

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
ESCOLA DE EDUCAÇÃO FÍSICA, FISIOTERAPIA E DANÇA

Leandro Coconcelli

**MÉTODOS DE TREINAMENTO PARA MELHORA DO DESEMPENHO DE
CHUTES EM LUTAS: UMA REVISÃO SISTEMÁTICA.**

Porto Alegre

2018

Leandro Coconcelli

**MÉTODOS DE TREINAMENTO PARA MELHORA DO DESEMPENHO DE
CHUTES EM LUTAS: UMA REVISÃO SISTEMÁTICA.**

Trabalho de conclusão de curso com objetivo do título de licenciado em Educação Física pela Escola de Educação Física, Fisioterapia e Dança da Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

Orientador: Prof. Dr. Luiz Fernando Martins Kruel
Co-orientador: Prof. Ddo. Henrique Bianchi Oliveira

Porto Alegre

2018

Leandro Coconcelli

**MÉTODOS DE TREINAMENTO PARA MELHORA DO DESEMPENHO DE
CHUTES EM LUTAS: UMA REVISÃO SISTEMÁTICA.**

Conceito final:

Aprovado em ____ de _____ de ____

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Leonardo Alexandre Peyré-Tartaruga – UFRGS

Orientador: Prof. Dr. Luiz Fernando Martins Kruehl – UFRGS

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus, a energia que a tudo toca, que nos motiva e nos dá fé. Muito obrigado por toda força e aprendizado.

Gostaria de agradecer a todos que contribuíram até este momento, de uma forma ou de outra. Agradeço também a todos os meus professores da escola municipal Dom Pedro II de Alvorada/RS e também da escola estadual Antônio de Castro Alves - Alvorada/RS. Quero agradecer profundamente a ONGEP e a todos colegas e professores de cursinho por me fazerem acreditar que era capaz de ingressar na UFRGS, muito obrigado por fazer este sonho se tornar realidade.

Agradeço a todos os meus colegas que me incentivaram em diversos momentos, especialmente aos meus queridos colegas e grandes amigos Gaspar Guatimozin Silva, Edson Soares da Silva, Priscila Antunes Marques e Carlos Leonardo Machado, foram várias horas de estudos, ensaios, provas, trabalhos, lágrimas e risadas. Tenho muito orgulho de ser amigo de vocês e vão estar para sempre guardados em meu coração, muito obrigado.

Também agradeço profundamente ao professor Dr. Luiz Fernando Martins Kruehl por todo apoio que me deu nesta caminhada, agradeço a todo grupo GPAT, neste grupo pude ter a honra de conhecer e trabalhar com grandes pesquisadores/professores, sendo eles grande fonte de inspiração, entre eles a professora Dr Rochelle Rocha Costa, a ela minha eterna gratidão, muito obrigado pela paciência e apoio durante todo meu percurso, você é um exemplo de dedicação, tive uma sorte imensa de poder ser seu orientando. Outro grande pesquisador/professor é o professor Ddo Henrique Bianchi Oliveira, meu coorientador neste trabalho final, não tenho palavras para expressar meu agradecimento por toda atenção, apoio, paciência e compreensão, te admiro muito e levarei teus ensinamentos comigo, muito obrigado. Enfim, agradeço também todos os demais membros do grupo GPAT que me motivaram nessa jornada. Muito obrigado grupo, vocês todos tem um papel muito importante na minha formação.

Agradeço especialmente uma família que me apoiou desde o dia em que pensei em cursar Educação Física, a família Dragon Tiger Taekwondo de Alvorada, e todos meus amigos, alunos, mestres e professores, que fazem, fizeram ou que tivemos algum laço, dos mais antigos (quando iniciei em 2007) aos dias atuais, muito obrigado por todo apoio, compreensão e motivação. Muitas vezes precisei me ausentar e neste período não podia dar aulas, algumas destas vezes o aluno/professor Iuri Mesquita assumiu, um agradecimento especial para você, foi um dos meus maiores incentivos para continuar.

Agradeço a todos meus amigos, familiares e colegas que me apoiaram, nessa caminhada.

Agradeço a minha namorada, Deise Alves Nunes, uma pessoa especial enviada por Deus na reta final do curso, muito obrigado pela compreensão e apoio, mesmo nas vezes que precisei estar ausente você me entendeu.

A toda minha família, minha mãe, minhas irmãs, Simone Coconcelli e Bianca Coconcelli, meu cunhado, Eduardo Araújo Barlém, minha namorada, meus afilhados, Sabrina Coconcelli da Silva, Eduardo Pietro Coconcelli Barlém e Theo Coconcelli Barlém. Muito obrigado, desculpem-me pelos vários dias e horas em que precisei estar ausente em diversos momentos, desculpem-me por inúmeras vezes estar estressado e acabar descontando em quem mais me apoiava. Amo todos vocês, obrigado pelo apoio incondicional, essa vitória é nossa!

Agradeço a meu pai, João Berardo Coconcelli, falecido em 2003, suas palavras de força me deram conforto e garra em muitos momentos e me fizeram seguir em frente. Obrigado, o senhor tem participação fundamental nessa conquista e na minha formação como pessoa.

E novamente mais um agradecimento especial para a maior incentivadora de todas, minha mãe Lizete Teresinha Coconcelli, um exemplo de guerreira e batalhadora, muito obrigado, espero que eu consiga retribuir todo o apoio que me deu.

RESUMO

Métodos de treinamento para melhora do desempenho de chutes em lutas: Uma revisão sistemática.

IMPORTÂNCIA: Nas últimas décadas, a prática de artes marciais se expandiu pelo mundo, pois se tornaram esportes olímpicos, como o Judô e o Taekwondo, além da evidente popularização através dos eventos de Artes Marciais Mistas (MMA). Muitas das artes marciais duras têm em seu repertório técnico o uso de chutes para atingir o adversário para pontuar e vencer a luta. Porém, existem poucas referências na literatura científica a respeito de métodos de treinamento para melhorar o desempenho destes chutes.

OBJETIVO: Conduzir uma revisão sistemática dos métodos de treinamento para melhora no desempenho de chute.

BUSCA DE DADOS: Pubmed, Embase e Cochrane, busca realizada no dia 31 de março de 2018.

SELEÇÃO DOS ESTUDOS: Foram selecionados estudos que realizaram intervenção aguda ou crônica que buscassem melhorar pelo menos um dos fatores relacionados ao desempenho: força, potência, velocidade e tempo de execução de chutes de praticantes de artes marciais.

EXTRAÇÃO DE DADOS E SÍNTESE: Os dados foram avaliados de forma independente por dois revisores e, quando não ocorreu consenso, buscou-se a opinião de um terceiro revisor.

PRINCIPAIS DESFECHOS ENCONTRADOS: Dados de velocidade, impacto e tempo de execução do chute durante uma sessão de treino e dados de velocidade e impacto de chute após um período de intervenção de treinamento.

PRINCIPAIS RESULTADOS: Dos 1064 artigos encontrados inicialmente, cinco foram incluídos após as etapas de seleção, sendo que dois destes realizaram treinamento e três deles avaliaram protocolos que buscaram analisar o efeito do potencial pós ativação (PPA) para o desempenho. Os resultados serão divididos de forma aguda e crônica. As intervenções agudas demonstraram que exercícios com a utilização da resistência elástica para indução do PPA melhoraram a velocidade de execução. Além disso, melhoras significativas foram encontradas para exercícios pliométricos e complexo no tempo de execução. De forma crônica, os dois estudos incluídos utilizaram resistência elástica e verificaram melhora significativa no impacto e na velocidade do chute.

CONCLUSÕES E RELEVÂNCIA: Sessões agudas de exercícios utilizando resistência elástica, pliometria e o método complexo são capazes de melhorar o desempenho do chute. Cronicamente, o treinamento de resistência elástica foi capaz de aumentar a velocidade e impacto do chute. Estes dados mostram uma grande relevância prática pela simplicidade e praticidade de utilização dos métodos avaliados. Contudo, são necessários mais estudos avaliando outros tipos de chutes, como os giratórios e os com deslocamentos.

ABSTRACT

Training methods for the improvement of kicking performance in fights: A systematic review.

IMPORTANCE: Over the last decades, the practice of martial arts has expanded throughout the world, becoming Olympic sports such as Judo and Taekwondo, as well as the evident popularization through the Mixed Martial Arts (MMA) events. Many of the hard martial arts have in their technical repertoire the use of kicks to hit the opponent, to score and win the fight. However, there are few references in the scientific literature regarding training methods to improve the performance of these kicks.

OBJECTIVE: To conduct a systematic review of training methods to improve kick performance.

DATA RESEARCH: Pubmed, Embase and Cochrane, search performed on March 31, 2018.

STUDIES SELECTION: We selected studies that performed acute or chronic intervention that sought to improve at least one of the factors related to performance: strength, power, speed and time of execution of kicks by martial artists.

DATA EXTRACTION AND SYNTHESIS: The data were independently assessed by two reviewers and, when no consensus occurred, the opinion of a third reviewer was sought.

MAIN OUTCOMES FOUND: Kicking speed, impact, and execution time during a training session, and kicking speed and impact data after a training intervention period.

MAIN RESULTS: Of the 1064 articles initially found, five were included after the selection process, two of which training sessions were realized and three of them evaluated protocols that sought to analyze the effect of the post activation potential (PAP) on performance. The results will be divided acutely and chronically. Acute interventions demonstrated that exercises with the use of elastic resistance for PAP induction improved the speed of execution. In addition, significant improvements were found for plyometric and complex exercises at the execution time. Chronically, the two included studies used elastic resistance and showed a significant improvement in kick impact and speed.

CONCLUSIONS AND RELEVANCE: Acute sessions of exercises using elastic resistance, plyometry and the complex method are capable of improve the kick performance. Chronically, the elastic resistance training was able to increase the speed and impact of the kick. These data

show a great practical relevance because of the simplicity and practicality of the evaluated methods. However, further studies are needed to evaluate other types of kicks, such as spinning kicks and kicks with steps.

LISTA DE QUADROS

Quadro1. Caracterização dos estudos agudos	16
Quadro2. Caracterização dos estudos crônicos	19

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	10
2. MÉTODOS	13
2.1 Delineamento do estudo.....	13
2.2 Estratégias de busca e seleção dos estudos.....	13
2.3 Critérios de elegibilidade.....	13
2.4 Extração dos dados	14
3. RESULTADOS	15
3.1 Descrição dos estudos.....	15
4. DISCUSSÃO	21
4.1 Respostas a intervenções agudas.....	21
4.2 Respostas crônicas ao treinamento	23
5. CONCLUSÃO	26
6. REFERÊNCIAS	27
7. APÊNDICE	30

1. INTRODUÇÃO

A necessidade do homem se defender vem desde os tempos primitivos, em função da necessidade de lutar contra seus pares e também empreender fuga para se salvar de animais (CARDIA, 2006). Ao passar dos anos, foram surgindo formas de lutas sistemáticas, conhecidas atualmente como Artes Marciais (AM). O termo arte marcial refere-se às artes de guerra, nome em alusão ao Deus Romano Marte. (CARDIA, 2006). Com o desenvolvimento das AM, surgiram dois grandes grupos: o das artes marciais duras ou externas, que tem em seu repertório técnico certos golpes de impacto como socos, joelhadas e chutes e o grupo das artes marciais suaves ou internas, que se baseiam principalmente em técnicas de projeções, estrangulamentos e torções. Contudo, tanto as artes externas possuem elementos das internas quanto as internas possuem elementos das externas (HOWAR e MICHAEL, 2003). Nas últimas décadas, a prática de AM se expandiu pelo mundo. Algumas destas artes marciais também se tornaram esportes olímpicos, como o Judô e o Taekwondo. Outro fator importante que contribuiu para a popularização foram os eventos de Artes Marciais Mistas (MMA) (MIRANDA FILHO; SANTOS, 2014)

Dentre as AM, a arte do Taekwondo se destaca pela predominância de uso de técnicas com os pés (KAZEMI et al, 2006). A origem do Taekwondo possui algumas divergências na literatura, tendo mais de uma linha histórica (AHN; HONG; PARK, 2009), mas, dentro destas, é possível apontar que o Taekwondo é uma arte marcial fundada em 1955 pelo General Choi Hong Hi e outros mestres, possuindo suas raízes nas artes marciais coreanas tradicionais, dentre elas o Taekyon e ainda a arte japonesa do Karate (AHN; HONG; PARK, 2009, CARDIA, 2006).

De acordo com Kazemi et al., (2006), em competições de alto desempenho, como os Jogos Olímpicos, 52% dos pontos obtidos pelos atletas são originados de chutes ofensivos e 98% de todos os pontos advêm de algum tipo de golpe proferido com os pés. A pontuação neste combate acontece quando existe o contato do protetor do pé com o protetor de tórax ou capacete do oponente. O protetor de tronco eletrônico é ativado quando detecta um impacto mínimo e este impacto varia de acordo com a categoria de peso do atleta (DEL VECCHIO et al., 2011). O ponto pode ser obtido também utilizando golpe desferido com a mão fechada. Contudo, os pontos com os pés possuem maior valor durante a luta, sendo que com um golpe na região do protetor de tórax, obtém-se dois pontos, na região da cabeça, obtém-se três pontos, quando o golpe for de chute giratório na região do tronco obtém-se quatro pontos e golpe giratório na região da cabeça obtém-se cinco pontos. Golpes desferidos com as mãos no protetor de tronco

valem um ponto. A vitória também pode ser conquistada através do nocaute, morte súbita (em caso de empate nos três *rounds* anteriores) ou *Gap point* (diferença de 20 pontos a partir do segundo *round*) (WORLD TAEKWONDO, 2018).

A literatura demonstra que o chute semicircular, o frontal e os com giro são os mais efetuados na luta do Taekwondo, sendo que o chute semicircular é a técnica de maior sucesso ao marcar ponto (JUNIOR, 2016). No estudo de Cular et al. (2013), foi constatado que a valência física que possui maior influência sobre o sucesso dos competidores é a velocidade de movimento, pois dificulta a resposta do adversário, favorecendo assim a chance de pontuar. Além disto, com a introdução do protetor de tronco eletrônico, os métodos de treinamento que visem melhorar o desempenho dos chutes são extremamente importantes para alcançar um ótimo desempenho no Taekwondo (CULAR, et al, 2013).

Um dos métodos que poderiam melhorar o desempenho do chute, além do treinamento a longo prazo, é através da estimulação do potencial pós ativação (PPA), sendo uma das formas em que os atletas podem adquirir melhora do desempenho de forma aguda, que resulta em uma melhora da capacidade explosiva do músculo estimulado por atividade contrátil prévia (SALE, 2002; WILSON et al., 2013). Estes mecanismos envolvem a fosforilação de cadeias leves reguladoras da miosina, aumento do recrutamento de unidades motoras de ordem superior e uma possível mudança no ângulo de penação (TILLIN e BISHOP, 2009).

A literatura tem demonstrado que a atividade contrátil antes de uma ação empregada pode produzir uma potenciação e influenciar o desempenho. São sugeridas cargas com intensidades de até cinco repetições máximas (RM) para exercícios dinâmicos e exercícios isométricos com duração cinco a 10 segundos (WILSON et al., 2013). Os exercícios mais utilizados buscando uma melhora aguda de desempenho são agachamentos (carga moderada e intensa), pliometria (exercícios de saltos) e o método complexo (exercício de força de alta intensidade seguido de exercícios pliométricos) (GOUVÊA et al., 2013; WILSON et al., 2013). Interessante ressaltar que para ocorrer uma melhora significativa no desempenho, os atletas devem ter experiência prévia com os exercícios utilizados (KILDUFF et al., 2007), ainda, o volume e a intensidade dos mesmos devem estar corretamente ajustados (SALE, 2002), pois a eficácia da atividade condicionante depende do equilíbrio entre a fadiga e potenciação (TILLIN e BISHOP, 2009).

Portanto, a velocidade, juntamente com a força de impacto, são elementos chave para pontuar e evitar uma reação adequada do oponente, dificultando a defesa ou contra-ataque.

Sendo assim, o objetivo do presente estudo é conduzir uma revisão sistemática dos métodos de treinamento para melhora no desempenho de chute nas AM.

2. MÉTODOS

2.1 Delineamento do estudo

O presente estudo caracteriza-se como uma revisão sistemática, realizada de acordo com o *Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses* (PRISMA) (MOHER et al., 2009) e com o *Cochrane Handbook for Systematic Reviews of Interventions* (HIGGINS & GREEN, 2011).

2.2 Estratégias de busca e seleção dos estudos

Para realização do estudo foram utilizadas as bases de dados Pubmed, Embase e Cochrane, com todas as buscas realizadas no dia 31 de março de 2018. Foram selecionados estudos que realizaram intervenção aguda ou crônica que buscassem métodos de treinamento ou intervenção para a melhora de, ao menos um dos seguintes parâmetros de desempenho: força, potência, velocidade e tempo de execução de chutes de praticantes de artes marciais.

Não houve restrição de idioma na realização das buscas. Os operadores *booleanos* “OR” e “AND” foram utilizados. A estratégia de busca utilizada no PubMed encontra-se como apêndice.

Após a realização da busca nas bases de dados anteriormente citadas os estudos encontrados foram analisados por dois revisores independentes de acordo com os critérios de elegibilidade. Primeiramente, foi realizada a leitura apenas do título e do resumo dos estudos encontrados. Em seguida, foi feita a leitura na íntegra dos artigos pelos dois revisores (L.C. e E.S.) a fim de verificar se todos preenchiam os critérios de inclusão. Após essa análise, os revisores (L.C e E.S.) confrontaram os estudos a fim de descobrir se havia alguma discordância, o que foi discutido entre os dois revisores. Quando a discordância persistiu, a mesma foi resolvida em consenso com um terceiro revisor (H.B.O.). Em seguida, foi realizada a leitura completa dos estudos selecionados.

2.3 Critérios de elegibilidade

Foram incluídos estudos com atletas profissionais ou recreacionais de Artes Marciais que realizaram qualquer tipo de treinamento de força, potência e velocidade, de forma aguda e/ou crônica e contendo um grupo de comparação com outras intervenções, incluindo outros modelos de treinamento físico ou grupo controle. Para inclusão, os estudos deviam demonstrar valores pré e pós-intervenção crônica ou aguda de força, potência, velocidade e tempo de execução de chutes de praticantes de artes marciais.

2.4 Extração dos dados

A extração dos dados foi realizada por dois revisores independentes (L.C. e E.S.). Os resultados foram comparados para minimizar as chances de erro de extração e, quando houve discordância, os dois revisores discutiram os estudos. Se a discordância persistisse, a mesma foi resolvida em consenso com um terceiro revisor (H.B.O.). A extração dos dados foi realizada a partir de formulário padronizado, composto pelos seguintes dados: autor, ano de publicação, população, graduação, tempo de prática, número de participantes, sexo, idade, massa corporal, grupo, tipo de estudo, tempo de intervenção, intervenção, técnica avaliada, avaliação e desfechos.

3. RESULTADOS

3.1 Descrição dos estudos

A busca inicial nos bancos de dados Pubmed, Embase e Cochran resultou em 1064 artigos. Destes 297 eram duplicatas, resultando em 767 para leitura de título e resumo. Ao final dessa fase, três estudos preencheram todos os critérios de inclusão e mais dois foram adicionados manualmente, totalizando em cinco estudos incluídos (Figura 1). Destes, dois realizaram treinamento (efeitos crônicos) e três avaliaram protocolos que buscaram analisar o efeito do potencial pós-ativação (PPA) para o desempenho (efeitos agudos). A Figura 1 retrata um fluxograma da seleção dos estudos ao longo de suas fases.

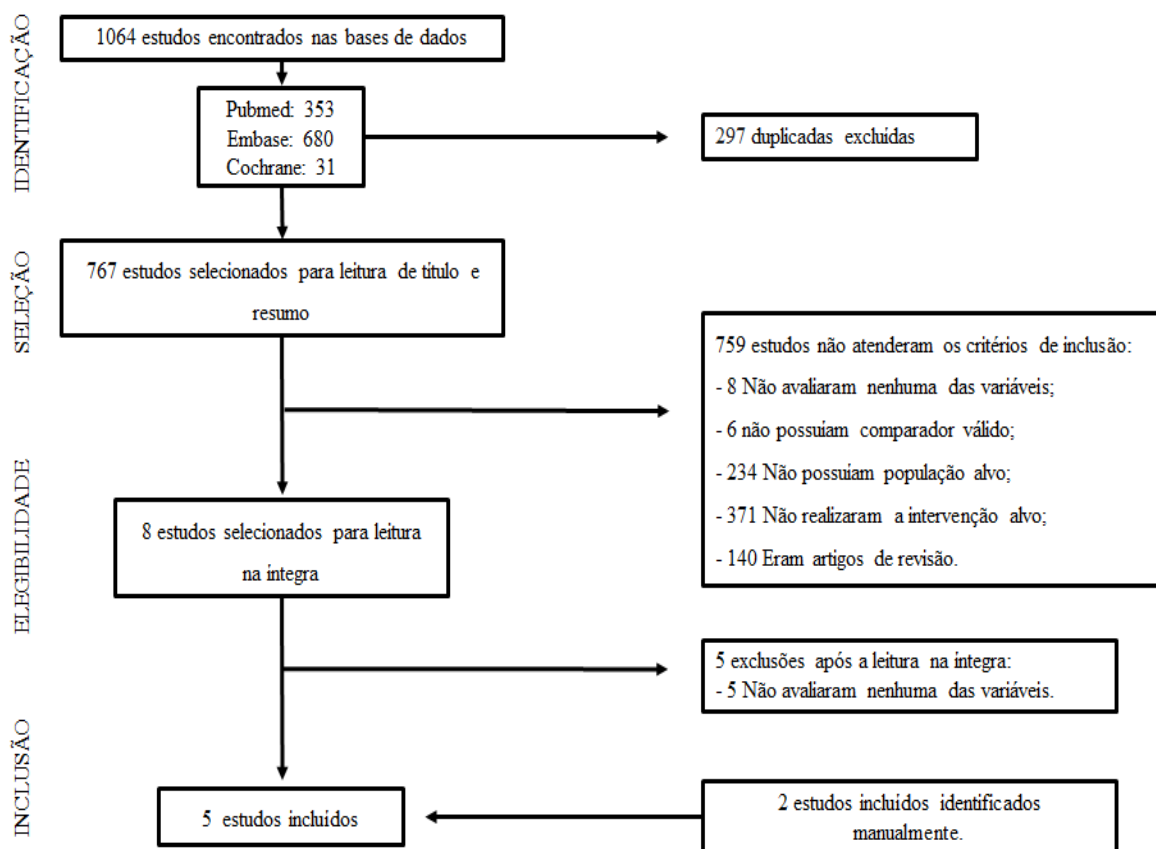


Figura 1. Fluxograma dos estudos incluídos.

Nos quadros 1 e 2 são apresentados os dados gerais dos estudos agudos e crônicos, respectivamente, como as características dos sujeitos, tempo de intervenção, características dos protocolos de exercício e treinamento, tipo de chute e desfechos.

Quadro 1. Caracterização dos estudos agudos

Estudo	Arte Marcial	Graduação	Tempo de Prática (anos)	Idade (anos)	Método utilizado	Intervenção	Técnica de chute Avaliada	Desfechos	Valor Pré	Valor Pós
Aandahl, et al. 2018	Kickboxing e Taekwondo	Treinados	3,8 ± 2,5	20,6 ± 5,5	Elástico	Protocolo de aquecimento padrão das rotinas pre-competitivas, com 10 chutes adicionais usando a resistência de um elástico posicionado próximo ao tornozelo, com três séries e 90 segundos de intervalo. Os sujeitos iniciaram em uma posição em que o elástico estava a uma tensão de 30N, e então 10 chutes foram feitos com uma tensão de 60N.	Roundhouse e Kick	Velocidade linear do pé (m/s)		17,93 ± 2,26
	Kickboxing e Taekwondo	Treinados	3,8 ± 2,5	20,6 ± 5,5	Controle	5 minutos de corrida leve, antes de 1 minuto de movimentos balísticos de intensidade leve à moderada. Após, foram realizados chutes de baixa intensidade de forma contínua durante 2 minutos. Além disso, uma técnica de passada a frente foi feita durante 2 minutos. A última parte incluiu 2 série de chutes circular para cada perna em aparador de chute.	Roundhouse e Kick	Velocidade linear do pé (m/s)		17,35 ± 1,97
Leichtweis, et al. 2012	Taekwondo	Faixa preta	10,1 ± 4,6	21,6 ± 1,8	Pliometria	3 séries de 5 saltos de uma altura de 75cm, com 5 segundos de intervalo entre os saltos e 2 min entre cada série. Os sujeitos foram instruídos a executarem salto com contra movimento para cima de outra plataforma de 75 cm.	Bandal Tchagui	Tempo de execução (ms)	0,231 ± 0,01	0,220 ± 0,01
								Sequência de 4 chutes (s)	2,36 ± 0,19	2,24 ± 0,16

	Taekwondo	Faixa preta	10,1 ± 4,6	21,6 ± 1,8	Isometria	3 contrações isométricas voluntárias máximas de 10 segundos de duração, intervalos de 2 minutos entre cada contração. Anglo de flexão dos joelhos entre 100° e 110°.	Bandal Tchagui	Tempo de execução (ms)	0,225 ± 0,02	0,213 ± 0,01
								Sequência de 4 chutes (s)	2,29 ± 0,28	2,11 ± 0,06
	Taekwondo	Faixa preta	10,1 ± 4,6	21,6 ± 1,8	Complexo	Agachamento com salto, 3 séries de 5 repetições (30% de 1RM), com intervalos de 2 minutos entre séries.	Bandal Tchagui	Tempo de execução (ms)	0,221 ± 0,02	0,220 ± 0,02
								Sequência de 4 chutes (s)	2,26 ± 0,18	2,09 ± 0,13
Santos, et al. 2015	Taekwondo	Faixa preta	9,6 ± 7,2	20,3 ± 5,2	Força	5 minutos de aquecimento (exemplo: corrida na esteira a 9 km.h ⁻¹) e 2 minutos de descanso. O grupo força (meio agachamento), realizou 3 séries de 1 repetição a 95% de 1RM com 3 minutos de intervalo entre as séries.	Bandal Tchagui	Frequência de chute (n° chutes)		5 min (20 ± 3), 10 min (19 ± 4) e autosseleccionado (18 ± 2)
								Impacto Máximo		5 min (60,9 ± 4,3), 10 min (57,5 ± 6,2) e autosseleccionado (58,5 ± 5,0)
	Taekwondo	Faixa preta	9,6 ± 7,2	20,3 ± 5,2	Pliometria	5 minutos de aquecimento (exemplo: corrida na esteira a 9 km.h ⁻¹) e 2 minutos de descanso. O grupo saltos realizou 3 séries de 10 saltos verticais (altura de 40 cm), com 30 segundos de intervalo entre as séries.	Bandal Tchagui	Frequência de chute (n° chutes)		5 min (18 ± 3), 10 min (19 ± 3) e autosseleccionado (19 ± 3)
								Impacto Máximo		5 min (58,6 ± 5,5), 10 min (57,1 ± 4,8) e autosseleccionado (58,0 ± 6,6)
	Taekwondo	Faixa preta	9,6 ± 7,2	20,3 ± 5,2	Complexo (força + pliometria)	5 minutos de aquecimento (exemplo: corrida na esteira a 9 km.h ⁻¹) e 2 minutos de descanso. O grupo complexo (força + saltos) realizou 3 séries de 2 repetições a 95% de 1RM + 4 saltos verticais, com 3 minutos de intervalo entre as séries.	Bandal Tchagui	Frequência de chute (n° chutes)		5 min (19 ± 3), 10 min (23 ± 5) e autosseleccionado (20 ± 3)
								Impacto Máximo		5 min (57,5 ± 5,7), 10 min (61,9 ± 6,0) e

										autosseleccionado (60,9 ± 5,8)
	Taekwondo	Faixa preta	9,6 ± 7,2	20,3 ± 5,2	Controle	5 minutos de aquecimento (exemplo: corrida na esteira a 9 km.h ⁻¹) e 2 minutos de descanso. Após o aquecimento, o grupo controle realizou os chutes.	Bandal Tchagui	Frequência de chute (nº chutes)		2 min (19 ± 3)
								Impacto Máximo		2 min (57,4 ± 6,4)

Quadro 2. Caracterização dos estudos crônicos

Estudo	Arte Marcial	Graduação	Tempo de Prática (anos)	Idade (anos)	Método utilizado	Intervenção	Técnica de chute Avaliada	Desfechos	Valor Pré	Valor Pós
Jakubiak e Saunders. 2008	Taekwondo	Experientes	6,2±2,9	26,3±3,3	Elástico	3x por semana, durante 4 semanas. Sendo 3 séries de 6 repetições de chutes circulares com a resistência do elástico a cada sessão. Na primeira semana, o sujeito realizou o treinamento na percepção subjetiva de esforço de 12 em uma escala de (6-20), e a partir das 3 semanas seguintes houve aumento da resistência do elástico de 30 cm por semana, correspondendo a uma força aplicada de 78N na segunda semana, 108N na terceira semana e 157N na quarta semana. Além disso, esse grupo realizou 15 minutos de aquecimento e o seu treinamento convencional.	Turning kick	Velocidade do Chute (m/s)	10,93 ± 0,61	11,77 ± 0,67
	Taekwondo	Experientes	8,5±4,6	27,8±4,4	Controle	15 minutos de aquecimento e o seu treinamento convencional.	Turning kick	Velocidade do Chute (m/s)	11,51 ± 0,43	11,56 ± 0,48
Topal, et al. 2011	Taekwondo	Vermelha/ Preta	Não Informa	16	Elástico Tipo 1	Treinamento realizado 3x por semana, com uma resistência elástica de 7,25 kg, totalizando 90 minutos por sessão e mesma técnica e número de chutes.	Palding Tchagui, Dollyo Tchagui e Naeryo Tchagui	Impacto do chute (g)	(60,00 ± 5,73), (61,00 ± 12,18) e (47,38 ± 7,85)	(74,50 ± 10,9), (73,38 ± 7,01) e (54,38 ± 6,35)
	Taekwondo	Vermelha/ Preta	Não Informa	16	Elástico Tipo 2	Treinamento realizado 3x por semana, com uma resistência elástica de 14,5 kg, totalizando 90 minutos por sessão e mesma técnica e número de chutes..	Palding Tchagui, Dollyo Tchagui e Naeryo Tchagui	Impacto do chute (g)	(61,25 ± 6,54), (57,13 ± 4,67) e (41,38 ± 5,45)	(81,38 ± 4,21), (69,88 ± 6,90) e (59,00 ± 14,03)

	Taekwondo	Vermelha/ Preta	Não Informa	16	Controle	Realizou o treinamento usual de Taekwondo sem nenhum tipo de resistência elástica durante o período.	Palding Tchagui, Dollyo Tchagui e Naeryo Tchagui	Impacto do chute (g)	(66,25 ± 8,75), (71,13 ± 7,95) e (49,75 ± 4,83)	(71,50 ± 5,68), (71,13 ± 7,36) e (55,13 ± 4,19)
--	-----------	--------------------	----------------	----	----------	--	---	-------------------------	---	--

4. DISCUSSÃO

O objetivo do presente estudo foi conduzir uma revisão sistemática dos métodos de treinamento ou intervenção para melhora do desempenho de chute nas AM. Os principais resultados encontrados foram que os métodos complexo e pliométrico promovem melhoras no número de chutes em sequência e no tempo de execução de um chute único, respectivamente. O uso de resistências elásticas melhoraram a velocidade de um chute de forma aguda e também crônica, além do treinamento com a utilização deste material promover aumento na força de impacto do chute de forma crônica.

De forma geral, todos os estudos incluídos tiveram em suas amostras sujeitos praticantes de Taekwondo (LEICHTWEIS et al., 2012; SANTOS; VALENZUELA; FRANCHINI, 2015; AANDAHL, VON HEIMBURG e TILLAAR, 2018; JAKUBIAK e SAUNDERS, 2008; TOPAL et al., 2011.). Um dos estudos, além de praticantes de Taekwondo, avaliou também praticantes de Kickboxing (AANDAHL, VON HEIMBURG e TILLAAR, 2018). Os chutes mais avaliados foram variações do chute *dollyo tchagui* e *bandal chagui*, chamados também de *roundhouse kick* e *turning kick* (chutes com o dorso do pé, de forma circular ou semicircular). Destaca-se a importância da análise desta técnica, uma vez que é um dos chutes mais comumente utilizados no repertório dos praticantes de AM (MATSUSHIGUE, HARTMANN e FRANCHINI, 2009; THIBORDEE e PRASARTWUTH, 2014).

4.1 Respostas a intervenções agudas

Foram encontradas melhoras significativas nos estudos que avaliaram o chute de forma aguda após atividade condicionante para estimulação do PPA para tempo de execução do chute (LEICHTWEIS et al., 2012), para quantidades de chutes em teste específico de Taekwondo (SANTOS; VALENZUELA; FRANCHINI, 2015) e para velocidade máxima de chute (AANDAHL, VON HEIMBURG e TILLAAR, 2018). Os estudos analisados utilizaram o tempo de intervalo entre a estimulação do PPA e o teste, de cinco a 10 minutos. Contudo, um dos estudos analisados (SANTOS, VALENZUELA e FRANCHINI, 2015) testou diferentes tempos de intervalos (cinco minutos, 10 minutos e intervalo autosselecionado) encontrando melhora significativa apenas para o intervalo de 10 minutos no teste específico de Taekwondo. Este tempo de intervalo corrobora com o estudo de Wilson et al., (2013), que em uma metanálise verificou que o tempo de intervalo apropriado para que se consiga um efeito positivo sobre o desempenho é entre sete a 10 minutos. Portanto, acredita-se que este tempo seja apropriado para que os mecanismos que atuam sobre melhora no desempenho do chute após atividade condicionante estejam no seu momento ótimo. Estes mecanismos envolvem a fosforilação de

cadeias leves reguladoras da miosina, aumento do recrutamento de unidades motoras de ordem superior e uma possível mudança no ângulo de penação (TILLIN e BISHOP, 2009).

Dois estudos analisaram sequências de chutes, (SANTOS, VALENZUELA e FRANCHINI, 2015) aplicando o teste específico que avalia a quantidade máxima de chutes em 10 segundos, conhecido como Frequency Speed of Kick Test (FSKT) encontraram resultados significativamente positivos apenas para o método complexo com intervalo entre a atividade condicionante e o teste de 10 minutos, sendo de 23 ± 5 chutes para o exercício complexo e 19 ± 4 chutes para o grupo controle ($p=0,026$), o método complexo também mostrou-se com diferença significativa dos grupos pliométrico com intervalo de descanso de 5 minutos 19 ± 3 chutes ($p < 0,001$) e para o grupo força com intervalo de repouso autoselecionado com média 19 ± 4 chutes ($p = 0,015$). Não foram encontrados efeitos de significativos referentes ao impacto máximo gerado durante o teste FSKT. O estudo de Leichtweis et al. (2012) avaliou tanto do tempo de execução de um chute único quanto a execução de quatro chutes consecutivos, os resultados encontrados para o teste de quatro chutes consecutivos demonstraram que o método complexo promove melhores resultados com uma redução de $2,26 \text{ s} \pm 0,18$ para $2,09 \text{ s} \pm 0,13$ ($p=0,01$), já o exercício pliométrico apresentou resultados de $2,36 \text{ s} \pm 0,19$ para e $2,24 \text{ s} \pm 0,16$ ($p=0,57$) e o exercício isométrico $2,29 \text{ s} \pm 0,28$ para $2,11 \text{ s} \pm 0,06$ ($p=0,06$), sendo significativo apenas o resultado do método complexo.

Dois estudos analisaram o desempenho agudo de um único chute. Leichtweis et al. (2012) utilizaram como sujeitos praticantes de Taekwondo, comparando três modelos de intervenção: pliométrica, complexo e isometria. Os resultados encontrados demonstraram que o exercício pliométrico tem um efeito positivo no tempo de execução de um único chute, reduzindo o tempo de $0,231 \text{ ms} \pm 0,01$ para $0,220 \text{ ms} \pm 0,01$ ($p=0,01$) já o método complexo não apresentou diferenças significativas antes ($0,221 \text{ ms} \pm 0,02$) e depois ($0,220 \text{ ms} \pm 0,02$) do exercício ($p=0,83$), assim como o exercício isométrico também não apresentou efeito significativo do momento pré exercício ($0,225 \text{ ms} \pm 0,02$) para o pós exercício ($0,213 \text{ ms} \pm 0,01$) ($p=0,23$). Outro estudo recente a comparar o efeito agudo sobre o desempenho de um chute único foi o de Aandahl, Von Heimburg e Tillaar (2018), o qual comparou dois modelos de aquecimento, sendo o modelo tradicional e outro com acréscimo de chutes utilizando resistência elástica. Para isso, realizaram um estudo cruzado com 16 praticantes de Taekwondo e Kickboxing para avaliar a velocidade linear do pé em m/s e foi possível verificar que o aquecimento com a utilização da resistência elástica foi capaz de melhorar a velocidade de execução do chute, chegando a $17,93 \text{ m/s} \pm 2,26$ no momento que utilizou-se elástico na

intervenção e $17,35\text{m/s} \pm 1,97$ no momento que realizaram o aquecimento convencional ($p = 0,009$).

Dentre os estudos citados que buscaram também avaliar possíveis mecanismos pelo qual ocorrem estas melhoras, apenas o estudo de Aandahl, Von Heimburg e Tillaar (2018) analisou a ativação eletromiográfica. Nesta análise, foi verificada uma maior ativação do músculo reto femoral após o método que utilizou resistência elástica. Estes dados corroboram com a hipótese de um maior recrutamento de unidades motoras (UM), obtendo assim maiores níveis de ativação muscular e gerando maior quantidade de força e potência (TILLIN e BISHOP, 2009). Salienta-se a importância dos resultados supracitados (melhora no tempo de execução e velocidade) em função de ambos os métodos (pliométrico e elástico) apresentarem grande praticidade e fácil aplicação em cenários de competições e treinamento, diferentemente de métodos que necessitem de equipamentos mais sofisticados e difíceis de transportar.

O exercício isométrico proposto por Leichtweis et al. (2012), não foi capaz de promover efeitos significativos, tanto para tempo de execução de chute único quanto para sequência de quatro chutes, assim como os exercícios de pliometria e força propostos por Santos, Valenzuela e Franchini (2015) não foram capazes de promover efeitos significativos para teste específico (FSKT). Um dos possíveis motivos pode ser devido à experiência prévia com os exercícios (KILDUFF et al., 2007) e/ou o volume e a intensidade dos mesmos (SALE, 2002), pois a eficácia da atividade condicionante depende do equilíbrio entre a fadiga e potenciação (TILLIN e BISHOP, 2009).

4.2 Respostas crônicas ao treinamento

Dois estudos incluídos nesta revisão propuseram intervenção longitudinal com treinamento utilizando resistência elástica como instrumento. Ambos os estudos Jakubiak e Saunders (2008) e Topal et al., (2011) encontraram melhoras no desempenho, sendo que o estudo de Jakubiak e Saunders (2008) avaliou velocidade linear durante o chute e o de Topal et al., (2011) avaliou o impacto do chute. Interessante ressaltar que o estudo de Topal et al., (2011) avaliou três diferentes técnicas de chutes (*Palding Tchagui*, *Dollyo Tchagui* e *Naeryo Tchagui*) e todas obtiveram melhoras no desempenho após seis semanas de treinamento com resistência elástica com tensão de 14,5 kg. Neste mesmo estudo, Topal et al., (2011) também avaliaram o treinamento com resistência elástica de 7,25 kg de tensão, contudo os resultados foram significativos apenas para o grupo que realizou treinamento com tensão de 14,5 kg.

Já o estudo de Jakubiak e Saunders (2008) realizou uma intervenção durante quatro semanas e trabalhou com resistências aumentadas progressivamente. Na primeira semana, os sujeitos realizaram o treinamento na percepção subjetiva de esforço de 12 em uma escala de Borg de 6-20 e, nas semanas seguintes, houve aumento da resistência do elástico (com aumento de 30 cm no estiramento do elástico) por semana, o que correspondia a uma força aplicada de 78N na segunda semana, 108N na terceira semana e 157N na quarta semana.

Estes dados são relevantes, pois programas curtos de treinamento de quatro a seis semanas se mostram eficientes para melhora de velocidade e força de impacto nos chutes. Contudo, são necessários estudos envolvendo treinamento que não só avaliem a situação de um chute único, mas como também uma sequência de chutes, pois as sequências de chutes retratam uma situação mais frequente nos combates. Nenhum dos estudos que aplicaram treinamento avaliou quais os possíveis mecanismos para explicar a melhora no desempenho. No entanto, Jakubiak e Saunders (2008) sugerem que a curta duração dos programas de treinamento possam ocasionar adaptações neuromusculares ao invés de adaptações estruturais. Dentre estas adaptações, podemos especular que ocorra a redução da ativação dos músculos antagonistas ao movimento e um maior recrutamento de unidades motoras (CARROLL, RIEK e CARSON,2001).

Os dois estudos encontrados, que promoveram treinamento, utilizaram como ferramenta o uso de elásticos em suas intervenções, o uso deste material é de grande aplicação prática, pois é um material com custo financeiro acessível e de fácil transporte, ainda é uma forma que permite treinar o movimento específico do esporte. Contudo, segundo Jakubiak e Saunders (2008), o chute com uso de resistência elástica pode não ser tão específico, pois a força de tração permanece unidirecional e aumenta consistentemente ao longo do alcance do chute. Este padrão de resistência não é visto em uma execução de chute durante a luta, onde um chute começa como um movimento explosivo e é acelerado continuamente até colidir com o alvo. Por este motivo Jakubiak e Saunders (2008) recomenda ser fundamental que, durante o treinamento com a resistência elástica para melhora do desempenho no Taekwondo, esta resistência seja leve o suficiente para que nenhuma desaceleração ocorra no movimento de chute, ou o treinamento de velocidade será comprometido. Podemos perceber que ambos os estudos que utilizaram resistência elástica progrediram suas intensidades, contudo a progressão deveria respeitar a correta execução da técnica.

Os resultados dos trabalhos de Jakubiak e Saunders (2008) e Topal et al., (2011) encontraram aumentos de velocidade e impacto nos chutes respectivamente. Estes resultados

sugerem que treinamentos de Taekwondo com a adição de protocolos conduzidos com resistência elástica aumentam a força de ataque e velocidade do chute. Este resultado se faz relevante, pois a velocidade, juntamente com a força de impacto, são elementos chave para pontuar e evitar uma reação adequada do oponente, dificultando a defesa ou contra-ataque.

A principal limitação do nosso estudo foi o número escasso de estudos encontrados e com métodos de análises avaliando diferentes desfechos, tornando inviável a realização da metanálise para avaliar qual o melhor método de treinamento para o desempenho do chute.

5. CONCLUSÃO

Sessões agudas de exercícios utilizando resistência elástica, pliometria e método complexo são capazes de melhorar a velocidade e o tempo de execução do chute. Além disso, exercícios de força dinâmica e em isometria não foram capazes de promover efeitos significativos. Cronicamente, o treinamento de resistência elástica é capaz de aumentar a velocidade e impacto do chute. Estes dados mostram uma grande relevância prática pela simplicidade e praticidade de utilização dos métodos avaliados.

Contudo, mais estudos avaliando outros tipos de chutes, como os giratórios e os com deslocamentos (avançando e esquivando), assim como avaliações que permitam entender quais os mecanismos responsáveis pela melhora do rendimento, tanto de forma aguda quanto de forma crônica, são necessários para melhor compreensão do fenômeno estudado.

6. REFERÊNCIAS

AANDAHL, Håkon S.; VON HEIMBURG, Erna; TILLAAR, Roland van Den. Effect of Postactivation Potentiation Induced by Elastic Resistance on Kinematics and Performance in a Roundhouse Kick of Trained Martial Arts Practitioners. **Journal Of Strength And Conditioning Research**, [s.l.], v. 32, n. 4, p.990-996, abr. 2018. Ovid Technologies (Wolters Kluwer Health). <http://dx.doi.org/10.1519/jsc.0000000000001947>.

AHN, Jeong Deok; HONG, Suk Ho; PARK, Yeong Kil. The Historical and Cultural Identity of Taekwondo as a Traditional Korean Martial Art. **The International Journal Of The History Of Sport**, [s.l.], v. 26, n. 11, p.1716-1734, set. 2009. Informa UK Limited. <http://dx.doi.org/10.1080/09523360903132956>.

CARDIA, Roberto. **Taekwondo Arte Marcial e Cultura Coreana**. Taekwondo, 2006

CARROLL, Timothy J.; RIEK, Stephan; CARSON, Richard G. Neural adaptations to resistance training. **Sports medicine**, v. 31, n. 12, p. 829-840, 2001. ČULAR, Dražen et al. Predictors of fitness status on success in Taekwondo. **Collegium antropologicum**, v. 37, n. 4, p. 1267-1274, 2013.

ČULAR, Dražen et al. Predictors of fitness status on success in Taekwondo. **Collegium antropologicum**, v. 37, n. 4, p. 1267-1274, 2013.

DEL VECCHIO, F. B. et al. Energy absorbed by electronic body protectors from kicks in a taekwondo competition. **Biology of Sport**, v. 28, n. 1, p. 75-78, 2011

GOUVÊA, André Luiz et al. The effects of rest intervals on jumping performance: A meta-analysis on post-activation potentiation studies. **Journal Of Sports Sciences**, [s.l.], v. 31, n. 5, p.459-467, mar. 2013. Informa UK Limited. [doi.org/10.1080/02640414.2012.738924](http://dx.doi.org/10.1080/02640414.2012.738924).

HIGGINS & GREEN, **Cochrane Handbook for Systematic Reviews of Interventions**. John Wiley and sons Ltd: 2011

HOWAR, R.; MICHAEL, C. O Caminho do Guerreiro – Paradoxo das Artes Marciais. Tradução de: Marcelo Brandão Cipolia. São Paulo: Cultrix, 2003.

JAKUBIAK, Nikos; SAUNDERS, David H. The Feasibility and Efficacy of Elastic Resistance Training for Improving the Velocity of the Olympic Taekwondo Turning Kick. **Journal Of**

Strength And Conditioning Research, [s.l.], v. 22, n. 4, p.1194-1197, jul. 2008. Ovid Technologies (Wolters Kluwer Health). <http://dx.doi.org/10.1519/jsc.0b013e31816d4f66>.

KAZEMI, Mohsen et al. A profile of Olympic taekwondo competitors. **Journal of sports science & medicine**, v. 5, n. CSSI, p. 114, 2006.

KILDUFF, L. P.; BEVAN, H. R.; KINGSLEY, M. I.; OWEN, N. J.; BENNETT, M. A.; BUNCE, P. J.; HORE, A. M.; MAW, J. R.; CUNNINGHAM, D. J. Postactivation Potentiation In Professional Rugby Players: Optimal Recovery. **Journal of Strength and Conditioning Research**. 21(4): 1134-1138, 2007.

LEICHTWEIS, Marina Furtado et al. Efeitos de diferentes protocolos de treinamento no tempo para executar chute no taekwondo. **Arquivos de Ciências do Esporte**, v. 1, n. 1, 2012.

MARQUES JUNIOR, Nelson Kautzner. Respostas fisiológicas e análise do perfil físico da luta do taekwondo: uma revisão sistemática. **Revista Brasileira de Prescrição e Fisiologia do Exercício**, São Paulo, v. 10, n. 57, p.88-103, fev. 2016.

MATSUSHIGUE, Karin A.; HARTMANN, Kátia; FRANCHINI, Emerson. Taekwondo: Physiological responses and match analysis. **The Journal of Strength & Conditioning Research**, v. 23, n. 4, p. 1112-1117, 2009.

MIRANDA FILHO, Vamberto Ferreira; SANTOS, Igor Sampaio Pinho dos. MÍDIA, MERCADORIZAÇÃO ESPORTIVA E O MOVIMENTO DE POPULARIZAÇÃO DO MMA. **Pensar A Prática**, [s.l.], v. 17, n. 3, p.865-877, 9 set. 2014. Universidade Federal de Goiás. <http://dx.doi.org/10.5216/rpp.v17i3.28881>.

MOHER, D.; LIBERATI, A.; TETZLAFF, J.; ALTMAN, D.G. Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses: The PRISMA Statement. **Ann Int Med**. 151: 264-269, 2009.

SALE, Digby G. Postactivation potentiation: role in human performance. **Exercise and sport sciences reviews**, v. 30, n. 3, p. 138-143, 2002.

SANTOS, Jonatas F. da Silva; VALENZUELA, Tomás H.; FRANCHINI, Emerson. Can Different Conditioning Activities and Rest Intervals Affect the Acute Performance of Taekwondo Turning Kick? **Journal Of Strength And Conditioning Research**, [s.l.], v. 29, n.

6, p.1640-1647, jun. 2015. Ovid Technologies (Wolters Kluwer Health). <http://dx.doi.org/10.1519/jsc.0000000000000808>.

THIBORDEE, Sutima; PRASARTWUTH, Orawan. Effectiveness of roundhouse kick in elite Taekwondo athletes. **Journal Of Electromyography And Kinesiology**, [s.l.], v. 24, n. 3, p.353-358, jun. 2014. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jelekin.2014.02.002>.

TILLIN, N. A., BISHOP, D. Factors Modulating Post-Activation Potentiation And Its Effect on Performance Of Subsequent Explosive Activities. **Sports Medicine**. 39(2):147-166,2009.

TOPAL, Volkan et al. The effect of resistance training with elastic bands on strike force at Taekwondo. **American International Journal of Contemporary Research**, v. 1, p. 140-144, 2011.

WILSON, Jacob M. et al. Meta-Analysis of Postactivation Potentiation and Power. **Journal Of Strength And Conditioning Research**, [s.l.], v. 27, n. 3, p.854-859, mar. 2013. Ovid Technologies (Wolters Kluwer Health). <http://dx.doi.org/10.1519/jsc.0b013e31825c2bdb>.

WORLD TAEKWONDO <http://www.worldtaekwondo.org/rules> acessado dia 11 de junho de 2018.

7. APÊNDICE

Estratégia de busca utilizada no PubMed

((Taekwondo OR "Muay Thai" OR Karate OR Wushu OR "Martial Arts" OR "Mixed Martial Arts" OR Kickboxing)) AND ("plyometric exercise" OR plyometry OR "complex exercise" OR exercise OR "heavy strength" OR "explosive strength")) AND (strength OR force OR potency OR power OR velocity OR speed OR "kick impact" OR runtime OR "execution time")