 2015 teve como objetivo investigar a eficiência do treino pliométrico aliada a prática do basquete para aumentar a performance do controle postural em 16 jovens jogadores de basquete. Os jogadores foram submetidos a 6 semanas de treino pliométrico no qual se

observou ao término do treinamento uma melhora no controle postural quando se aplicado o SEBT (Star Excursion Balance Test).

Embora os resultados desta intervenção pareçam promissores nesta população, os pesquisadores devem se atentar em sumarizar a evidência proveniente de ensaios clínicos por meios de revisões de literatura, a fim de fornecer respostas imediatas a pesquisadores, clínicos e pacientes. Dessa forma, o presente estudo teve como objetivo investigar os efeitos do treinamento pliométrico em atletas de basquete.

2 METODOLOGIA

2.1 Design

Este estudo é uma revisão narrativa, com o objetivo de descrever o que há na literatura sobre os efeitos do treinamento pliométrico em atletas de basquete.

2.2 Procedimentos

Foi realizada uma busca computadorizada utilizando estratégia otimizada nas bases de dados *Medline*, *Scielo*, *LILACS* e *PEDro*. Dois autores fizeram a busca de forma sistematizada para cada base, utilizando a combinação de palavras chaves, tais como: Basketball, plyometric training, plyometric exercise, vertical jump, vertical leap, treino pliométrico, treino balístico, squat jump, countermovement jump, drop jump, depth jump, basquete, exercício pliométrico, salto vertical, salto em agachamento, salto de contração, salto de queda, salto de profundidade.

Estes autores fizeram a análise crítica do título e resumo de cada artigo encontrado. Posteriormente, realizou-se leitura crítica full text dos artigos selecionados na etapa anterior. Um terceiro autor independente foi o responsável pelas discordâncias existentes na elegibilidade dos artigos feita pelos dois primeiros autores. O período de abrangência foram estudos sem restrições de datas.

2.3 Critérios de inclusão e exclusão

Os critérios de inclusão foram artigos que abordavam treino pliométrico em atletas de basquete especificamente, sem restrição de sexo, com idade igual ou superior a 14 anos. Os critérios de exclusão foram artigos com população diferente de jogadores de basquete, revisões, reportagens de revistas, artigos repetidos, atletas de basquete com idade inferior a 14 anos.

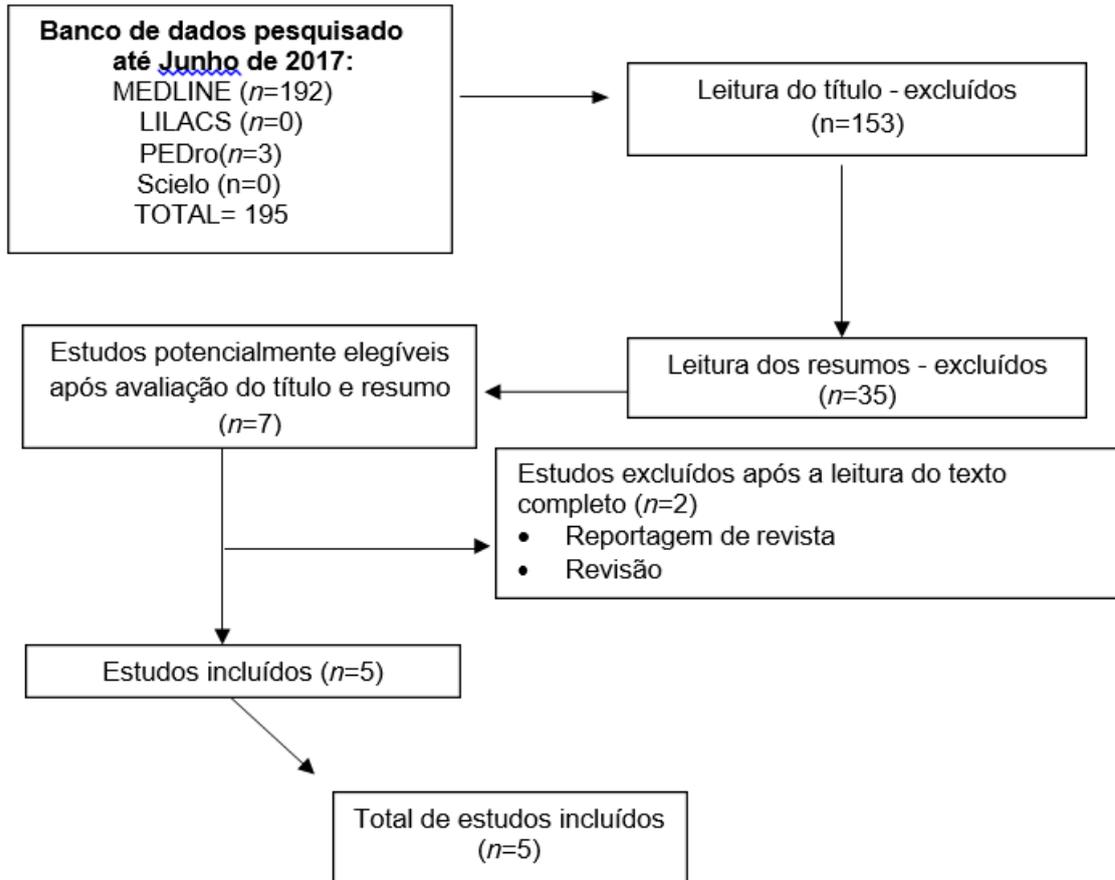
3 RESULTADOS

A busca eletrônica resultou em 195 artigos. Desses, 153 foram excluídos após a leitura dos títulos e 35 artigos foram excluídos após a leitura dos resumos, restando 7 artigos para a leitura completa do texto. Após a leitura, somente 5 artigos foram incluídos nesta revisão, segundo os critérios de inclusão estabelecidos. A busca manual retornou 1 artigo e este não foi incluído nesta revisão após análise.

Assim, um total de 5 artigos foram incluídos nesta revisão e descritos no presente estudo. As principais razões para a exclusão foram: Estudos que não apresentavam ensaio clínico e não tinham a população alvo como atletas de basquete.

A figura 1 representa o fluxograma de seleção dos estudos, com cada etapa realizada. O Quadro 1 representa a sumarização dos estudos.

Figura 1. Fluxograma de inclusão e exclusão dos estudos



Quadro 1. Síntese dos estudos avaliados.

Estudo / Desig	Amostra	Objetivo	Intervenção	Instrumentos de avaliação	Resultados
McCormick <i>et al...</i> , 2016 Ensaio clínico	14 atletas mulheres Grupo PF (n=7) (16.29±0.76 anos) Grupo PS (n=7) (15.71±0.76 anos)	Avaliar os benefícios de 6 semanas de treino pliométrico no plano frontal comparado no plano sagital no que diz respeito a força e velocidade de mudança de direção.	O grupo plano frontal e o grupo plano sagital realizaram os exercícios 2x/semanas durante 6 semanas.	Countermovement vertical jump, Standing long. jump, lateral hop e lateral shuffle test.	Após a intervenção, o grupo plano sagital aumentou a performance no Countermovement vertical jump mais do que o grupo plano frontal, enquanto que o grupo plano frontal aumentou a performance no Lateral Hop e Lateral Shuffle Test mais do que o grupo plano sagital.
Asadi <i>et al...</i> , 2015 Ensaio clínico aleatorizado	16 atletas de basquete Grupo pliométria + basquete (n=18) Grupo pratica do basquete (n=8)	Investigar a eficiência do programa de treino pliométrico com a prática do basquete para melhorar o controle postural	O grupo pliométria + basquete realizou 2x/semanas durante 6 semanas o treino pliométrico aliado a prática do basquete enquanto o outro grupo realizou somente a prática do basquete.	SEBT (Star Excursion Balance Test).	Após a intervenção o grupo que realizou o trabalho pliométrico mostrou um grande resultado no teste de SEBT em todas as oito direções (Anterior, Antero lateral, Antero medial, medial, lateral, posterior, póstero medial e póstero lateral) enquanto que o grupo que ficou submetido a pratica do basquete (drible, passe, exercícios de arremesso, lances livres, coletivos) não apresentou um resultado significativo no SEBT.

<p>Santos e Janeira., 2011</p> <p>Ensaio clínico aleatorizado</p>	<p>24 jogadores de basquete</p> <p>Grupo basquete + treino pliométrico (n=14)</p> <p>Grupo prática do basquete (n=10)</p>	<p>Determinar os efeitos do treino pliométrico nos indicadores de força explosiva em jogadores de basquete e treinamento reduzido em explosivos ganhos de força anteriormente alcançados.</p>	<p>O grupo basquete mais treino pliométrico realizou 2x/semanas por 10 semanas os exercícios enquanto que o grupo basquete realizou apenas o treino de basquete.</p>	<p><i>Countermovement jump, Abalakov test, Squat jump e depth jump.</i></p>	<p>Após a intervenção o grupo que realizou somente o trabalho de prática de basquete diminuiu a performance no squat jump, countermovement jump e força mecânica enquanto que o grupo que realizou a pliometria obteve uma melhora nestes testes sendo que estes valores podem ser mantidos por até 4 semanas de inatividade.</p>
<p>Khelifa <i>et al...</i>, 2010</p> <p>Ensaio clínico aleatorizado</p>	<p>27 jogadores de basquete.</p> <p>Grupo controle (n=9)</p> <p>Grupo treino pliométrico (n=9)</p> <p>Grupo treino pliométrico com carga (n=9)</p>	<p>Investigar o efeito do protocolo de treino pliométrico padrão com e sem adição de carga na atividade de melhora no salto vertical em jogadores de basquete.</p>	<p>Foram realizadas nas 3 primeiras semanas 2 sessões de treino por semana. Nas últimas 7 semanas totalizando 10 semanas de treino foram realizadas 3 sessões por semana.</p>	<p><i>Squat jump, Countermovement jump e 5 jumps test.</i></p>	<p>Após a intervenção, houve melhora significativa para o grupo de treino pliométrico e treino pliométrico com carga para o countermovement jump e vertical jump.</p>

King e Cipriani et al 2010. Ensaio clínico	32 jogadores de basquete. Grupo plano frontal (n=16) Grupo plano sagital (n=16)	Avaliar se a pliometria no plano frontal poderiam produzir aumento na altura do salto vertical comparado com pliometria no plano sagital.	Os jogadores de basquete participaram durante 6 semanas de treino pliométrico.	<i>Vertical jump testing protocol</i>	Após a intervenção o estudo mostrou que os atletas do grupo plano frontal não obtiveram um aumento significativo na altura do teste vertical enquanto que o grupo do plano sagital obteve este resultados. Porem se sugere a implementação dos dois planos de treinamento devido a especificidade do esporte.
---	--	---	---	---	---

4 DISCUSSÃO

Esta revisão objetivou analisar os efeitos do treinamento pliométrico em atletas de basquete. O treinamento pliométrico vem sendo utilizado com muita frequência no treinamento físico e reabilitação em geral devido aos benefícios que os seus princípios podem trazer e, dessa forma, vale investigar se este método é de fato benéfico para atletas de basquete. Devido á quantidade reduzida de estudos encontrados e á heterogeneidade de medidas encontradas, não foi possível realizar metanálise. No entanto, a descrição dos resultados sugere que o treinamento pliométrico apresente efeitos positivos em atletas de basquete.

Dentre os estudos incluídos, todos encontraram resultados positivos após a realização do treinamento pliométrico. McCormick, 2016, sugeriram que os atletas de basquete incorporem o treino pliométrico em todos os planos de movimento devido resultados positivos obtidos na força de membros inferiores para o salto e na velocidade de mudança de direção. Sendo estas valias de extrema importância já que no basquete ocorre constantemente saltos e movimentos multidirecionais como parar e começar rapidamente (MCCORMICK *et al.* 2016). Asadi *et al.* 2015 investigaram a eficiência do programa de treino pliométrico associado a prática do basquete para a melhora do controle postural em jovens jogadores. O controle postural é geralmente definido como a habilidade de manter o centro de gravidade do corpo com a base de suporte e pode ser classificado como equilíbrio estático e dinâmico (BURKE-DOE *et al.* 2008). Neste estudo utilizou o SEBT (Star Excursion Balance Test) que é um teste dinâmico para avaliar o controle postural dos atletas de basquete. Após o fim do treinamento pliométrico foi observado que o treino pliométrico aliado com a prática do basquete melhorou o teste de SEBT, esta melhora pode ser correlacionada com menos lesões em membros inferiores tal como Ligamento Cruzado Anterior, muito comum em atletas de basquete.

O estudo de (SANTOS e JANEIRA 2011) mostrou que o treinamento pliométrico associado a prática do basquete promoveu aumento no salto vertical e força mecânica nos atletas. O treino pliométrico resultou em significativo aumento em membros inferiores e superiores na força explosiva. Este mesmo estudo mostrou que os exercícios pliométrico são similares as características dos movimentos do basquete sendo assim devendo ser aplicado aos atletas para melhora de sua performance. Khelifa *et al.* 2010 investigou o efeito do treino pliométrico com e sem adição de carga na habilidade de melhora no salto vertical em atletas de basquete. Após 10 semanas de treino pliométrico os atletas foram mensurados em cinco testes de salto apresentando melhora nos resultados. O salto é muito comum na prática do basquete tanto defensivamente (bloqueio, rebote e arremesso) quanto ofensivamente (passe, rebote e arremesso) (ZIV e LIDOR, 2009). Por fim o estudo de (KING e CIPRIANI 2010) avaliou se o treino pliométrico no plano frontal poderia produzir aumento na altura do salto vertical em atletas de basquete comparado com o treino pliométrico no plano sagital. Os resultados mostraram que os treinadores deveriam implementar ambos os tipos de exercícios pliométrico para aumentar a força e rapidez entre atletas de basquete.

Uma das limitações desta revisão é a inclusão de apenas cinco estudos heterogêneos entre si. Além disso, dos estudos incluídos, o estudo de (MCCORMICK *et al.* 2016 e KING e CIPRIANI 2010) não tiveram uma boa qualidade metodológica em vista que não teve um grupo controle e apresentou uma amostra pequena de apenas quatorze e trinta e dois participantes respectivamente. Os demais estudos apresentaram também uma baixa amostra de participantes e se diferenciaram do tempo de aplicação do treino pliométrico. Já o estudo de (ASADI *et al.* 2015) utilizou apenas uma medida para avaliar o equilíbrio dos atletas, por fim, vale ressaltar que as amostras pequenas e a utilização de medidas de desfecho diferentes impossibilitaram a realização de uma metanálise nesta revisão. Dessa

forma, mais estudos são necessários para investigar os benefícios do treinamento pliométrico em atletas de basquete. Ensaio clínico randomizado, com amostras maiores, adequada qualidade metodológica, investigando diferentes medidas de desfecho como salto vertical, mudança de direção, força em membros inferiores e superiores entre outros, comprovariam os possíveis efeitos do treinamento pliométrico em atletas de basquete e ajudariam os treinadores o ideal momento de quando utilizar o treino pliométrico.

5 CONCLUSÃO

Esta revisão sistemática evidenciou que o treinamento pliométrico pode ser eficaz para atletas de basquete, tendo bons resultados principalmente para a melhora no salto vertical e controle postural tão importantes no basquete. Embora os resultados sejam promissores, tais conclusões se baseiam em apenas cinco estudos. Assim, ainda há necessidade de mais ensaios clínicos randomizados que avaliem estes e outros possíveis benefícios do treinamento pliométrico nesta população, a fim de se comprovar cientificamente seus efeitos e , assim, poder ser recomendado de forma adequada e confiável.

REFERÊNCIAS

- ADAMS, K.; O'SHEA, J. P.; O'SHEA, K. L.; CLIMSTEIN, M. The effect of six weeks of squat-plyometric training on power production. **J Appl Sports Sci Res**, v. 6, n. 1, p. 36-41, 1992.
- ASADI *et al.* The effects of plyometric type neuromuscular training on postural control performance of male team basketball players. **Journal of Strength and Conditioning Research**, v. 29, n. 7, p. 1870-1875, 2015.
- BURKE-DOE *et al.* Knowledge of osteoporosis risk factors and prevalence of risks factors for osteoporosis, falls, and fractures in functionally independent older adults. **J Geriatr Phys Ther**, n. 31, p.11-17, 2008.
- CHU DA. Plyometrics in sports injury rehabilitation and training (1999). **Athlet Ther TODAY**, n. 4, p.7-11, 1999.
- DAVIES G. J; ELLENBECKER, T. S. Eccentric isokinetics . **Orthop Phys Clind N Am**, v. 1, n. 2, p. 297-336, 1992.
- _____; MATHESON, J. W. Shoulder plyometrics. **Sports Med Arthrosc Rev**, n. 9, p. 1 -18, 2001.
- DAVIES, G.; RIEMANN, B.; MANSKE, R. Currents concepts of plyometric exercise. **The International Journal of Sports Physical Therapy** .v.10, n. 6, p.760, 2015.
- DELETRAT, A; BADIELLA, A; SAAVEDRA, V; MATTHEW, D; SCHELLING, X and TORRES-RONDA, L. Match activity demands of elite Spanish female basketball players by playing position. **Int. J. Perform Anal Sport**, n.15, p.687-703, 2015.
- KHLIFA *et al.* Effects of a plyometric training program with and without added load on jumping ability in basketball players. **Journal of Strength and Conditioning Research**, v. 24, n. 11, p. 2955-2961, 2010.
- KING, A; CIPRIANI, J. Comparing preseason frontal and sagittal plane plyometric programs on vertical jump height in high-school basketball players. **Journal of Strength and Conditioning Research**, v. 24, n. 8, p.2109- 2114, 2010.
- KOMI, P. V. Neuromuscular performance factors influencing force and speed production. **Scand J Sports Sci.**, n.1, p.2 -15, 1979.
- MATTHEW, D.; DELETRAT, A. Heart rate, blood lactate concentration and time motion analysis of female basketball players during competition. **J Sports Sci.**, n. 27, p. 813-821, 2009.
- MCCORMICK *et al.* The effects of frontal and sagittal plane plyometrics on change of direction speed and power in adolescent female basketball players **International Journal of Sports Physiology and Performance**, n. 11, p. 102-107, 2016.
- SANTOS, E. J e JANEIRA, M.A. The effects of plyometric training followed by detraining and reduced training periods on explosive strength in adolescent male Basketball players. **Journal of Strength and Conditioning Research**, v. 25, n. 2, p. 441-452, 2011.

SANTOS, E.J. e JANEIRA, M.A. Effects of complex training on explosive strength in adolescent male basketball players. **Journal of Strength and Conditioning Research**, v.22, n. 3, p. 903-909, 2008.

SIMENZ, C. J.; DUGAN, C. A, Ebben, W.P. Strength and conditioning practices of National Basketball Association strength and conditioning coaches. **Journal of Strength and Conditioning Research**, v. 19, n. 3, p. 495-504, 2005.

ZIV, G. and LIDOR, R. Vertical jump in female and male basketball players, a review of observational and experimental studies. **J Sci Med Sport**, n.13, p. 332-339, 2009.