

**Treinamento pliométrico aplicado a praticantes de artes marciais: uma revisão
integrativa**

Pliometric training applied to martial arts practitioners: an integrative review

**Entrenamiento pliométrico aplicado a practicantes de artes marciales: una revisión
integrativa**

Recebido: 26/10/2020 | Revisado: 03/11/2020 | Aceito: 08/11/2020 | Publicado: 12/11/2020

Vitor Viana da Costa

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1639-1240>

Universidade Estadual do Ceará, Brasil

E-mail: vitorg12ce@gmail.com

Francisco Sérgio Lopes Vasconcelos Filho

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3140-0085>

Universidade Federal do Cariri, Brasil

E-mail: sergio.vasconcelos@ufca.edu.br

Welton Daniel Nogueira Godinho

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5047-9273>

Universidade Estadual do Ceará, Brasil

E-mail: welton.daniel@uece.br

Livia Silveira Duarte Aquino

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3473-0373>

Universidade Federal do Cariri, Brasil

E-mail: livia.silveira@ufca.edu.br

Lucas Christyan da Rocha Oliveira

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6210-222X>

Universidade Federal Rural do Semi-Árido, Brasil

E-mail: lucas_christyan@hotmail.com

Isabele Dutra de Aguiar

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7147-1139>

Universidade Estadual do Ceará, Brasil

E-mail: isabele.dutra16@gmail.com

Roberta Cristina da Rocha e Silva

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6487-0334>

Centro Universitário de Juazeiro do Norte, Brasil

E-mail: robertarochavet@hotmail.com

Carlos Alberto da Silva

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9267-0735>

Universidade Federal do Ceará, Brasil

E-mail: carlosas@ufc.br

Paula Matias Soares

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3592-4444>

Universidade Estadual do Ceará, Brasil

E-mail: paula.soares@uece.br

André Accioly Nogueira Machado

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0838-2835>

Universidade Estadual do Ceará, Brasil

E-mail: andre.accioly@uece.br

Resumo

No meio esportivo, o fato de um atleta alcançar ou não o sucesso desejado é resultado da interação de diversos fatores, sejam estes fisiológicos, psicossociais ou qualquer outro. O Treinamento Pliométrico (TP) é um método bastante utilizado na preparação para o esporte, pois este é capaz de desenvolver e aprimorar diversas capacidades físicas exigidas pelas mais variadas modalidades esportivas. O objetivo desta pesquisa foi analisar as informações acerca da eficiência do TP sobre as diversas capacidades físicas utilizadas dentro das Artes Marciais (AM). Esta pesquisa caracterizou-se como uma revisão integrativa, que assim se define por ser capaz de reunir e sintetizar o conhecimento já existente sobre determinado assunto para incorporá-lo aos resultados de estudos significativos na prática. O levantamento dos artigos foi realizado nas bases de dados indexadas no Portal de Periódicos da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior, sendo selecionados estudos publicados entre os anos de 2007 e 2017. Após o levantamento dos artigos, foi possível encontrar um total de 955 estudos e, após análise dos títulos, 23 estudos foram escolhidos para serem analisados na íntegra. Após esta análise somente seis foram utilizados para a elaboração desta revisão. Foi visto que, através do TP voltado para modalidades de Artes Marciais, os autores encontraram bons resultados para diversas capacidades físicas, dentre estas, estão a Força, Velocidade,

Potência, Resistência Anaeróbia, Coordenação e Agilidade, sendo estas fundamentais dentro das modalidades aqui abordadas. Com isso, conclui-se a eficiência do TP para o desenvolvimento e aprimoramento de diversas capacidades físicas exigidas nas AM, porém, percebe-se, também, que outras capacidades físicas, como, por exemplo, a flexibilidade, que não foram citadas nos estudos.

Palavras-chave: Treinamento pliométrico; Pliometria; Artes marciais.

Abstract

In sports, the fact that an athlete reaches the desired success or not is the result of the interaction of several factors, be they physiological, psychosocial or any other. The Plyometric Training (TP) is a method widely used in preparation for sport because it is capable of developing and improving various physical abilities required by the most varied sports modalities. Thus, the objective of this research was to analyze the information about the efficiency of the TP on the various physical abilities used within the Martial Arts and to carry out an integrative review, gathering articles of authors relevant to the subject. This research was characterized as an integrative review, which is defined as being able to gather and synthesize existing knowledge about a subject to incorporate it into the results of meaningful studies in practice. The articles were surveyed in the databases indexed in the Portal of Periodicals of the Coordination of Improvement of Higher Level Personnel, being selected studies published between the years 2007 and 2017. After the articles were collected, it was possible to find a total of 955 studies and, after analysis of the titles, 23 studies were chosen to be analyzed in their entirety. After this analysis only five were used for the preparation of this review. It has been seen that, through the TP aimed at Martial Arts modalities, the authors found good results for several physical abilities, among them are Strength, Speed, Power, Anaerobic Resistance, Coordination and Agility, these being fundamental within the modalities discussed here. Thus, the efficiency of the TP is concluded for the development and improvement of several physical capacities required in the MA, but it is also noticed that other physical capacities, such as flexibility, that were not mentioned in the studies.

Keywords: Plyometric training; Plyometrics; Martial arts.

Resumen

En el deporte, que un deportista logre o no el éxito deseado es el resultado de la interacción de varios factores, ya sean fisiológicos, psicosociales o cualquier otro. El Entrenamiento Pliométrico (TP) es un método muy utilizado en la preparación para el deporte, ya que es capaz de desarrollar y mejorar las distintas capacidades físicas que requieren los más variados

deportes. El objetivo de esta investigación fue analizar la información sobre la eficiencia de TP sobre las diferentes capacidades físicas utilizadas dentro de las Artes Marciales (AM). Esta investigación se caracterizó por ser una revisión integradora, que se define así por ser capaz de recopilar y sintetizar el conocimiento existente sobre un tema determinado para incorporarlo a los resultados de estudios significativos en la práctica. La encuesta de los artículos se realizó en las bases de datos indexadas en el Portal de Revistas de la Coordinación para el Perfeccionamiento del Personal de Educación Superior, seleccionándose los estudios publicados entre los años 2007 y 2017. Luego de relevar los artículos, se pudo encontrar un total de 955 estudios y, luego de analizar los títulos, se eligieron 23 estudios para ser analizados en su totalidad. Después de este análisis, solo se utilizaron seis para preparar esta revisión. Se vio que, a través del TP dirigido a modalidades de Artes Marciales, los autores encontraron buenos resultados para varias capacidades físicas, entre las que se encuentran Fuerza, Velocidad, Potencia, Resistencia Anaeróbica, Coordinación y Agilidad, siendo estas fundamentales dentro de las modalidades aquí discutidas. Con esto se concluye la eficiencia de TP para el desarrollo y mejoramiento de varias capacidades físicas requeridas en BF, sin embargo, también se advierte que otras capacidades físicas, como la flexibilidad, que no fueron mencionadas en los estudios .

Palabras clave: Entrenamiento pliométrico; Pliometría; Artes marciales.

1. Introdução

Na literatura, as Artes Marciais (AM) são definidas de diversas maneiras, como, por exemplo, formas milenares de combate (Woodward, 2009), que carregam consigo um significado repleto de histórias e vestígios da cultura Oriental e, também, como atividades de lazer e de exercício físico que são capazes de desenvolver a aptidão física em seus praticantes (Goncalves & Silva, 2013).

No meio esportivo, o fato de um atleta alcançar ou não o sucesso desejado é resultado da interação de diversos fatores, sejam estes fisiológicos, psicossociais ou qualquer outro. Além da necessidade do atleta estar em equilíbrio com ele mesmo, é necessário que esteja em perfeita harmonia com a modalidade esportiva que pratica, já que cada esporte apresenta suas peculiaridades, acontecendo cada uma à sua maneira, diferindo em técnicas, meios em que se realizam em regras e exigências físicas. Apesar das diferenças existentes entre um esporte e outro, todos apresentam uma característica em comum: as competições.

De acordo com Hirama & Montagner (2009), o esporte é um fenômeno sócio-político-econômico que está íntima e diretamente relacionado à competição, sendo esta um momento no qual o atleta pode demonstrar as capacidades e habilidades, assim como as deficiências desenvolvidas, ou não, durante os períodos de treino, possibilitando que este atleta, através da sua *performance*, compare seus resultados com determinados padrões da modalidade, tendo em vista seus objetivos, que estão voltados a sempre superar limites (Rose Junior, 2012).

Levando em consideração as especificidades dos esportes, de acordo com Santos et al (2014), são cada vez mais frequentes os estudos relacionados às capacidades físicas no meio esportivo, assim como aos diferentes métodos e estratégias para uma melhor preparação, a fim de desenvolvê-las e/ou aperfeiçoá-las, uma vez que estas são fundamentais e podem ser decisivas frente ao desempenho esportivo (Amadio & Serrão, 2011).

As capacidades físicas são atributos do organismo humano os quais podem ser desenvolvidas e/ou aperfeiçoadas, ou seja, são qualidades físicas treináveis em um indivíduo. Estas capacidades estão sempre relacionadas com o sucesso esportivo, podendo ser manifestadas de diversas formas e através de diferentes estímulos físicos, por serem estas interdependentes, necessitando uma do desenvolvimento da outra (Treinamento Esportivo, 2013). Para Roschel, Tricoli e Ugrinowitsch (2011) é amplamente aceito que na vasta maioria das modalidades esportivas não há uma única capacidade motora que caracterize a modalidade, mas sim, um conjunto de capacidades que é determinante para um elevado rendimento esportivo.

O Treinamento Pliométrico (TP), ou Pliometria, é um método bastante utilizado na preparação para o esporte, pois este é capaz de desenvolver e aprimorar diversas capacidades físicas exigidas pelas mais variadas modalidades esportivas, seja para melhorias de movimentos nos membros superiores ou inferiores. Este método é capaz de auxiliar atletas das mais diversas modalidades no ganho de força muscular, de velocidade, resultando no aumento significativo da potência, além de melhorar outras capacidades físicas, como a flexibilidade, agilidade, permitindo deslocamentos com maior velocidade, o que faz deste método uma boa opção para atletas e treinadores (Nishimaru; Arca, 2013).

Esta pesquisa se justifica por duas razões: primeiramente, é pelo fato de, de acordo Rossi e Tirapegui (2015) e com informações advindas da Martial Arts Industry Association (MAIA), as AM vêm sendo bastante praticadas por públicos de todas as idades, tornando-se, assim, atividades muito populares tanto no Brasil quanto ao redor do mundo (Prado, 2009), seja para fins recreativos ou competitivos, somando cerca de 6,9 milhões de praticantes somente nos Estados Unidos (Terry, 2006; Woodward 2009). A segunda razão é pela afinidade do autor desta pesquisa com o tema, o que facilitou a relação com esta.

Com os resultados desta revisão em mãos, atletas, treinadores e outros públicos poderão ser beneficiados com novos conhecimentos, o que pode resultar em aprimoramentos de treinos específicos utilizando do TP, combinando-o ou não com outros métodos, para as artes marciais ou até mesmo para outras modalidades, assim como, também, ser utilizados para nortear novas investigações, agregando novos saberes à literatura. Assim tendo como objetivo de analisar as informações acerca da eficiência do TP sobre as diversas capacidades físicas utilizadas dentro das Artes Marciais.

2. Metodologia

De acordo com Lopes e Gil (2015), o TP, também chamado de método de choque, destina-se a desenvolver tanto força rápida quanto velocidade de reação neuromuscular, utilizando, principalmente, de movimentos que exigem explosão, explorando, ao máximo, de contrações concêntricas e excêntricas. A pliometria pode ser considerada um método importante no desenvolvimento de capacidades físicas e auxiliar a otimização destas em diversas modalidades esportivas que possam exigir, principalmente, velocidade, força e/ou potência (Verkhoshanski, 1998).

O TP é fundamentado no ciclo alongamento e encurtamento, o qual, de acordo com Malisoux et al (2006), baseia-se na associação da contração excêntrica intensa logo após uma rápida ação concêntrica, resultando em uma liberação de energia causada pela absorção do impacto de movimentos relacionados a este tipo de treinamento, os quais são desenvolvidos a partir de saltos (Moncef et al., 2012).

Esta pesquisa caracterizou-se como uma revisão integrativa, que, de acordo com Silveira (2005) assim se define por ser capaz de reunir e sintetizar o conhecimento já existente sobre determinado assunto para incorporá-lo aos resultados de estudos significativos na prática. Ainda, esta metodologia permite a inclusão de estudos experimentais e não experimentais para que haja uma melhor compreensão do acontecimento estudado (Souza; Silva; Carvalho, 2010).

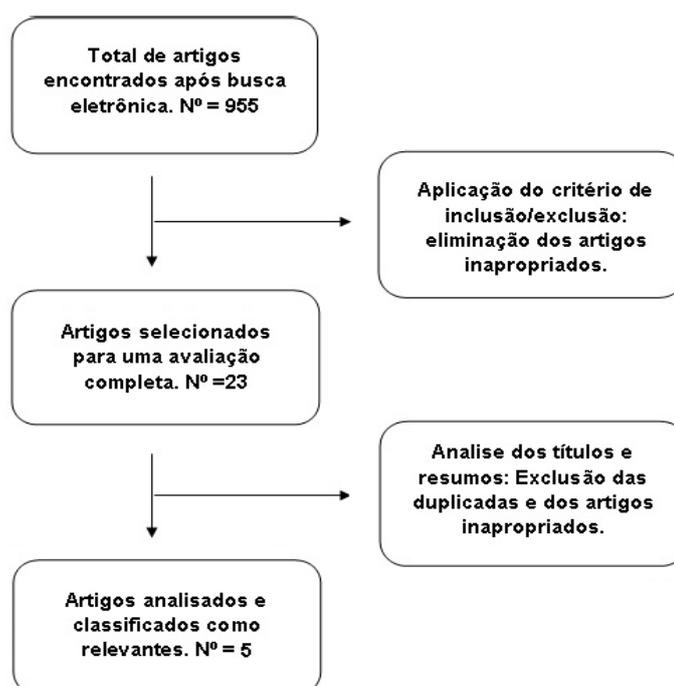
O levantamento dos artigos foi realizado nas bases de dados indexadas no Portal de Periódicos da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), devido ao grande número de bases de dados indexadas a estas, o que possibilita um panorama geral sobre o tema escolhido. Na busca pelos artigos, utilizaram-se os seguintes descritores: “Artes Marciais”, “Potência”, “Potência Muscular”, “Pliometria”, “Treinamento Pliométrico”, “Exercícios Pliométricos”, “Salto”, além das combinações entre estas e o uso destes descritores em inglês e espanhol.

Definiu-se como “questão norteadora” para esta revisão integrativa: “a eficiência do TP sobre as capacidades físicas de praticantes de artes marciais”. Como critério de inclusão, foi determinado que fossem selecionados apenas os artigos revisados por pares, que estivesse disponível na íntegra, publicados em português, inglês e/ou espanhol, entre o período de 2007 até 2017, os quais retratam a temática referente a esta revisão. Como critério de exclusão foi definido que não seriam aceitos livros, resenhas e recursos online para compor esta revisão, artigos fora do período especificado e artigos em línguas diferentes das citadas nos critérios de inclusão

As informações dos estudos selecionados foram obtidas por meio da adaptação do modelo de instrumento para coleta de dados apresentado no trabalho de Souza, Silva e Carvalho (2010) e validado por Ursi e Gavão (2006). Tal instrumento possibilita classificar, organizar e sintetizar as informações mais relevantes de cada estudo, tais como: identificação, metodologia, intervenções, resultados, entre outras (Souza; Silva; Carvalho, 2010).

Após o levantamento dos artigos, foi possível encontrar um total de 955 estudos e, após análise dos títulos, dos resumos e após a aplicação dos critérios de inclusão e exclusão, 23 estudos foram escolhidos para serem analisados na íntegra. Após esta análise, foram retirados os textos duplicados. Então, apenas cinco artigos foram utilizados para a elaboração desta revisão.

Figura 1 - Fluxograma que retrata o processo de seleção dos estudos relacionados à prática educacional da caminhada na natureza publicados nas bases de dados do Portal de Periódicos CAPES.



Fonte: Elaborado pelos autores.

3. Resultados e Discussão

Os estudos selecionados para integrarem esta revisão corresponderam ao período de 2013 a 2017, sendo 2014 o único ano com duas publicações, enquanto nos anos de 2013 e 2015 e 2016, foi encontrada apenas uma publicação em cada.

Quanto às modalidades de Artes Marciais das quais os achados tratavam, três dos artigos selecionados tratavam sobre atletas de Karatê, enquanto apenas um tratava sobre Taekwondo e um não especificava qual a modalidade de luta que os participantes da experiência praticavam.

A Tabela 1 são informações sobre os estudos e os organiza em ordem decrescente da data de publicação, seguida do nome dos autores, seus títulos e os objetivos descritos no corpo das pesquisas.

Tabela 1 – Apresentação dos estudos que integraram esta pesquisa.

Referências	Título	Objetivo
Leichtweis et al (2013)	Efeitos de diferentes protocolos de treinamento no tempo para executar chute no Taekwondo	Verificar os efeitos de diferentes protocolos de treinamento físico agudo na velocidade de chute de faixas pretas de taekwondo.
Barkadehi; Abedimazoun (2014)	A comparison of the effects of frequency and intensity of anaerobic exercises on some physical fitness factors in martial arts athletes	Comparar os efeitos da frequência e da intensidade dos exercícios anaeróbicos nas pernas Potência anaeróbica e Potência aeróbica de desportistas de artes marciais.
Davaran; Elmieh; Arazi (2014)	The Effect of a Combined (Plyometric-Sprint) Training Program on Strength, Speed, Power and Agility of Karate-ka Male Athletes	Investigar o efeito de seis semanas de treinamento combinado (velocidade-Pliometria) na força, velocidade, potência e agilidade de homens karatecas.
Margaritopoulos et al (2015)	The effect of plyometric exercises on repeated strength and power performance in elite karate athlete	Avaliar os efeitos de um protocolo pliométrico na força de um Round Kick (chute circular) sobre o desempenho de membros inferiores a partir da execução do salto com contra-movimento e em atletas de Elite do Karate, além de examinar se este protocolo pode ser usado no aquecimento em condições pré-competitivas.
Kamal (2016)	Effect of complex circuit exercises on cd34/cd45 stem cells, certain physical variables and composite skillful performances among female karate players	Determinar o Efeito de exercícios complexos de circuito em Células-tronco Cd34 + / Cd45, determinando certas variáveis físicas e a eficácia do Desempenho Ofensivo entre praticantes femininas de Karatê.

Fonte: Elaborado pelos autores.

Na Tabela 2, foram descritos, ao lado de seus autores, as metodologias utilizadas nas pesquisas, os principais resultados relacionados ao TP e as conclusões de cada publicação integrante desta revisão.

Tabela 2 – Descrição dos objetivos, resultados e conclusões dos estudos que integraram esta pesquisa

	Metodologia	Resultados	Conclusões
Leichtweis et al (2013)	<p>Oito lutadores realizaram testes de chute único e teste de 4 chutes seqüenciais, tanto pré quanto pós intervenção.</p> <p>Utilizaram-se protocolos de três naturezas: Salto em Profundidade, Isometria Máxima e Exercícios Complexos.</p>	<p>Não houve diferença entre os três protocolos de avaliações nas situações pré e pós intervenção.</p> <p>Para o chute simples, a Pliometria apresentou diferenças significativas, já para a sequência de quatro chutes, o treinamento complexo que apresentou diferenças.</p> <p>Pequeno efeito para os estímulos isométrico e complexo, respectivamente, em um chute simples. Para as demais situações, o efeito foi moderado</p>	<p>Conclui-se que estímulos com treinamento pliométrico e complexo podem afetar positivamente a velocidade de chute no taekwondo.</p>
Barkadehi; Abedimahzoun (2014)	<p>45 atletas, divididos em três grupos, realizaram um pré-teste e, ao final de oito semanas, um pós-teste. Foram realizados exercícios específicos envolvendo Pliometria.</p> <p>Utilizou-se o Nomograma de Lewis (avaliação da força); Teste de degrau por meio do método de Mac Ardel (teste de três minutos) (potência aeróbia); e mensurado o número de batimentos cardíacos em um minuto e o VO²max.</p>	<p>Houve aumento da Potência nos grupos 1 e 2, do pré-teste ao teste final, enquanto houve diminuição no grupo 3 ao realizarem o pós teste.</p> <p>O grupo 1 e o 2 apresentaram melhoras tanto da potência anaeróbia quanto da aeróbia, enquanto o grupo 3 não apresentou alterações significativas entre o pré e o pós teste.</p>	<p>Ambos os programas de exercícios com diferentes intensidades resultaram em aumento significativo da potência anaeróbia. Podem melhorar a potência de membros inferiores, assim como a potência aeróbia.</p>

<p>Davaran, Elmieh; Arazi (2014)</p>	<p>36 praticantes de Karatê divididos em dois grupos (experimental e controle). Ambos foram submetidos a um pré-teste; e pós-teste após seis semanas.</p> <p>Utilizou-se um Leg Press (força dos MMII); Corrida de 45 m (velocidade); Teste de Sargent (potência de membros inferiores); e teste de agilidade de Illinois.</p> <p>Realizaram-se exercícios pliométricos e de velocidade com três sessões de 30 a 45 minutos por semana, além de treinos regulares de Karatê.</p>	<p>Após a realização do pós-teste, comparando o grupo 1 com o 2, houve diferença significativa no aumento da força, da potência e na agilidade, não apresentando diferença significativa na velocidade.</p>	<p>Com base nos resultados, o treinamento pliométrico combinado com exercícios de sprint apresentaram bons resultados no aumento da força, potência e agilidade de karatecas.</p>
<p>Margaritopoulos et al (2015)</p>	<p>10 atletas de karatê de elite (foram divididos em dois grupos (Grupo Experimental e Grupo Controle)).</p>	<p>Não houve diferenças significativas no tempo entre as condições pré e pós teste, porém, houve correlações significativas entre a força do chute circular e o desempenho no salto. Entretanto, com os protocolos, percebeu-se a eficiência destes para o aquecimento pré-competitivo.</p>	<p>Os exercícios Pliométricos podem ser incorporados no aquecimento pré-competitivo para melhorar e/ou aumantar o desempenho de salto em atletas de elite.</p>
<p>Kamal (2016)</p>	<p>20 mulheres praticantes de Karatê divididas em dois grupos (Experimental e Controle), submetidas à pré e pós-teste. Realizou-se um programa de exercícios complexos (pliométricos e com pesos livres) por oito semanas.</p> <p>Utilizou-se o Dinamômetro (força estática); Salto horizontal e arremesso de medicine Ball (potência de membros inferiores e superiores); Teste de 1 RM no Leg Press (força dinâmica); e testes específicos (velocidade de um soco e um chute do Karatê).</p>	<p>Houve aumento da força estática e cadeia posterior, na potência de membros inferiores e superiores, da força dinâmica e da velocidade.</p>	<p>Os resultados apotam que houve um aumento significativo entre as medidas pré e pós para o grupo experimenta sobre a potência, força e desempenho na velocidade dos golpes específicos da modalidade.</p>

Fonte: Elaborado pelos autores.

Com base na Tabela 2, foi visto que, através do TP voltado para modalidades de Artes Marciais, os autores encontraram bons resultados para diversas capacidades físicas, dentre estas, estão a Força (Estática e Dinâmica), Velocidade, Potência (de membros inferiores e

superiores), Resistência Anaeróbia, Coordenação e Agilidade, sendo estas fundamentais dentro das modalidades aqui abordadas.

O TP é um método capaz de desenvolver e aprimorar capacidades físicas em diversas modalidades esportivas, devido a sua ação de realizar a reversão da fase excêntrica para a fase concêntrica de forma rápida, realizar um estiramento do músculo rapidamente, resultando em um movimento explosivo (Nishimaru; Arca, 2013). Segundo Clark e Lucett (2010), o TP é um componente importante que deve estar presente em todos os programas de treinamento que buscam altos níveis de desempenho no esporte. Ainda segundo o autor citado anteriormente, seguir um programa progressivo de TP poderá garantir que o atleta melhore seu desempenho.

Quando se trata de AM, percebe-se que são várias as modalidades existentes ao redor do mundo, as quais podem ser dissociadas e agrupadas a partir da utilização de diferentes gestos e técnicas durante sua prática (projeção, imobilização, de impactos, etc.) (Lopes Filho, 2016), o que pode resultar em maiores melhorias em uma capacidade física do que em outra. Entretanto, apesar das diferenças encontradas, todas as AM, devido suas características, são capazes de provocar efeitos similares sobre as capacidades físicas de seus praticantes.

De acordo com Dantas (2003), são diversas as capacidades físicas presentes na prática das AM. Dentre elas, podemos verificar a utilização da Força, Velocidade, Potência, Resistência Aeróbia e Anaeróbia, Coordenação e Agilidade, também citadas por Dantas (2003) que compuseram esta revisão, sendo uma mais requerida do que outra, devido às variações existentes entre as diferentes AM.

Bueno et al (2017), em seu estudo, relata que a Pliometria pode se apresentar “como uma alternativa plenamente viável para o treinamento dentro dos esportes de combates”, entretanto, é necessário que esta seja aplicada por profissionais que tenham total domínio e conhecimento sobre os parâmetros que cercam este tipo de treinamento, pelos riscos existentes na má utilização deste.

Recorrendo aos resultados citados nesta pesquisa, foi visto que o tempo de reação, a velocidade e a força dos chutes foram melhoradas após a utilização de um programa de treinamento com Pliometria. De acordo com Nishimaru e Arca (2013), a Pliometria é um elemento bastante eficiente para melhorar o rendimento do chute em atletas de luta, já que é capaz de aprimorar tanto a potência muscular quanto a velocidade explosiva desta técnica.

Para Bueno et al (2017), a Pliometria tem apresentado grandes resultados quando aplicada em modalidades que envolvem altura de saltos, velocidade de corrida e agilidade, entretanto, este tipo de treinamento, também, pode ser positivo quando aplicado sobre os membros superiores, onde os participantes tiveram aumentos na velocidade e na força de socos.

Outro estudo realizado por Brandenburg (2005) apresentou melhoras na força explosiva de membros superiores, assim como resultados mostrados na pesquisa de Swanik et al. (2002) o qual sugere que o TP apresente bons resultados sobre a propriocepção, a cinestesia e a performance muscular. Ainda sobre os membros superiores, Schulte-Edelmann et al. (2005), verificaram benefícios do TP sobre a potência destes, corroborando com os autores citados anteriormente.

Barkadehi e Abedimahzoun (2014) mencionam dois tipos de Potência: a Aeróbica e a Anaeróbica. Segundo Costa Júnior e Souza (2015), A Potência Aeróbia (PA) é definida a partir do VO_{2max} do indivíduo, considerando este “um índice fisiológico que permite avaliar principalmente o sistema cardiorrespiratório e circulatório, sendo um forte indicador do rendimento físico aeróbico do atleta”. Hernandez Junior (2002), por sua vez, fazem uma definição da Potência Anaeróbia (PAN), onde mencionam que esta se explica como sendo a realização de um grande esforço em um pequeno espaço de tempo.

Barkadehi e Abedimahzoun (2014) compararam os efeitos de um programa de treino envolvendo duas sessões com altas intensidades e três sessões com intensidades moderadas, os quais resultaram em um aumento destas duas variáveis (PAN e PA). Entretanto, o próprio autor cita a hipótese de que outro fator divergente do TP pode ter influenciado a melhora no resultado da PA, já que este tipo de treinamento não favorece de forma significativa nesta capacidade.

Divergindo dos achados de Barkadehi; Abedimahzoun (2014), Cherif et al (2012), tratando de PAN, afirma que o TP de curta duração é capaz de desenvolver a força muscular de membros inferiores, porém, quanto a capacidade anaeróbia, eficiência muscular e a capacidade de manter grande trabalho metabólico com menos gasto energético, este tipo de treinamento não se mostrou positivo.

De acordo com Santarém (2012), dentro do meio esportivo, há uma grande exigência quanto ao desenvolvimento e aplicação da PAN, onde o autor cita gestos, como chutes, saltos, socos e arremessos, os quais necessitam da potência para uma realização com eficiência, resultando em uma aplicação de maior força e em menor tempo, resultando em um bom desempenho.

Por sua vez, Simões et al (2009) e Lombardi, Vieira e Detanico (2011) menciona que o TP pode sim ser efetivo para o aprimoramento das capacidades aeróbias de um atleta, porém, este, para alcançar bons resultados, precisa combiná-lo com outros tipos de treinamento, como, por exemplo, a musculação. Para Dantas (2003), se realizada uma combinação entre a força explosiva e as características aeróbias, esta pode resultar na qualidade física mais importante dentro da prática esportiva.

Percebe-se na literatura que muitos autores utilizam o TP para aprimorar a força muscular dos atletas e praticantes de diversas modalidades, entretanto, deve-se notar que há diferenças entre a

Força Explosiva (FE) e Força Máxima (FM). De acordo com Hernandes Júnior (2002), a Força Explosiva é medida com base na rapidez da passagem do trabalho excêntrico para o concêntrico e a Força Máxima é a maior aplicação de força durante uma resistência. (Moreira; Baganha, 2007). Para Weineck, (2001), esta força é a maior capacidade que o sistema neuromuscular possui ao contrair voluntariamente.

Sobre as diferenças mencionadas anteriormente, Hernandes Júnior (2002) traz em seu estudo informações importantes acerca da aplicação do TP e dos resultados esperados, já que, ao se trabalhar com saltos em profundidade, o indivíduo que os realiza pode desenvolver ou FE ou FM dependendo da altura utilizada nos saltos, sendo a utilização de saltos com alturas maiores que 1,1 m mais apropriadas para o desenvolvimento da FM.

Em se tratando de Agilidade, Davaran; Elmieh; Arazi (2014) relataram em seu estudo uma melhoria da agilidade e da PAN em Karatecas a partir da Pliometria associada aos treinos de corrida após seis semanas de treinamento. Assim como estes autores, Singh, Boyat e Sandhu (2015) também encontraram bons resultados para a agilidade de praticantes de AM após seis semanas de TP e mencionam que o uso da Pliometria pode melhorar, ainda, a força e a explosão dos movimentos, auxiliando atleta a tornar-se mais ágil, sendo este capaz de utilizar a força necessária ou aceleração na direção apropriada. Entretanto, divergindo dos autores citados acima, Marcovic (2007) apresenta em sua pesquisa resultados não tão eficientes para a agilidade a partir do TP, devido a uma resposta pobre do tempo de reação.

O tempo de reação é outra característica que, de acordo com Monteiro et al (2017) pode ser aprimorada pela Pliometria, sendo esta responsável pelo tempo de início e de término de determinado movimento (Monteiro Et Al; 2017; Rodrigues; Rodrigues, 1984). Segundo Clark e Lucett (2010), o objetivo final do TP é melhorar o tempo de reação do músculo em suas diversas ações, seja no momento da desaceleração excêntrica, estabilização isométrica ou aceleração concêntrica.

Para Bompa (2004), o tempo de reação e a capacidade do atleta em executar movimentos que necessitam de potência com alta frequência e no menor tempo possível são habilidades capazes de definir o sucesso do atleta, pois são características bastante decisivas dentro do esporte. Esportes de combate, como é o caso do Boxe, demanda uma série de manobras e seqüências de golpes, de curta duração e de grande potência, com o mínimo de recuperação, o que exige do atleta a capacidade de iniciar e finalizar os golpes rapidamente, permitindo continuidade de forma eficaz na seqüência de movimentos contra o adversário (Garrett; Kirkendall, 2003).

Além das capacidades físicas já mencionadas anteriormente, Monteiro et al (2017) cita que, a partir do TP, os atletas de AM obtiveram melhorias quanto à coordenação muscular.

Corroborando com esta informação, para Khorrami (1997) este tipo de treinamento é capaz de aumentar os níveis de coordenação muscular, melhorando, assim, a execução de diversas habilidades físicas, tendo um forte impacto dentro das habilidades específicas de cada esporte. Segundo Weineck (1999), o TP é um método bastante eficaz para o ganho de coordenação muscular, a qual é capaz de auxiliar no ganho de força explosiva, podendo favorecer não somente os atletas de artes marciais, mas das diversas modalidades esportivas.

Diante disso, sabe-se que estas exigem dos seus praticantes características próprias de cada modalidade, principalmente, quando se menciona as questões de competição. Concordando com Moreira e Baganha (2007), é fato que grande parte dos eventos esportivos cobra dos participantes força e potência muscular, além de muita exigência quanto a velocidades dos movimentos a serem aplicados ou dos quais se devem esquivar, ou seja, o desempenho destes atletas está diretamente ligado a estas qualidades físicas, sobre as quais o TP pode resultar positivamente.

De acordo com Lopes e Gil (2015) “altos níveis de potência são requisitos cruciais para o desempenho físico de diferentes esportes”. O autor também menciona que, como meios de obtenção deste desempenho, podem-se utilizar alguns tipos de saltos verticais, em progressão, em profundidade, além de lançamentos de implementos, como medicine Ball, dentre outros, tornando possível que atletas de AM sejam beneficiados por este tipo de treinamento.

Para Bueno et al (2017, p. 9) “o sucesso neste tipo de treinamento é alcançado pela maneira com que quantificam o trabalho realizado e controlam a aplicação de cargas e sobrecargas na preparação física do indivíduo treinado”. Ainda para estes autores, para se obter um sucesso na aplicação deste treinamento, deve-se considerar uma gama de fatores que vão desde a idade e experiência até o nível de força do praticante, tornando aplicação desta a mais individualizada possível.

4. Considerações Finais

O TP é capaz de provocar alterações em um grande número de capacidades físicas, como aqui abordado, porém, percebe-se que nem todas estas foram abordadas nos estudos que compuseram esta pesquisa. Com isso, conclui-se a eficiência do TP para o desenvolvimento e aprimoramento de diversas capacidades físicas exigidas nas AM, porém, percebe-se, também, que outras capacidades físicas, como, por exemplo, a flexibilidade, que não foram citadas nos estudos. Então, sugere-se que outras pesquisas abordando mais especificamente cada capacidade física exigida nas AM sejam realizadas, a fim de contribuir para o conhecimento dos efeitos do TP sobre

estas, contribuindo com uma melhoria no rendimento de atletas, auxiliando treinadores e professores a aperfeiçoar suas técnicas de treinamento, além de enriquecer a literatura com estes conhecimentos.

Referências

- Amadio, A. C., Serrao, J. C. (2011). A biomecânica em educação física e esporte. *Rev. Bras. Educ. fís. Esporte*; 25, 15-24, 2011.
- Barkadehi; A. (2014). A Comparison of the Effects of Frequency and Intensity of Anaerobic Exercises on Some Physical Fitness Factors in Martial arts Athletes. *Mediterranean Journal of Social Sciences*; 5(23).
- Bompa, T. O. (2004). *Treinamento de Potência para o Esporte*. São Paulo: Phorte Editora.
- Brandenburg, J. P. (2005). The acute effects of prior dynamic resistance exercise using different loads on subsequent upper-body explosive performance in resistance-trained men. *J Strength Cond Res*, 19(2), 427-32.
- Bueno, C. A. M., et al. (2017). Incidência do Treinamento Pliométrico nas Modalidades de Combate. *Rev. Cient. de Ciências Apl. da FAIP*, 4(7).
- Cherif, M. et al. (2012). The effect of a combined high-intensity plyometric and speed training program on the running and jumping ability of male handball players. *Asian Journal of Sports Medicine*, Tehran, 3(1), 21-28.
- Clark, M. A., Lucett, S. C. (2010). Plyometric Concepts for Performance Enhancement. *NASM Essentials of Sports Performance Training*. 207- 224.
- Costa Júnior, E. F., Souza, L. M. (2015). Relação Entre Potência Aeróbia e Anaeróbia de Atletas Praticantes de Corridas de Fundo. *Corpus sci*, 11(2), 79-87.
- Dantas Ehm. (2003). *A Prática da Preparação Física*. Rio de Janeiro: Shape.

Davaran, M., Elmieh, A., Arazi, H. (2014). The Effect of a Combined (Plyometric-Sprint) Training Program on Strength, Speed, Power and Agility of Karate-ka Male Athletes. *Res. J. Sport. Sci*, 2(2), 38-44.

Garrett Junior, W. E., Kirkendall, D. T. (2003). *A Ciência do Exercício e dos Esportes*. Porto Alegre: Artmed.

Goncalves, A. V. L., Silva, M. R. S. (2013). Artes Marciais e Lutas: uma análise da produção de saberes no campo discursivo da Educação Física brasileira. *Rev. Bras. Ciênc. Esporte*, 35(3), 657-671.

Hernandes Junior, B. D. O. (2009). *Treinamento Desportivo*. (2a ed.), Rio de Janeiro: Hirma, L. K.; Montagner, P.C. *A ação pedagógica da competição esportiva*. *Movimento & Percepção*, Espírito Santo do Pinhal, SP, 10(15).

Khorrami, M. (1997). *Preparing the physical abilities of sports champions*. Tehran: National Olympic Committez.

Leichtweis, et al. (2013). Efeitos de diferentes protocolos de treinamento no tempo para executar chute no taekwondo. *Arquivo de Ciências do Esporte*, 1(1), 37-45.

Lombardi, G., Vieira, N. S., Detanico, D. (2011). Treinamento de potência em atletas de voleibol. *Brazilian Journal of Biomotricity*, 5(4), 230-238.

Lopes, J. C., Gil, S. (2015). Treinamento Pliométrico: Uma Proposta Para Aplicação Em Artes Marciais. In: XII Simpósio Internacional de Ciências Integradas da Unaerp Campus Guarujá, 12, 2015, Guaruja. Recuperado de https://www.researchgate.net/publication/285589381_TREINAMENTO_PLIOMETRICO_UMA_PROPOSTA_PARA_APLICACAO_EM_ARTES_MARCIAIS/citation/download.

Lopes Filho, et al. (2016). A prática do Karate-Dô e cognição em idosos: uma revisão narrativa da literatura. *Pajar*: 4(1), 31-37.

Malisoux, L., et al. (2006). Stretch-shortening cycle exercises: an effective training paradigm to enhance power output of human single muscle fibers. *Journal of Applied Physiology*, 100(3), 771–779.

Margaritopoulos, et al. (2015). The effect of plyometric exercises on repeated strength and power performance. *Journal of Physical Education and Sport (JPES)*, 15(2), 310-18.

Markovic, G. (2007). Poor relationship between strength and power qualities and agility performance. *J Sports Med Phys Fitness*, 47(3), 276–83.

Moncef, C. et al. (2012). Influence of morphological characteristics on physical and physiological performances of tunisian elite male handball players. *Asian Journal of Sports Medicine*, 3(2), 74-80.

Monteiro, et al. (2017). Incidência do treinamento pliometrico nas modalidades de combate. *Rev. Cient. de Ciências Apl. da FAIP*, 4(7).

Moreira, R. A. C., Baganha, R. J. (2007). Relação entre força máxima e comprimento de membros inferiores com a velocidade média de corrida em jogadores de futebol da categoria infanto-juvenil. *Movimento & Percepção*, v. 8, n. 11.

Nishimaru, R. A., Arca, M. A. (2013). A Pliometria No Aprimoramento Do Chute Do Karate. *Revista Eletrônica de Educação e Ciência*, 3(2), 29-33.

Prado, N. G. (2009). O Karate como conteúdo da Educação Física Escolar - Uma revisão de Literatura. 2009, 34 f. Trabalho de Conclusão de Curso (TCC). 2009. 51 f. Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2009. Belo Horizonte.

Rodrigues, S. C. P., Rodrigues, M. I. K. (1984). Estudo de correlação entre tempo de reação e tempo de movimento no karate. *Kinesis*, 107-117.

Roschel, H., Tricoli, V., Ugrinowitsch, C. (2011). Physical Training: Scientific and Practical Considerations. *RevBrasEduc Física e Esporte*, 25, 53– 65.

- Rose Junior, D. (2002). A competição como fonte de estresse no esporte. Rev. Bras. Ciên. e Mov. Brasília 10(4), 19-26.
- Rossi, L., Tirapegui, J. (2015). Assessment of physical exercise addiction in Karate and its relation to time of engagement. RevBrasMedEsporte, 21(1), 32-35.
- Santos, et al. (2014). Somatótipo, composição corporal e capacidades físicas em atletas de voleibol e handebol. Revista Mackenzie de Educação Física e Esporte, 13(2), 42-52.
- Silveira, R. C. C. P. (2005). O cuidado de enfermagem e o cateter de Hickman: a busca de evidências. Dissertação de Mestrado. Ribeirão Preto: Universidade de São Paulo, Escola de Enfermagem de Ribeirão Preto.
- Simoes, R. A., Et Al. (2009). Efeitos do treinamento neuromuscular na aptidão cardiorrespiratória e composição corporal de atletas de voleibol do sexo feminino. RevBrasMed Esporte, 15(4).
- Singh, A., Boyat, A. V., Sandhu, J. S. (2015). Effect of a 6 week plyometric training program on agility, vertical jump height and peak torque ratio of Indian Taekwondo players. Sport Exerc Med Open J, 1(2), 42-46.
- Souza, M. T., Silva, M. D., Carvalho, R. (2010). Integrative review: what is it? How to do it? Einstein, (8), 102-6.
- Terry, C. M. The martial arts. (2006). Phys Med RehabilClin N Am, 1(3), 645-676
- Treinamento Esportivo. (2013). Cadernos de referência de esporte, Brasília: Fundação Vale, UNESCO.
- Ursi, E. S., Gavão, C. M.(2006). Prevenção De Lesões De Pele No Perioperatório: Revisão Integrativa Da Literatura. Rev Latino-am Enfermagem; 14(1), 124-31.
- Weineck, J. (1999). Treinamento Ideal. (9a ed.), São Paulo, SP, Manole.

Woodward, T. W. (2009). A Review of the effects of martial arts practice on health. WMJ, 108(1), 40-3.

Porcentagem de contribuição de cada autor no manuscrito

Vitor Viana da Costa – 17%

Francisco Sérgio Lopes Vasconcelos Filho – 9%

Welton Daniel Nogueira Godinho – 8%

Livia Silveira Duarte Aquino – 8%

Lucas Christyan da Rocha Oliveira – 8%

Isabele Dutra de Aguiar – 9%

Roberta Cristina da Rocha e Silva – 8%

Carlos Alberto da Silva – 8%

Paula Matias Soares – 8%

André Accioly Nogueira Machado – 17%