

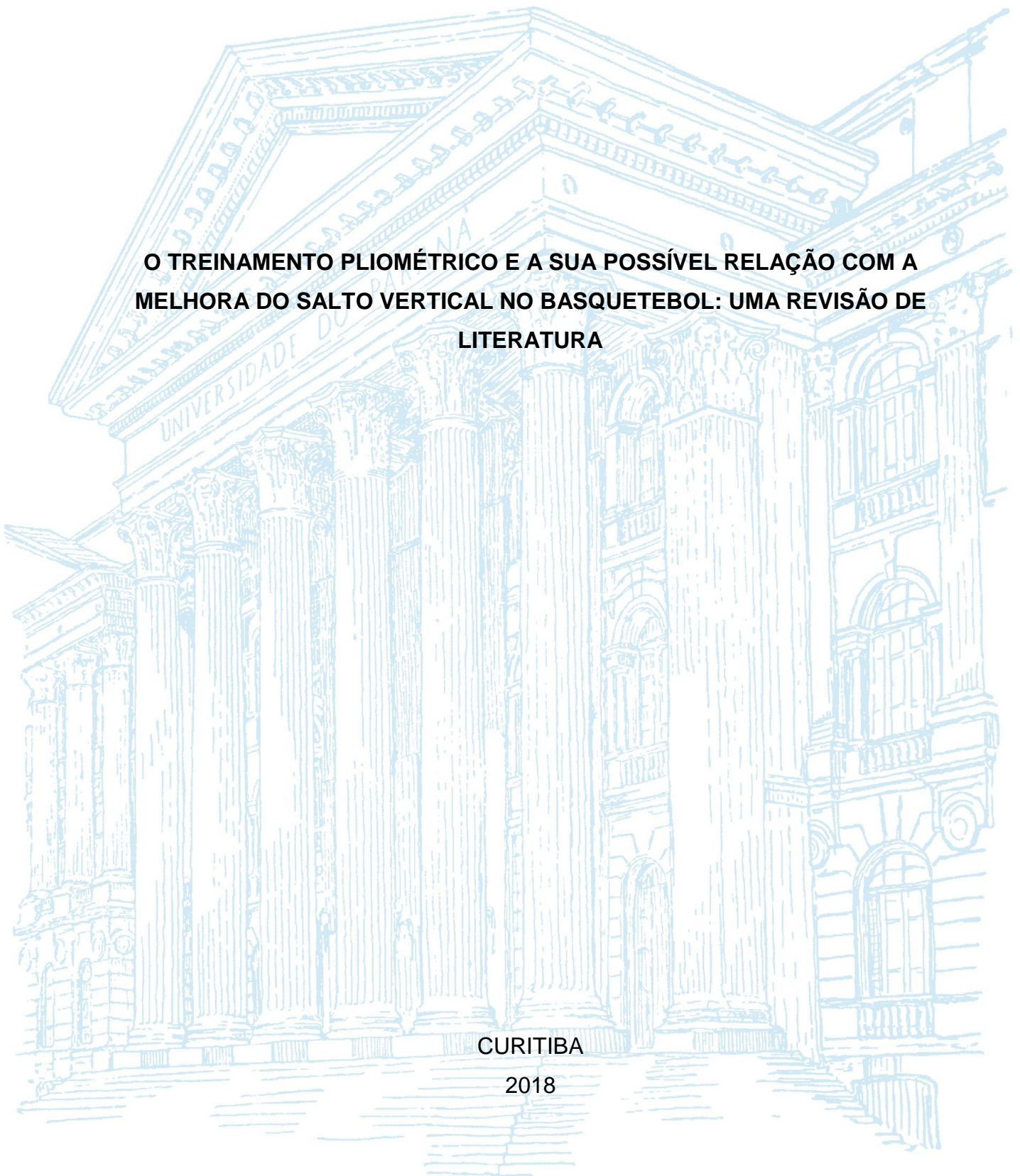
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

LUIZ FERNANDO MARZANI DA SILVA

**O TREINAMENTO PLIOMÉTRICO E A SUA POSSÍVEL RELAÇÃO COM A
MELHORA DO SALTO VERTICAL NO BASQUETEBOL: UMA REVISÃO DE
LITERATURA**

CURITIBA

2018



LUIZ FERNANDO MARZANI DA SILVA

**O TREINAMENTO PLIOMÉTRICO E A SUA POSSÍVEL RELAÇÃO COM A
MELHORA DO SALTO VERTICAL NO BASQUETEBOL: UMA REVISÃO DE
LITERATURA**

Monografia apresentada ao curso de Graduação em Bacharelado em Educação Física, Setor de Ciências Biológicas, Universidade Federal do Paraná, como requisito parcial à obtenção do título de Bacharel em Educação Física.

Orientadora: Prof^a. Dr^a. Maria Gisele Dos Santos

CURITIBA

2018

TERMO DE APROVAÇÃO

LUIZ FERNANDO MARZANI DA SILVA

O TREINAMENTO PLIOMÉTRICO E A SUA POSSÍVEL RELAÇÃO COM A MELHORA DO SALTO VERTICAL NO BASQUETEBOL: UMA REVISÃO DE LITERATURA

Monografia apresentada ao curso de graduação em Bacharelado em Educação Física, Setor de Ciências Biológicas, Universidade Federal do Paraná, como requisito parcial à obtenção do título de Bacharel em Educação Física.

Prof^a. Dr^a. Maria Gisele dos Santos

Orientadora – Departamento de Educação Física, UFPR.

Prof^a. Dr^a. Adriana Inês de Paula

Departamento de Educação Física, UFPR.

Prof^o. Dr^o. Sérgio Roberto Abrahão

Departamento de Educação Física, UFPR.

Curitiba, 05 de dezembro de 2018.

Dedico este trabalho aos meus pais, Sônia e José, a minha irmã Laize e a minha noiva Sabrina. Sem o seu apoio não seria possível chegar até aqui, essa conquista também é de vocês.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus, pela vida e pela proteção diária.

Aos meus pais por serem a minha fortaleza e por terem abdicado de muitas coisas para que eu e minha irmã tivéssemos a melhor educação possível.

A minha irmã Laize, por ser sempre compreensiva e amorosa, mesmo em momentos difíceis.

A minha noiva Sabrina pelo apoio incondicional em todos os momentos da vida e pela ajuda durante essa graduação.

Aos meus amigos Diogo, Guilherme, Rafael e Ramon, por serem os melhores amigos que se pode ter e por entenderem a ausência durante esse período de estudos.

Ao meu amigo, que se tornou um irmão, Gustavo Vitola, companheiro de trabalhos e parceiro desde 2010.

Aos professores do curso de educação física da Universidade Federal do Paraná.

A Professora Dr^a Maria Gisele dos Santos pela orientação, paciência e confiança de que tudo daria certo.

Aos colegas do curso de educação física da Universidade Federal do Paraná pela parceria ao longo dessa jornada.

Ao meu parceiro de viatura Sd. Marcondes, pelos conselhos e palavras de incentivo em momentos difíceis.

Aos meus irmãos de farda Sd. Nascimento, Sd. Farion, Sd. Bedin, Sd. Kruk e Sd. David, que sempre se dispuseram a trocar escalas de serviço para que eu pudesse ir às aulas.

Aos meus comandantes Cap. Toaldo, Maj. Kerber, Cap. Araújo e Sub. Ten. Lourenço que sempre me deram a chance de estar na faculdade, fosse permitindo as trocas de escala, fosse me alocando em horários favoráveis aos meus estudos.

Aos meus orientadores de estágio Professor Adriano Simioni, Professor Bruno Zanella e Professor Felipe Ostrovski, que se dispuseram a dividir o seu conhecimento e ofereceram-me a chance de estagiar em seus estabelecimentos.

Ao meu técnico de basquetebol Roberto "Beto", por me dar a chance de aprender a jogar basquetebol e viver muitas experiências graças a esse esporte sensacional.

“Nenhum cidadão tem o direito de ser um amador em matéria de treinamento físico. Que desgraça é para o homem envelhecer sem nunca ver a beleza e a força do que o seu corpo é capaz”.

Sócrates

RESUMO

O objetivo deste estudo foi analisar, através de uma revisão de literatura, se o treinamento pliométrico possui relação com o aumento do salto vertical de praticantes de basquetebol. Neste tipo de treinamento, o músculo obtém a maior magnitude e efetividade através de contrações excêntricas e concêntricas consecutivamente. Esta monografia teve como objetivo analisar pesquisas já existentes e relacioná-las ao contexto do projeto, como, por exemplo, consultar livros, artigos, pesquisas, entre outros. Encontrou-se uma escassez literária sobre o assunto dessa monografia de conclusão de curso, entretanto, os estudos encontrados sinalizam que o treinamento pliométrico possui influência positiva em relação ao aumento do salto vertical dos praticantes de basquetebol.

Palavras-chave: Salto vertical. Basquetebol. Treinamento Pliométrico.

ABSTRACT

The objective of this study was to analyze, through a literature review, whether plyometric is related to the increase of the vertical jump of basketball practitioners. In this type of training, the muscle obtains the greatest magnitude and effectiveness through eccentric and concentric contractions consecutively. This monograph aimed to analyze existing research and relate it to the context of the project, for example, to consult books, articles, research, among others. There was a literary shortage on the subject of this monograph of course completion, however, the studies found indicate that the plyometric training has a positive influence in relation to the increase of the vertical jump of the basketball practitioners.

Keywords: Vertical jump. Basketball. Plyometric Training.

LISTA DE ABREVIATURAS OU SIGLAS

CAE	- Ciclo de alongamento-encurtamento
SNC	- Sistema nervoso central
SP	- Salto em profundidade
TP	- Treinamento pliométrico

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	12
1.2 OBJETIVOS	13
1.2.1 OBJETIVO GERAL.....	13
1.2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	13
1.3 PROBLEMA.....	14
1.4 JUSTIFICATIVA	14
2. REVISÃO DE LITERATURA	15
2.1 DESCRIÇÃO DO BASQUETEBOL	15
2.2 DESCRIÇÃO DO SALTO VERTICAL	16
2.2.1 TREINAMENTO PARA MELHORAR O SALTO VERTICAL	17
2.2.2 FISIOLOGIA MUSCULAR DO SALTO VERTICAL	18
2.2.3 CICLO DE ALONGAMENTO-ENCURTAMENTO	19
2.2.4 MECÂNICA DO SALTO VERTICAL.....	20
2.3 TREINAMENTO PLIOMÉTRICO.....	21
2.3.1 RECUPERAÇÃO APÓS O TREINAMENTO PLIOMÉTRICO	22
2.3.2 CONSIDERAÇÕES SOBRE O TREINAMENTO PLIOMÉTRICO	24
2.4 TREINAMENTO PLIOMÉTRICO E SUA RELAÇÃO COM O SALTO VERTICAL NO BASQUETEBOL	26
3. CONSIDERAÇÕES FINAIS	30
REFERÊNCIAS.....	31

1. INTRODUÇÃO

As ciências do esporte foram consideravelmente desenvolvidas nas últimas décadas devido ao aumento do conhecimento científico da área. O exercício com embasamento científico sugere melhores resultados, conseqüentemente, a aptidão física dos atletas tem sido afetada por esse desenvolvimento, resultando em indivíduos cada vez mais preparados fisicamente (NABIZADEH et al., 2013).

A potência muscular é uma valência física importante para aferir o grau de preparo de um atleta. Para esportes como o voleibol e o basquetebol, é fundamental desenvolver um alto grau de potência dos membros inferiores. Para isso, pode-se utilizar do treinamento de força com pesos, ou do treinamento pliométrico. O segundo, tem se tornado uma abordagem eficaz e tem sido muito utilizado por treinadores dos mais diversos esportes, a fim de melhorar a velocidade, força e potência dos atletas. É um treinamento dinâmico, que combina força e velocidade para gerar energia, envolve um número maior de fibras musculares e, além disso, faz com que os músculos tenham várias adaptações funcionais, como a coordenação e o desempenho dos grupos musculares, o que, em esportes que tem os saltos verticais como movimentos fundamentais, é essencial (RADCLIFFE, 2006).

Pliometria é um termo que pode ser explicado através do grego, em que plio significa “mais” e metria significa “medir”, denotando a ideia de ser maior ou ter melhora em algum quesito. Os exercícios pliométricos *“desenvolvem força explosiva e reações mais rápidas baseadas na melhora da reatividade do Sistema Nervoso Central (SNC) e a força para absorver o impacto de uma equilibrada aterrissagem após um salto”*. Esse tipo de treinamento pode ser aplicado a esportes que utilizam a contração excêntrica, em que os atletas realizam atividades explosivo-reativas, como o voleibol e o basquetebol (BOMPA, 2004).

O basquetebol necessita de recursos de movimento, como força, potência e agilidade. Nesse esporte, possuir melhor coordenação muscular nervosa afeta diretamente o desempenho do atleta. A potência muscular é uma capacidade para gerar força rápida. No treinamento pliométrico, movimentos rápidos e fortes são observados devido à contração excêntrica, seguida de uma contração concêntrica, o que torna os músculos mais fortes e rápidos graças a essa extensão, seguida por uma contração (REESER, 2007).

Segundo Davarpanah et al. (2011) apud Nabizadeh et al. (2013), os treinadores devem aprender os princípios do treinamento pliométrico para programar bem os treinos e periodizações de seus atletas. Porém, apesar de ser claro no treinamento resistido, não é algo óbvio no treinamento pliométrico.

De acordo com Bompa (2004), o treinamento pliométrico necessita de um programa com os tipos de movimentos, número de séries, de repetições e com a intensidade da carga em cada repetição. Se isso não for realizado, o atleta poderá realizar treinamento além do necessário e se lesionar, ou treinar em menor quantidade e não obter o resultado desejado.

1.2 OBJETIVOS

1.2.1 OBJETIVO GERAL

Analisar o treinamento pliométrico e verificar a sua possível relação com a melhora do salto vertical no basquetebol.

1.2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Descrever o basquetebol;
- Descrever o salto vertical;
- Descrever o treinamento pliométrico;
- Verificar a relação entre o treinamento pliométrico e o salto vertical em praticantes de basquetebol.

1.3 PROBLEMA

O treinamento pliométrico utilizado com maior frequência é para o desenvolvimento dos membros inferiores, para isso, usa-se com frequência o salto em profundidade. Esse tipo de salto ajuda o treinador a controlar a altura e a intensidade do exercício, pois terá a medida exata da superfície que o atleta partirá, o que limitará o risco de lesão. A altura do salto vertical é importante em esportes como o basquetebol, pois é um movimento presente durante toda a partida, realizado tanto quando a equipe está no ataque, quanto na defesa (BOMPA, 2004). Caso um atleta não consiga realizar o salto em uma altura satisfatória, enfrentará dificuldades contra os adversários durante a competição, sendo bloqueado em um ataque, ou perdendo um rebote no basquetebol, por exemplo (HEWET et al., 1996).

De acordo com a literatura disponível, qual a relação do treinamento pliométrico com a melhora do salto vertical no basquetebol?

1.4 JUSTIFICATIVA

Conforme Calomarde e Asensio (2003), o salto vertical é um movimento fundamental para diversos esportes, podendo-se citar dentre eles o salto em distância, salto em altura, voleibol e basquetebol. É um movimento que, além de envolver diversos segmentos corporais, fornece ao executante diferentes experiências motoras (GALLAHUE e OZHUM, 2005).

Segundo Gallahue e Ozhum (2005), saltar alto contribui para que o desempenho dos praticantes de esportes seja melhorado, principalmente quando a modalidade exige que a capacidade de saltar seja bem desenvolvida. Faz-se importante ressaltar que a utilização do salto vertical como instrumento de monitoramento dos resultados de treinamento é encontrada com facilidade na literatura, pois é uma forma de avaliar a força e a potência dos membros inferiores (MOREIRA et al., 2006).

É necessário que os profissionais, professores de educação física e treinadores de basquetebol conheçam quais métodos de treinamento são mais eficazes para aumentar a altura do salto vertical no basquetebol, a fim de que o tempo despendido para alcançar esse objetivo seja menor e que os riscos de lesão sejam

minimizados, o que em uma temporada de competição pode fazer total diferença, haja vista que o tempo economizado poderá ser transferido para outros aspectos do jogo.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1 DESCRIÇÃO DO BASQUETEBOL

O basquetebol é um esporte coletivo, não violento, técnico e dinâmico. É classificado como jogo de cooperação-oposição. Foi criado em 1891 pelo Dr. James Naismith, na Associação Cristã de Moços, em Springfield – Massachussets, como alternativa para o rigoroso inverno norte americano (YOUSSEF, 2009).

Caracteriza-se por uma alta transição entre jogadas ofensivas e defensivas em um curto espaço de tempo (YOUSSEF, 2009). Além de apresentar situações variadas, conteúdos distintos e momentos de trabalho e pausas, o que faz com o que o jogo de basquetebol seja considerado intermitente (TAVARES, 1993).

É um esporte que é jogado por duas equipes, tendo cada uma delas cinco jogadores, com o objetivo de colocar a bola dentro da cesta ou evitar que o adversário o faça, o vencedor será o time que realizar o maior número de cestas (YOUSSEF, 2009).

De acordo com McInnes (1993), o jogo de basquetebol tem uma duração total de 40 minutos, sendo esse tempo dividido em quatro quartos de 10 minutos cada, com 2 minutos de intervalo entre o primeiro e segundo período e entre o terceiro e quarto, a pausa entre o segundo e o terceiro quarto possui 15 minutos. No entanto, durante a partida ocorrem situações em que serão feitas interrupções, como as substituições e lances-livres, fazendo com que o tempo total do jogo seja entre 75 e 90 minutos.

Há grande variação na intensidade dos esforços durante as partidas, desde repouso completo até exercícios de curta duração e alta potência (LOPES, 2005). Para realizar as ações que a modalidade exige são necessárias algumas capacidades físicas dos praticantes, como “*resistência anaeróbica, agilidade, flexibilidade, velocidade, coordenação motora, força dinâmica e explosiva, resistência de força, ritmo, equilíbrio dinâmico e equilíbrio recuperado*” (SOUZA, 2005). Em relação a exigência muscular, segundo Youssef (2009), os membros inferiores são mais

ativados durante o jogo de basquetebol, devido aos constantes saltos, deslocamentos e mudanças de direção que fazem parte da dinâmica do esporte, essa exigência se dá em termos de potência (força x velocidade), já para os membros superiores, as capacidades necessárias são coordenação motora fina, velocidade de contração e precisão.

Segundo Dias-Neto (1996) citado por Lopes et al. (2014), mesmo com todos os sistemas táticos e variações possíveis durante uma partida de basquetebol, a distância que os basquetebolistas percorrem enquanto jogam fica entre 3.400 a 6.000 metros, sendo que dessa distância, de 50% a 60% corresponde a movimentos de baixa intensidade, como andar e trotar (1.000 a 1.500 metros em trote e 1.000 a 1.500 metros em marcha) e 15% a atividades de intensidade alta, como corridas rápidas (1.000 metros), deslocamentos laterais (600 metros), posição de defesa, e saltos. Ainda de acordo Dias-Neto (1996), em média são realizados de 40 a 60 saltos por jogo. Para Brandão (1991) o número médio de saltos gira em torno de 24 a 46 saltos por jogo. O autor ainda afirma que há significativa diferença no número de vezes que atletas de diferentes posições executam o movimento durante o jogo, pivôs saltam em maior quantidade que armadores e alas, em decorrência das exigências da posição (jogar mais próximos a cesta, ter a responsabilidade de garantir os rebotes defensivos e ofensivos).

Nos dias atuais a exigência por rendimento do esporte está cada vez maior, fazendo com que as equipes busquem excelência por performance. Por isso, faz-se necessário que as capacidades físicas dos atletas sejam mensuradas e que o treinamento seja o mais parecido com a realidade de jogo que eles irão encontrar durante as competições (SILVA, 2007).

2.2 DESCRIÇÃO DO SALTO VERTICAL

Obter alturas mais elevadas no salto vertical é uma capacidade crucial no basquetebol. Essa capacidade, de saltar alto e alcançar essa altura de forma rápida, faz com que um jogador de basquete alcance o êxito durante os gestos desenvolvidos nesse esporte. Por isso, a potência dos membros inferiores é um componente essencial para um desempenho satisfatório em vários esportes (BARBANTI et al., 2002).

Muitos treinadores sentem que a altura do salto e a potência dos atletas poderiam ser melhorados através do uso do treinamento pliométrico. Um equívoco comum é que as pliometrias são de alto impacto, portanto, elas também devem ter uma alta taxa de lesões, mas, na verdade, as pliometrias são seguras e muito eficazes se instruídas e executadas corretamente (HOLLMANN e HETTINGER, 1983).

Treinadores universitários diferentes usam pliometria em seus programas de treinamento para equipes de basquete, diferentemente de treinadores de basquete do ensino médio. A maioria desses treinadores compreende o valor da pliometria, mas poucos entendem como integrá-las com segurança e eficácia em seu programa de treinamento fora da temporada (BOMPA, 2004).

Em um programa de treinamento pliométrico alguns tipos de saltos verticais são utilizados com maior frequência, sendo eles: salto com contra movimento (countermovement jump), é um salto que não apresenta dificuldades para ser realizado, caracteriza-se pela ação de uma contração excêntrica sucedida por uma contração concêntrica. O executante inicia o movimento em pé, faz um movimento de flexão dos joelhos, quadris e tornozelos e, na sequência, os estende verticalmente até saltar sobre a superfície do solo (LINTHORNE, 2001). Salto agachado (squat jump), caracteriza-se pelo executante iniciar em uma posição de semi-agachamento e realizar um movimento vigoroso de extensão dos joelhos e quadris, realizando um salto vertical sobre o solo (LINTHORNE, 2001). Salto em profundidade (drop jump), o salto em profundidade é um tipo de salto em que o indivíduo inicia o movimento em uma plataforma, projeta o seu corpo em direção ao solo e logo que o toca, realiza a contração excêntrica, o que configura a fase descendente do movimento, em seguida dá início a contração concêntrica e inicia a fase ascendente da impulsão (SCHMIDTBLEICHER, 1992).

2.2.1 TREINAMENTO PARA MELHORAR O SALTO VERTICAL

De acordo com Verkhoshanski (2001), ao incorporar a pliometria em um programa de treinamento de equipes, é necessário primeiro conhecer como esse tipo de treino funciona, seus efeitos, as ações musculares que serão realizadas e a fisiologia muscular básica desses grupos musculares. Ainda segundo o autor, existem dois fatores fundamentais para melhorar a habilidade de salto vertical, são eles, refinar a mecânica do salto e desenvolver força explosiva nos músculos responsáveis por

essa ação motora. Fatores que são desenvolvidos em um programa de treinamento pliométrico, visto que esse tipo de treino faz com que os músculos atinjam a força máxima no menor tempo possível.

2.2.2 FISIOLOGIA MUSCULAR DO SALTO VERTICAL

Os músculos são as nossas únicas estruturas musculoesqueléticas que têm a capacidade de alongar e contrair (WILMORE, COSTILL, 2001). Desta forma, eles possuem uma capacidade única de transmitir atividade dinâmica ao corpo. Cada músculo é composto por fibras musculares extrafusais e intrafusais. Fibras extrafusais contêm miofibrilas, os elementos que contraem, relaxam e alongam os músculos. As fibras intrafusais, também chamadas de fusos musculares, são os principais receptores de alongamento nos músculos (WEINECK, 1991). Durante os exercícios pliométricos, os fusos musculares são estimulados por um alongamento rápido, causando uma ação muscular reflexiva. Ambas as fibras musculares extrafusais e intrafusais desempenham um papel importante nas contrações musculares que são iniciadas durante os exercícios pliométricos (THOMAS, FIATARONE e FIELDING, 1996).

As contrações musculares podem ser geradas pelo corpo e são usadas durante todo o movimento, incluindo atividades esportivas. As contrações musculares envolvidas durante esses movimentos são contrações excêntricas, isométricas e concêntricas. O alongamento do músculo sob tensão é uma contração excêntrica e é usado para ajudar a desacelerar o corpo. Quando não há mudança no músculo, a tensão é aplicada e ocorre uma contração isométrica ou estática, que é ativada quando o corpo para (PROSKE, 2001).

A contração concêntrica ocorre quando o músculo encurta para produzir força, o que resulta na aceleração dos segmentos do membro e / ou do corpo. O desempenho do salto vertical é determinado por cinco fatores, a força dos músculos da parte inferior do corpo, a taxa na qual os músculos podem desenvolver força e a velocidade com que os músculos podem se contrair e ainda manter a força de saída. A capacidade de utilizar o ciclo alongamento-encurtamento para maximizar a altura do salto e, finalmente, o grau de coordenação e habilidade na execução dos movimentos (HAMILL e KNUTZEN, 1999).

2.2.3 CICLO DE ALONGAMENTO-ENCURTAMENTO

O objetivo do treinamento com pliometria é aumentar a taxa do ciclo de alongamento e encurtamento (CAE), bem como a potência por trás dele, de modo que a energia elástica armazenada seja transferida mais rapidamente para o próximo movimento explosivo. Isto significa que o jogador de voleibol passará o menor tempo possível no chão entre saltos, enquanto eleva o mais alto possível durante os dois saltos (BROWN, 2006). Pliometria é um tipo de treinamento que desenvolve a capacidade dos músculos de produzir força em altas velocidades (potência) em movimentos dinâmicos. Estes movimentos envolvem um alongamento ou alongamento excêntrico do músculo imediatamente seguido por uma contração explosiva do músculo (BROWN, 2006).

Durante um movimento pliométrico, os músculos mudam rapidamente da fase excêntrica para a fase concêntrica. Este CAE diminui o tempo da fase de amortização, que é o tempo desde o início da ação excêntrica até o início da ação concêntrica, que por sua vez permite uma produção de energia maior que o normal. Quanto menor a fase de amortização, mais poderosa será a contração. Pliometria treina os músculos para alternar rapidamente de movimentos excêntricos para concêntricos (BROWN, 2006).

A energia elástica armazenada nos músculos e na resposta ao reflexo de estiramento, são essencialmente explorados dessa maneira, permitindo que mais trabalho seja feito no tecido muscular durante a fase concêntrica do movimento (BROWN, 2006).

Programas de treinamento que utilizaram exercícios pliométricos demonstraram afetar positivamente o desempenho em movimentos relacionados à potência, como salto e velocidade. Além disso, com o treinamento pliométrico, o sistema nervoso é condicionado a reagir mais rapidamente ao CAE (HAMILL e KNUTZEN, 1999).

De acordo com Kraemer e Newton (2000), a maioria das atividades de salto e potência envolvem um movimento contrário (flexão, balanço para trás, agachamento) durante o qual os músculos envolvidos são primeiro alongados rapidamente e então reduzidos para acelerar o membro ou corpo. Também é chamado de contração pliométrica. Quanto mais rápido o músculo é estendido, maior quantidade de força ele produzirá. Um exemplo seria um elástico. Quanto mais você

puxar o elástico para trás, mais rápido ele retornará ao seu comprimento original, e mais ele irá voar. Os músculos reagem da mesma maneira, durante o reflexo de estiramento.

Este CAE demonstrou melhorar o desempenho de potência em maior medida do que o treinamento concêntrico sozinho. Quanto mais rápido o músculo for esticado, maior será a quantidade de força que ele produzirá. Exercícios pliométricos que envolvem o alongamento de um músculo ativo antes de seu encurtamento demonstraram melhorar o desempenho durante a fase concêntrica da contração muscular (HAMILL e KNUTZEN, 1999).

Esportes que exigem saltos, arremessos ou correr dependem muito da força ou velocidade do atleta. Pliometria é usada para melhorar a potência e aumentar a explosão, treinando os músculos para fazer mais trabalho em menos tempo sobre essas atividades (BROWN, 2006).

2.2.4 MECÂNICA DO SALTO VERTICAL

A habilidade de salto vertical é fundamental para o sucesso no basquetebol. Exercícios de habilidade de salto são muito dinâmicos. Esses exercícios mobilizam todos os grupos musculares e organizam suas ações. Eles são um resultado funcional de velocidade e força e exigem boa coordenação. Saltar, bloquear e enterrar são movimentos comuns no basquetebol. A capacidade de saltar alto e atingir a altura máxima rapidamente cria um jogador de sucesso. Isso requer capacidade de gerar energia em um tempo muito curto. Exercícios como pliometria são capazes de unir força com velocidade de movimento para produzir energia de forma muito eficaz (BANDY e DUNLEAVY, 1996).

Atletas sentem que pular é algo que eles simplesmente fazem e não precisam de treinamento para isso, quando na verdade saltar verticalmente é uma habilidade que pode ser ensinada a eles. Quando se examina o salto vertical, eles podem ver que, quando um atleta pula no ar, esse salto é precedido por um contra movimento. É durante esse contra movimento, onde o centro de gravidade toma conta, fazendo com que o atleta caia rapidamente (FANG et al., 2001).

O salto vertical pode ser analisado em três fases diferentes; fase preparatória, fase de decolagem e fase de aterrissagem. Ao olhar para o salto vertical,

a posição inicial (fase preparatória) é a posição flexionada. Nesta posição, os quadris, joelhos e tornozelos são simultaneamente flexionados, assim como o tronco. Aqui, os músculos estão sendo estendidos (contração excêntrica) estimulando os receptores de estiramento (fusos musculares) a aumentarem (ENOKA, 1996). À medida que o atleta entra na fase de decolagem e o corpo se estende, os músculos se contraem rapidamente para produzir uma quantidade maior de força (fase concêntrica). A velocidade de decolagem determina a altura do salto. A força necessária para decolar é facilitada pelo “alongamento”. Quando o corpo é puxado para baixo pelo centro de gravidade na fase de aterrissagem, o corpo retorna à posição de desaceleração fletida, recoloca novamente uma contração excêntrica no músculo para absorver a força que é colocada nos membros (BARROSO et al., 2005).

O balanço do braço durante a fase de decolagem é um componente importante que auxilia o salto vertical. Durante a posição inicial, os braços são estendidos para trás e, quando o corpo se move para a extensão, os braços se movem para cima em flexão. Passado esse ponto, eles só conseguem desacelerar, o que permite que o corpo comece a decolar. Para o desenvolvimento máximo da força, o atleta precisaria ter seus braços estendidos e retos para aumentar o comprimento da alavanca (KRAEMER et al., 2007). O uso dos braços foi mostrado para ter um efeito significativo na força de pico no salto. Os braços fornecem 10% da velocidade na fase de decolagem de um salto vertical, para isso, é necessário que seja feito o balanço do braço, indicando que existem técnicas para a realização desse movimento e não apenas a utilização da potência muscular das pernas (HARMAN et al., 1983).

Embora tanto a antecipação quanto a prática ajudem o atleta a atingir a altura do salto vertical, é a força dos músculos e a coordenação que produzirá uma boa altura do salto vertical. Para maximizar a altura do salto, o atleta deve coordenar um esforço da cabeça aos pés. Isso fornece uma boa razão para incluir exercícios pliométricos no programa geral de treinamento (WILMORE e COSTILL, 2001).

2.3 TREINAMENTO PLIOMÉTRICO

Existem muitos componentes em um programa de treinamento pliométrico. Um componente importante é a progressão no programa de treinamento. Ao pensar em progressão com exercícios de treinamento pliométrico, você deve considerar os

efeitos de intensidade, volume, recuperação e destreino. Essas progressões estão todas inter-relacionadas, quanto maior a intensidade, menor o volume, maior o período de descanso (ZAKHAROV, 1992).

Intensidade é o esforço que é colocado na realização de um exercício. Na pliometria, a intensidade é controlada pelo tipo de exercício que está sendo realizado, onde, como na musculação, é a quantidade de peso levantada. A intensidade também depende da taxa do ciclo de encurtamento do alongamento (movimento de contrações excêntricas para concêntricas) (WEINECK, 1989). Os exercícios pliométricos vão desde tarefas simples, até exercícios altamente complexos e estressantes, como saltos profundos. Estes exercícios pliométricos são classificados pelos graus de intensidade que são usados (WEINECK, 1989).

O volume é considerado o número de contatos e / ou distâncias do pé que o atleta realiza. O número de contatos com os pés dependerá da intensidade dos exercícios, nível de habilidade, peso corporal e época do ano (período de transição, pré-temporada e temporada). O volume de saltos específicos varia conforme a intensidade do programa de exercícios. Um programa de exercícios pliométricos terá um volume maior de saltos ao começar em um nível de baixa intensidade. À medida que o atleta avança e aumenta a intensidade no programa de exercícios, o volume de saltos específicos diminui (SIMÃO, 2003).

2.3.1 RECUPERAÇÃO APÓS O TREINAMENTO PLIOMÉTRICO

Para determinar o sucesso no desenvolvimento do trabalho de força muscular através da pliometria, é preciso permitir que haja recuperação muscular dos indivíduos que estão sendo treinados. A recuperação pode ser expressa em períodos de tempo distintos, como o tempo de descanso após cada exercício, o tempo de repouso após cada série, ou o período destinado a recuperação muscular a cada dia de treino (SHARP e COLS., 1982 apud BADILLO e AYESTARÁN, 2001). O treinamento pliométrico baseia-se na realização de esforços máximos, mas com qualidade de execução, segundo Sharp e Cols (1982) apud Badillo e Ayestarán (2001) os períodos de recuperação após os exercícios não devem ser curtos, ou pelo menos, superiores a 15 segundos, para que possam permitir a recuperação adequada. Para exercícios que apresentem um nível de estresse muscular baixo, os autores sugerem

que um dia sem outros exercícios é o suficiente para que o indivíduo se recupere. Para os exercícios de nível moderado, o descanso proposto é de um a dois dias. E para os exercícios com estresse em um nível alto, o período de descanso deve ser de dois a três dias. Esses intervalos devem ser acrescidos se o atleta não for capaz de executar os movimentos em alta intensidade durante o período de treinamento proposto. Caso o executante não tenha a devida recuperação, a fadiga muscular pode proporcionar o aparecimento de técnicas ruins durante o programa de treinamento, o que pode causar lesões (SHARP e COLS., 1982 apud BADILLO e AYESTARÁN, 2001).

Em um estudo, Luebbers e Potteiger (2003) demonstraram a importância de um período de recuperação após um programa pliométrico. Nenhum dos grupos no estudo mostrou uma melhoria diretamente após o programa de treinamento. No entanto, quando permitido quatro semanas para se recuperar, o estudo mostrou o poderoso efeito de recuperação / descanso pode ter no desempenho. Não está claro se os resultados teriam aumentado mais com uma recuperação mais longa. O que está claro, é que um período de recuperação deve ser incluído após um programa de treinamento pliométrico.

Juntamente com a recuperação, os efeitos de destreinamento que ocorrem após um programa de treinamento devem ser considerados ao projetar qualquer programa. O destreinamento ocorre quando o atleta reduz a duração do treinamento, a intensidade ou interrompe o treinamento, devido a lesão ou doença. Ao fazer isso, pode resultar na perda de adaptações anatômicas e fisiológicas, bem como na diminuição do desempenho atlético. O grau do período de destreinamento depende do período de tempo e quão altamente treinado o indivíduo é. Em adolescentes, diferentemente dos adultos, a avaliação das mudanças de força durante o período de destreinamento é complicada pelos aumentos de força associados ao crescimento durante o mesmo período de tempo (VERKHOSHANSKY, 1986 extraída de BADILLO e AYESTARÁN, 2001).

Um estudo realizado por Faigenbaum et al. (1998), demonstrou reduções rápidas e significativas na força de pré-adolescentes que treinaram por 8 semanas e foram reavaliados 8 semanas após o treinamento ter cessado. Uma pesquisa também investigou se houve alguma mudança no desempenho do salto vertical após o descolamento, mostrou que não houve mudanças ao longo de um período de duas semanas, mas houve uma redução de 3-5% de redução após 12 semanas de

destreinamento. Outro estudo também mostrou que seis semanas de destreinamento em uma pessoa treinada recreacionalmente tiveram uma redução significativa na produção isométrica de pico dos músculos, enquanto a força máxima isométrica e a força forem de 1RM o salto vertical pode ser mantido durante curtos períodos de cessação do treinamento (ZATSIORSKY, 1999).

Para evitar alguns dos efeitos do destreinamento, o uso de outros modos de treinamento pode ser benéfico. Também é necessário fornecer programas de manutenção para adolescentes para sustentar os ganhos de força que eles conseguiram durante o programa de exercícios. O mecanismo preciso responsável pela resposta de destreinamento permanece incerto, mas parece provável que mudanças no funcionamento neuromuscular sejam pelo menos parcialmente responsáveis por essa resposta (JOHNSON e NELSON, 1979 apud MARINS e GIANNICHI, 1996).

2.3.2 CONSIDERAÇÕES SOBRE O TREINAMENTO PLIOMÉTRICO

Existem algumas limitações quando se trabalha com atletas idosos e do ensino médio. Programas para esses atletas são menos comuns e oferecem desafios únicos. Níveis de maturidade física e emocional variam muito neste grupo etário. Alguns adolescentes são mais maduros e mais desenvolvidos fisicamente do que seus colegas que ainda são imaturos e menos desenvolvidos. Além disso, os atletas do ensino fundamental e médio geralmente têm uma agenda ocupada que envolve a participação em várias atividades esportivas. Isso pode representar um problema ao tentar iniciar um programa fora de temporada (MARINS e GIANNICHI, 1996).

O método pliométrico foi criticado por ter um maior risco de lesão do que outros métodos, devido ao aumento das forças de pouso e recuperação imediata. Ao iniciar um programa de treinamento pliométrico, muitos fatores devem ser levados em consideração. Os fatores incluem idade, sexo, ganhos de força, superfícies de aterrissagem e progressão de exercícios (CORDOVA e ARMSTRONG, 1996).

A idade em que você começa a realizar um programa de treinamento pliométrico é debatida por treinadores, treinadores de atletas e treinadores de força e condicionamento. Devido à alta intensidade de alguns saltos pliométricos e ao risco potencial de lesões nas placas de crescimento, Allerheiligen e Holcomb apud Schmidt

(1993) recomendam que os atletas com menos de 16 anos de idade não realizem pliometria dos níveis de intensidade de choque (SCHMIDT, 1993). Eles sentem saltos de profundidade e outros exercícios de alta intensidade não devem ser realizados até que as placas epifisárias estejam fechadas. No entanto, a pliometria é uma parte natural da maioria dos movimentos, como evidenciado pelos movimentos de salta e pular tipicamente vistos em qualquer pátio da escola. Com treinamento qualificado e instrução adequada à idade, o treinamento pliométrico pode ser um método seguro, eficaz e divertido de condicionamento para jovens adolescentes (BOMPA,1999). Os adolescentes devem desenvolver uma base de força adequada antes de participar de um programa de treinamento pliométrico, ou devem simplesmente começar o treinamento pliométrico com exercícios de menor intensidade e progredir gradualmente para exercícios de maior intensidade ao longo do tempo (BOMPA, 1999).

Um mito comum de que as mulheres devem treinar diferentemente do que os homens, existe. Não há razão para atletas do sexo feminino não poderem realizar pliometria com o mesmo grau de habilidade, proficiência e intensidade que os homens. No entanto, mais instruções para a atleta feminina controlar o movimento médio lateral excessivo do joelho e a falta de flexão do joelho com salto e aterrissagem são necessárias para se proteger de possíveis lesões no joelho. Desde que o técnico, treinador esportivo e treinador de condicionamento de força siga os fatores para ter uma boa base de força sólida, e as técnicas corretas de aterrissagem tenham sido alcançadas, a progressão é muito semelhante em atletas do sexo feminino e masculino (VERKHOSHANSKI, 2001).

As adaptações neuromusculares são outro fator no qual as pliometrias são vistas para prevenir lesões. De acordo Wilk et al. (2013), os ganhos de desempenho muscular após o treinamento pliométrico são atribuídos a essas adaptações neurais, e não às mudanças morfológicas. Por esse motivo, o treinamento pliométrico pode melhorar função neuromuscular e prevenir lesões no joelho, aumentando a estabilidade dinâmica. Acredita-se que as adaptações neuromusculares aumentem a estabilidade e o desempenho dinâmico do joelho.

Granata, Pádua e Wilson (2002) afirmam que pesquisas recentes mostraram que atletas do sexo feminino demonstram menos de 77% da rigidez muscular ativa em comparação aos homens durante atividades de salto. Essa falta de

rigidez observada em participantes do sexo feminino pode contribuir para o aumento da incidência de lesões nessa população.

A superfície na qual os atletas realizam exercícios pliométricos deve estar em academias, como pisos de mola ou tapetes Resilite™, para aliviar o choque da aterrissagem. Quadras de basquete de madeira, pegadas sintéticas e algumas superfícies de relva artificial também são geralmente boas para se usar. Vários tipos de relva artificial têm a capacidade de restringir o deslizamento do sapato, o que pode causar estresse na parte inferior do corpo e criar uma chance maior de lesão. Exercícios pliométricos de alta intensidade nunca devem ser realizados em asfalto, concreto ou carpete. Ao realizar os exercícios pliométricos, os atletas devem usar calçados esportivos de apoio (ENOKA, 2000).

2.4 TREINAMENTO PLIOMÉTRICO E SUA RELAÇÃO COM O SALTO VERTICAL NO BASQUETEBOL

Kukric et al. (2012), realizaram um estudo com trinta jogadores de basquetebol, com idades entre 16 e 17 anos, totalmente saudáveis, com o objetivo de investigar os impactos do treinamento pliométrico na altura máxima do salto vertical. Os autores dividiram os participantes em três grupos, sendo um deles o grupo controle, um grupo de treinamento com pesos e um de treinamento pliométrico. Os indivíduos além do treinamento técnico e tático de basquetebol, foram submetidos a duas sessões semanais de treinamento pliométrico, em um período de dez semanas. A altura máxima do salto vertical foi aferida no início do estudo e após o período de treinamento os autores concluíram que houve melhora significativa na altura máxima do salto vertical, confirmando a eficácia do ciclo alongamento-encurtamento na força explosiva desse tipo de salto. Verificou-se também que não houve diferença estatística relevante entre a altura máxima do salto vertical obtida pelo grupo que treinou com pesos e pelo grupo que realizou treinamento pliométrico, ou seja, para fins de aumento na altura do salto os dois protocolos de treinamento se mostraram eficazes.

Silva (2012) realizou uma pesquisa com a intenção de analisar as alterações do índice técnico do arremesso jump através de ajustes cinemáticos e a correlação desses ajustes com a aptidão neuromuscular de potência no basquete feminino. Para realizar esse estudo, foram selecionadas dezesseis atletas profissionais, com idades

entre 17 e 29 anos, da Liga Brasileira de Basquete Feminino (LBF). Elas foram divididas em dois grupos, onde, durante oito semanas receberam diferentes protocolos de treinamento de potência muscular. Após o período de estudo houve uma diferença significativa e a autora concluiu que a aptidão neuromuscular de potência está intimamente relacionada com os indicadores técnicos do arremesso jump e a sua contribuição ao longo da temporada possui uma ligação direta com o tipo de protocolo de treinamento que o atleta é submetido.

Asadi (2013), estudou vinte jogadores de basquete com idades entre 19 e 20 anos, que eram saudáveis, livres de qualquer risco e que faziam treinamentos técnicos e táticos três vezes por semana, durante noventa minutos em cada sessão de treinamento. Com eles foram realizadas seis semanas de treinamento pliométrico, sendo divididas em duas sessões semanais, na segunda e sexta-feira. O protocolo de treinamento utilizado consistiu em três séries de quinze repetições, com dois minutos de descanso entre elas e os exercícios utilizados foram o salto em profundidade (a partir de uma altura de 45 cm), salto vertical e salto horizontal. Após o período de treinamento o autor observou uma melhora na agilidade e na força excêntrica dos membros inferiores dos indivíduos testados. Ele recomenda que o treinamento pliométrico seja incluído nos programas de treinamento de modalidades, que, assim como o basquetebol, envolvam aceleração, desaceleração e mudanças de direção a fim de melhorar o desempenho dos atletas, já que além do aumento da agilidade e força excêntrica, também podem ser observados aumentos nas adaptações neurais e o aprimoramento do recrutamento de unidades motoras. Ainda recomenda que esse tipo de treinamento seja utilizado para beneficiar treinadores e atletas em curtos períodos de pré-temporada, haja vista que não foi necessário um longo período de treinamento para que resultados relevantes pudessem ser observados.

Lehnert et al. (2013) realizaram um estudo com objetivo de verificar as mudanças na força explosiva dos membros inferiores em atletas profissionais de basquetebol. Os autores consideravam importante realizar esse estudo com atletas profissionais devido a falta de estudos realizados com atletas de elite. Para a realização do estudo foram selecionados doze atletas profissionais de basquetebol com idades entre 21 e 27 anos, sendo todos saudáveis. Eles foram submetidos a seis semanas de treinamento pliométrico durante a pré-temporada da equipe. O treinamento consistiu em dezesseis unidades de exercícios, sendo divididos em salto vertical com contra-movimento e auxílio dos braços e salto vertical com corrida de dois

passos. Os participantes foram testados três vezes e após o programa de treinamento não houve mudanças significativas, embora alguns atletas tenham relatado que obtiveram melhora em quesitos físicos após o estudo.

Gimenes et al. (2014) realizaram um estudo para avaliar a melhoria do salto vertical através de um programa de treinamento pliométrico em jogadoras de basquetebol, com idades entre 13 e 14 anos. O estudo teve duração de oito semanas, com uma frequência semanal de três vezes, simultâneos aos treinos de basquetebol. As atletas foram submetidas a um programa de treinamento pliométrico com saltos verticais, saltos com deslocamento, saltos em profundidade e saltos com carga adicional. As atletas foram testadas no início e no fim do programa de treinamento e após isso, concluiu-se que esse tipo de treinamento promove incremento suficiente das capacidades de força explosiva e velocidade. Os saltos utilizados se mostraram adequados a periodização do treinamento e que esse tipo de protocolo pode ser incorporado às rotinas de jovens basquetebolistas.

Beneli et al. (2017) fizeram uma revisão sistemática analisando diferentes protocolos de treinamento de potência muscular em modalidades coletivas, através do salto vertical. Eles buscaram artigos que possuísem intervenções de no máximo doze semanas, com atletas saudáveis, entre os anos de 2011 e 2015 e que descrevessem com clareza os métodos de treinamento utilizados. Como resultado desse estudo, eles concluíram que diferentes métodos de treinamento foram eficazes no aumento da altura do salto vertical e que não houve diferença significativa entre estudos com cinco semanas ou doze semanas, visto que tanto protocolos com cinco, seis, sete, oito, dez e doze semanas apresentaram melhora na altura do salto vertical.

Carvalho, Picanço e Santos (2018) realizaram um estudo com jogadores de basquetebol sub-17 masculino a fim de verificar os efeitos de um treinamento pliométrico sobre a qualidade dos saltos verticais desses indivíduos. Os atletas, sendo no total 14 jogadores, foram alocados em um único grupo. Eles foram submetidos a testes de impulsão vertical, através do salto *sargent*, em que deveriam demarcar seus dedos com giz, saltar e tocar o ponto mais alto que conseguissem em uma parede. Após isso, eles foram submetidos a cinco semanas de treinamento pliométrico, com uma frequência semanal de três vezes. Os exercícios propostos foram saltos em profundidade, com pernas alternadas, saltos sobre obstáculos e saltos com agachamento. No fim do protocolo de treinamento os atletas foram novamente testados e como resultado do estudo os autores concluíram que o treinamento

específico de saltos foi capaz de gerar fortalecimento dos membros inferiores e conseqüentemente, um aprimoramento da impulsão vertical, com resultados de até 10 cm entre os testes. O que pode ser considerado como positivo para a melhora dessa capacidade física.

3. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Toda a construção do trabalho se objetivou em responder à pergunta problema através de estudos bibliográficos e conclusões baseadas nas diversas fontes metodológicas identificadas e estabelecidas. Sendo assim, constatou-se que o treinamento pliométrico tem uma forte relação sobre o aumento da altura do salto vertical, entretanto, medidas cautelares devem ser seguidas e esse tipo de treinamento deverá ser feito sob a supervisão de um profissional especializado, para que não afete a saúde física do indivíduo.

Segundo os estudos encontrados, relacionando o treinamento pliométrico e o basquetebol, uma frequência de duas a três vezes por semana, por um período de pelo menos cinco semanas, é capaz de produzir efeitos positivos e eficazes.

Pode-se concluir que esses efeitos são provavelmente devidos ao fortalecimento dos músculos dos membros inferiores e ao aumento dos recursos energéticos instantâneos, além de melhorar a reatividade do Sistema Nervoso Central. Em vista do fato de que a potência é uma combinação de força e velocidade muscular, a aplicação desses exercícios aumenta a potência. Essa valência física é influente no aumento da altura dos saltos verticais e esse tipo de salto, por sua vez, é importante em muitos esportes, especialmente no basquete, em que a diferença de um centímetro de altura pode levar à perda da bola e ao fracasso. Isso mostra por que a realização desses exercícios é de grande importância nesse esporte.

REFERÊNCIAS

1. ASADI, A. **Effects of in-season short-term plyometric training on jumping and agility performance of basketball players**. Sport Sci Health. 9: 133-137. 2013.
2. ASHBY, B. M.; HEEGAARD, J.H. **Role of arm motion in the standing long jump**. J Biomech. 35(12). 2002.
3. BADILLO, J. J. G.; AYESTARÁN, E. G. **Fundamentos do Treinamento de Força**: aplicação ao alto rendimento desportivo. Traduzido por: Márcia dos Santos Dornelles. 2a ed. Porto Alegre: Artemed, 2001.
4. BALE, P., SCHOLE, S. **Lateral dominance and basketball performance**. Journal of Human Movement Studies, 12. 1986.
5. BANDY, W. D.; DUNLEAVY, K. **Adaptability of skeletal muscle**: response to increased and decreased use. In: ZACHAZEWSKI, J. E. et al. Athletic injuries and rehabilitation. 1. ed. Philadelphia: W. B. Saunders Company, 1996.
6. BARBANTI, V. J. **Treinamento físico**. 2a ed. São Paulo: CLR Balieiro. 1988.
7. BARBANTI, V.J.; AMADIO, A.C.; BENTO, J.O.; MARQUES A.T. **Esporte e atividade física**: interação entre rendimento e saúde. Barueri: Manole, 2002.
8. BARROSO, R. et al. **Adaptações neurais e morfológicas ao treinamento de força com ações excêntricas**. Revista Brasileira de Ciência e Movimento, [S.l.], v.13, n.2, 2005.
9. BEHM, D.G., ANDERSON, K.G. e CURNEW, R.S. **Força muscular e ativação sob condições estáveis e instáveis**. Journal of Strength and Conditioning Research 16 (3), 416-422. 2002.
10. BENELI, L.M.; SPIGOLON, L.M.P.; HADDAD, C.R.R.; OLIVEIRA, R.S. **Treinamento da potência muscular nas modalidades coletivas: uma revisão de sistemática**. R. bras. Ci. e Mov. 25(4): 166-175, 2017.
11. BOMPA, T. O. **Periodização: teoria e metodologia do treinamento**. Traduzido por: Sergio Roberto Ferreira Batista. São Paulo: Phorte Editora, 2002.
12. BOMPA, T. O. **Periodization Training for Sports**. Editora, Human Kinetics, 1999.
13. BOMPA, T. O. **Treinamento de potência para o esporte**. p. 13 – 15. Phorte Editora LTDA. 2004.
14. BOSCO, C. et al. **Store and recoil of elastic energy in slow and fast types of endurance**. Journal of Strength and Conditioning Research. 23 (6), 1803-10. 2009.
15. BRANDÃO, E. **Caracterização estrutural dos parâmetros de esforço do jovem basquetebolista**. Monografia de licenciatura. FCDEF-UP. Porto. 1991.
16. BROWN, D. A. **Músculo: o definitivo gerador de força no corpo**. In: NEUMANN, D. A. Cinesiologia do aparelho musculoesquelético: fundamentos para a reabilitação física. 1. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2006.
17. CALOMARDE, A. CALOMARDE, R. & ASENSIO, S. **Las habilidades motoras básicas**. In: Dintiman, G. B., Ward, R. D., Tellez, T. & Sears, B. (Eds.) *Velocidade nos Esportes*. São Paulo: Manole. 2003.
18. CARNEIRO, A. V. **Basquetebol como instrumento de inclusão e desenvolvimento social**. Trabalho de conclusão de curso. Centro Universitário de Brasília - UniCEUB. Brasília. 2007.

19. CARVALHO, M. H. C., PICANÇO, E. S.; SANTOS, H. Q. **Treinamento específico de salto vertical para uma equipe de basquetebol sub-17 masculino**. Motricidade, vol. 14, n. 1, p. 316-319. 2018.
20. CIVITATE, H. **505 Jogos cooperativos e competitivos**. Editora Sprint, 4ª edição, 2012.
21. COBURN, J. W.; MALEK, M. H. **NCSA's Essentials of personal training**. 2 ed. Champaign, IL: Human Kinetics. 2011.
22. CORDOVA, M. L., ARMSTRONG, C. W. **Reliability of Ground Reaction Forces During a Vertical Jump**: Implications for Functional Strength assessment. Journal of Athletic Training. v. 31. n. 4. 1996.
23. COUTINHO, N. F. **Basquetebol na escola**. Editora Sprint, Rio de Janeiro. 2003
24. CRUZ, E. M. **Estudo do salto vertical**. Dissertação de Mestrado. Universidade Estadual de Campinas. 2003.
25. DAVARPANAH, S.; ZOLAKTAF, V.; MARANDI, S.M. **The obstacle height in jump sequence in plyometrics exercise. Activity and metabolism**. Iranian Journal, 1(2), p.155-165. 2011.
26. DIAS-NETO, J. M. M. **Análise das habilidades motoras no basquetebol de acordo com a posição do jogador**. Rio de Janeiro. Dissertação de Mestrado em Educação Física, Biociências da Atividade Física. Universidade Federal do Rio de Janeiro. 1996.
27. EBBEN, W. P. et al. **Avaliando exercícios pliométricos usando o tempo para estabilização**. Journal of Strength Conditioning Research 24 (2), p. 300-306. 2010.
28. ENOKA, R. M. **Bases neuromecânicas da cinesiologia**. São Paulo: Manole, 2000.
29. ENOKA, R. M. **Eccentric contractions require unique activation strategies by the nervous system**. Journal of Applied Physiology, [S.I], v.81, 1996.
30. ESTEVES, A. M. et al. **O treinamento pliométrico: uma revisão**. Revista da Universidade Ibirapuera - São Paulo, v. 4, p. 22-31, jul/dez 2012.
31. FAIGENBAUM, et al. **O efeito de diferentes protocolos de treinamento de resistência na força muscular e no desenvolvimento de resistência em crianças**. Pediatrics, 104 (1), 1-7. 1999.
32. FANG, Y. et al. **Greater movement-related cortical potential during human eccentric versus concentric muscle contractions**. Journal of Neurophysiology, [S.I], v.86, 2001.
33. FERREIRA, A. B. H. **Novo dicionário Aurélio da língua portuguesa**. Editora Positivo, 4ª edição, 2009.
34. FERREIRA, A. E. X.; ROSE JUNIOR, D. **Basquetebol: educação física na formação moral do aluno**. EFDesportes.com, Revista Digital, ano 15, n.147. Buenos Aires, agosto de 2010.
35. FIDELIS, D. C., SOUZA, M. E. M., SILVA, D. B. **Comparação da impulsão vertical em atletas de basquetebol e a influência de um treinamento específico no salto**. Instituto Federal De Educação Ciência e Tecnologia Do Sul De Minas Gerais. 2013.
36. GALLINA. E. C. **Efeito do treinamento sob fadiga no desempenho do salto vertical**. Dissertação de mestrado. Departamento de educação física, UFPR. 2009.

37. GALLAHUE, D. L., & OZMUN, J. C. **Compreendendo o desenvolvimento motor: bebês, crianças, adolescentes e adultos**. São Paulo: Phorte. 2005.
38. GIMENES, H. H. H. et al. **Aplicação de um treinamento pliométrico para a melhoria do salto vertical em jogadoras de basquetebol de 13 e 14 anos**. Revista Brasileira de Prescrição e Fisiologia do Exercício, São Paulo, v.8, n.48, p.599-608. jul/ago. 2014.
39. GRANATA, K.P.; PÁDUA, D.A.; WILSON, S.E. **Diferenças de gênero na rigidez musculoesquelética ativa**. Parte II. Quantificação da rigidez das pernas durante tarefas de salto funcional. Journal of Electromyography and Kinesiology, 12. 2002.
40. GUARIZI, M. R. **Basquetebol- da iniciação ao jogo**. Editora Fontoura, 1ª edição, 2007.
41. HAMILL, J.; KNUTZEN, K. M. **Bases biomecânicas do movimento humano**. Manole, 1999.
42. HARMAN, W., HETTINGER, T. **Medicina do esporte**. São Paulo: Manole, 1983.
43. HEWET, T.E.; STROUPE, A.L.; NACE, T.A.; NOYES, F.R. **Plyometric training in female athletes**. Am J Sports Med, 24: 765-773. 1996.
44. HOLLMANN, W.; HETTINGER, T. **Medicina do Esporte**. São Paulo: Manole, 1983.
45. KOMI, P. V.; BOSCO, C. **Utilization of elastic energy in jumping and its relation on skeletal muscle fiber composition in man**. In: Biomechanics VIA. p. 3-49. 1978.
46. KRAEMER, W. J. et al. **Adaptability of skeletal muscle: responses to increase and decrease use**. In: MAGEE, D. J. et al. Scientific Foundations and Principles of Practice in Musculoskeletal Rehabilitation. 1st ed. [S.l.]: Saunders Elsevier, 2007.
47. KRAEMER, W.J.; NEWTON, R.U. **Training for muscular power**. In. Clinics in sports medicine. Philadelphia. 2000.
48. KUKRIC, A.; KARALEKIC, M.; JAKOVLJEVIC, S.; PETROVIC, B.; MANDIC, R. **Impact of diferente training methods to the maximum vertical jump height in junior basketball players**. Physical Culture, 66(1): 25-31, 2012.
49. LEHNERT, M. et al. **The effects of a 6 week plyometric training programme on explosive strenght and conditioning reserch**. 25: 2653-2660. 2011.
50. LINTHORNE, N. P. **Analysis of standing vertical jumps using a force platform**. School of Exercise and Sport Science. 2001.
51. LOPES, C. R. **Análise das capacidades de resistência, força e velocidade na periodização de modalidades intermitentes**. Faculdade de Educação Física. Universidade Estadual De Campinas. 2005.
52. LOPES, C. R. et al. **Efeito de um programa periodizado de força em atletas de basquetebol infanto-juvenil**. Revista Brasileira de Futsal e Futebol, São Paulo, v.6. n.22. p.312-316. 2014.
53. LUEBBERS, P.E. et al. **Efeitos do treinamento pliométrico e recuperação no desempenho do salto vertical e potência anaeróbica**. 17 (4): 72 1-725 32. 2003.
54. MARINS, J. C. B.; GIANNICHI, R. S. **Avaliação e Prescrição de Atividade Física: guia prático**. Rio de Janeiro: Shape, 1996.

55. MARKOVIC, G. et al. **Efeitos do treinamento de Sprint e pliometria na função muscular e desempenho atlético**. Journal of Strength Conditioning Research 21 (2): 543-9. 2007.
56. MARKOVIC, G. **O treinamento de pliometria melhora a altura do salto vertical? Uma revisão meta-analítica**. British Journal of Sports Medicine 41 (6): 349-55. 2007.
57. MARTINS, R. C. **Análise das variáveis dinâmicas dos saltos verticais**. Monografia de conclusão de curso. Belo Horizonte Escola de Educação Física, Fisioterapia e Terapia Ocupacional Universidade Federal de Minas Gerais. 2009.
58. MCLNNES, S.E.; CARLSON, J. S.; JONES, C. J.; MCKENNA, M., J. **The physiological load imposed on basketball players during competition**. J Sports Sci, 13 (5), p.387-397, 1993.
59. MEYLAN C.; MALATESTA, D. **Effects of in-season plyometric training within soccer practice on explosive actions of young players**. Journal of strength and conditioning research/ National strength and Conditioning Association, 23 (9):2605-13. 2009.
60. MEYLAN, C.; MALATESTA, D. **Efeitos do treinamento pliométrico durante a prática de futebol em ações explosivas de jovens jogadores**. Journal of Strength Conditioning Research 23 (9): 2605-13. 2009.
61. MOREIRA, A. et al. **Sistema de cargas seletivas x sistema de cargas concentradas no basquetebol: implicações sobre os indicadores de velocidade, resistência à fadiga, força explosiva e força rápida em diferentes momentos do macrociclo**. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE METABOLISMO, NUTRIÇÃO E EXERCÍCIO, 1. Londrina. 2006.
62. MOURA, N. A. **Treinamento pliométrico: introdução às bases fisiológicas, metodológicas e efeitos do treinamento**. Revista Brasileira de Ciência e Movimento, vol. 2, nº 1, 1988.
63. NABIZADEH, M. et al. **Comparison of three deep jump plyometric trainings on vertical jump in basketball players**. Vol, 4 (12): 3798-3801. International Research Journal of Applied and Basic Sciences. 2013
64. OKAZAKI, V. H. A. **Diagnóstico da especificidade técnica de jogadores que desempenham a função de armadores, alas e pivôs no basquetebol**. Monografia da Universidade Federal do Paraná. Curitiba, 2002.
65. PROSKE, U.; MORGAN, D.L. **Muscle damage from eccentric exercise: mechanism, mechanical signs, adaptation and clinical applications**. J. Physiol. 537:333-345, 2001.
66. RADCLIFFE, J. **Plyometrics roundtable**. Track Coach. 2006.
67. RADCLIFFE, J.C. **Modern program training (plyometrics)**. 2002.
68. RADCLIFFE, J. C.; FARENTINOS, R. C. **High powered plyometrics**. Human Kinetics, 1999.
69. REESER, J.C. **Handbook of sports medicine and science: volleyball**: Medical Committee Of International Olympics Committee press. 2007.
70. RONNESTAD, B. R. et al. **Efeitos de curto prazo de força e treinamento pliométrico no desempenho de sprint e salto em jogadores de futebol profissional**. Journal of Strength Conditioning Research 22 (3): 773-80. 2008.
71. SÁEZ-SÁEZ, E. VILLARREAL, B.; REQUENA, R.U. **O treinamento de pliometria melhora o desempenho da força em uma meta-análise**. Journal of Medicine Medicine Sport 13 (5), 513-22. 2009.

72. SANTOS, E. J., JANEIRA, M. A. **Os efeitos do treinamento de pliometria seguidos de destreza e redução de períodos de treinamento em força explosiva em jogadores de basquete masculino adolescente.** Journal of Strength Conditioning Research, 21 (2), 2010.
73. SCHMIDT, R. A. **Aprendizagem e Performance Motora: dos princípios à prática.** Traduzido por: Flávia da Cunha Bastos e Olívia Cristina Ferreira Ribeiro. São Paulo: Movimento, 1993.
74. SCHMIDTBLEICHER, D. **Training of Power events.** In: KOMI, P. (ed.): Strength and Power in Sport. Oxford: Blackwell Scientific Publications. 1992.
75. SILVA, C. D.; TUMELERO, S. **Comparação física e de resposta ao treinamento para atletas da categoria infanto-juvenil em funções específicas no voleibol.** EFDeportes.com, Revista Digital. Buenos Aires, 2007.
76. SILVA, J. **Treino de força no basquetebol: a perspectiva de preparadores físicos de equipas de alto rendimento.** Dissertação apresentada às provas de mestrado em treino de alto rendimento desportivo. Faculdade de Desporto da Universidade do Porto. 2014.
77. SILVA, L.O. **Dinâmica da alteração do índice técnico do arremesso jump e sua relação com a aptidão neuromuscular de potência no basquete feminino.** Cuadernos de Psicología del Deporte 12(1): 13-16. 2012.
78. SIMÃO, R. **Fundamentos fisiológicos para o treinamento de força e potência.** São Paulo: Phorte, 2003.
79. SOUZA, R. A. **Como definir o jogador mais valioso e a melhor equipe num jogo de basquetebol.** Monografia de graduação. PUCPR. 2005.
80. TAVARES, F. **A capacidade de decisão tática no jogador de basquetebol estudo comparativo dos processos perceptivo-cognitivos em atletas seniores e cadetes.** Dissertação de doutoramento apresentada à Faculdade de Desporto e Educação Física da Universidade do Porto. 1993.
81. THOMAS, M.; FIATARONE, M. A.; FIELDING, R. A. **Leg power in young women: relationship to body composition, strength, and function.** Medicine and Science in Sports and Exercise. v. 28. n.10. 1996.
82. UGRINOWITSCH, C.; BARBANTI, V. J. **O ciclo de alongamento e encurtamento e a “performance” no salto vertical.** Rev. paul. Educ. Fís., São Paulo, 12(1): 85-94, jan. / jun. 1998.
83. VERKHOSHANSKI, Y. V. **Força: treinamento da potência muscular.** Traduzido por: Antonio Carlos Gomes e Ney Pereira de Araújo Filho. Londrina: Centro de Informações Desportivas, 1996.
84. VERKHOSHANSKI, Y. V. **Treinamento desportivo: teoria e metodologia.** Artmed. 2001.
85. VILLARREAL, E. S. et al. **Determinando variáveis do treinamento de pliometria para melhorar o desempenho da altura do salto vertical: uma meta-análise.** Journal of Strength Conditioning Research 23 (2): 495-506. 2009.
86. VILLARREAL, E. S.; GONZÁLEZ-BADILLO, J. J.; IZQUIERDO, M. **Frequência de treinamento pliométrico baixo e moderado produz maiores ganhos de saltos e sprints comparado com alta frequência.** Journal of Strength Conditioning Research 22 (3), 715-25. 2008.
87. VISSING, K. et al. **Adaptações musculares ao treinamento de pliometria vs. resistência em homens jovens não treinados.** Journal of Strength Conditioning Research 22 (6): 1799-810. 2008.

88. WEINECK, J. **Biologia do Esporte**. Traduzido por Anita Viviane. São Paulo: Manole, 1991.
89. WEINECK, J. **Manual de Treinamento Esportivo**. Maria Ermatina Galvão Gomes Pereira et al. São Paulo: Manole, 1989.
90. WILK, K. E. et al. **Stretch-shortening drills for the upper extremities**: theory and clinical application. *Journal of Orthopaedic and Sports Physical Therapy*, Alexandria, v. 15, no. 5, 1993.
91. WILMORE, J. H.; COSTILL, D. L. **Fisiologia do Esporte e do Exercício**. São Paulo: Manole, 2001.
92. YOUSSEF, A. L. **Método Youssef de aprendizagem do basquetebol**. p. 61 – 62. Curitiba: UTP, 2009
93. ZAKHAROV, A. **Ciência do treinamento desportivo**. Traduzido por: Antonio Carlos Gomes. Rio de Janeiro: Grupo Palestra Sport, 1992.
94. ZATSIORSKY, W. M. **Ciência e prática do treinamento de força**. Traduzido por: Sergio Roberto Ferreira Batista. São Paulo: Phorte Editora. 1999.