

TREINO DE FORÇA PARA O KARATECA DO ESTILO SHOTOKAN ESPECIALISTA NO KUMITENelson Kautzner Marques Junior¹
José Nunes da Silva Filho²**RESUMO**

O treino de força para o karateca do shiai kumite (luta de competição) regulamentado pela JKA (Japan Karate Association) e pela ITKF (International Traditional Karate Federation) merece ser prescrito em poucos centésimos ou segundos, em máxima velocidade, com predomínio no metabolismo anaeróbio alático e através dos exercícios da preparação de força especial. O treino de força para o karateca do shiai kumite merece ser realizado através da força máxima, força rápida, musculação balística, treino de potencialização, treino de força reativa e treino de soco e/ou de chute no makiwara e no sunatawara. Conclui-se que o treino de força para o karateca do shiai kumite (luta de competição) merece estruturado e prescrito através dos esforços da luta e de acordo com a biomecânica das ações de ataque e de defesa para desenvolver um treinamento específico e condizente com a realidade dos lutadores.

Palavras-chave: Artes Marciais, Treinamento de Resistência, Desempenho Atlético.

ABSTRACT

Strength training for the karateka of the shotokan style specialist in kumite

Strength training for the karateka of the shiai kumite (sparring competition) regulated by the JKA (Japan Karate Association) and the ITKF (International Traditional Karate Federation) deserves to be prescribed in hundredths or a few seconds, maximum speed, predominantly in anaerobic metabolism alactic and through the exercise of the preparation special strength. Strength training for the karateka of the shiai kumite deserves to be accomplished through maximum strength, rapid force, ballistic bodybuilding, postactivation potentiation, reactive strength training and training of punch and/or kick in the makiwara and sunatawara. It is concluded that strength training for the karateka of the shiai kumite (sparring competition) deserves structured and prescribed through of the efforts of the fight and of according to the biomechanics of the actions of attack and of defense to develop a specific training and consistent training observing the reality of the fighters.

Key words: Martial Arts, Resistance Training, Athletic Training.

1-Mestre em Ciência da Motricidade Humana pela UCB do RJ.

2-Mestrando em Ciências do Exercício e do Esporte na UGF do RJ

E-mail:

nk-junior@uol.com.br

jose_nunes_99@hotmail.com

INTRODUÇÃO

O karatê de estilo shotokan de competição que está de acordo com os ensinamentos do seu idealizador, o mestre Gichin Funakoshi, durante o combate, é regulamentado pela JKA (Japan Karate Association) e pela ITKF (International Traditional Karate Federation). Funakoshi ensinava que apenas um golpe decidiria a luta, e utilizava a expressão *ikken hissatsu* que significa matar com um ataque o oponente caso o combate fosse real ou praticar uma técnica ofensiva precisa durante o treino sem causar dano no oponente (Stevens, 2007).

Essa arte marcial nos seus primórdios só tinha o intuito proporcionar para o karateca a defesa pessoal ou melhorar o aspecto físico, mental e do caráter do praticante através de um treino que exigia um estudo intenso (Frosi e Mazo, 2011; Martins e Kanashiro, 2010).

Posteriormente, precisamente em 1936 – aconteceu a primeira competição de karatê shotokan (Nakayama, 2012), e principalmente em 1970 – ocorreu o primeiro Campeonato Mundial do karatê shotokan, sendo difundido em vários países do mundo e classificado atualmente como esporte de combate (Girardello, 2004).

Por esse motivo que no treino e durante a luta (kumite) de competição (*shiai*) o karateca efetua poucos ataques, visando terminar o combate com um único golpe. Outras diretrizes do karatê shotokan é evitar “trocação” de socos e de chutes durante a luta, o karateca se preocupa primeiro em não receber golpe, por esse motivo os lutadores dessa modalidade costumam estudar (denominada de ação tática) o oponente e se posicionam numa distância adequada para atacar e se defender (Ajamil e colaboradores, 2011).

Porém, quando o lutador perceber uma oportunidade de ataque, aí é efetuada a tarefa ofensiva com máxima velocidade visando à precisão do golpe ou o karateca pode defender e contra-atacar ou se antecipar a tarefa ofensiva do adversário com um ataque preciso (Sertic, Segedi e Vidranski, 2012).

O sistema de pontuação pela JKA e pela ITKF decide a luta através de um golpe ou com poucos ataques. Em caso de um golpe perfeito é marcado um *ippon* e em caso de um segundo *waza-ari* equivale a um *ippon*, nas duas situações o combate acaba. Esse

esporte de combate segue os ensinamentos de Funakoshi, a não violência, os golpes só valem no tronco do oponente através de leve contato, merecendo que a técnica ofensiva seja interrompida 3 centímetros antes de atingir o alvo (Iide e colaboradores, 2008).

Caso um karateca derrube o oponente com uma rasteira (*ashi barai*), o soco será efetuado sem contato. O kumite tem duração de 1 minuto e 30 segundos a 2 minutos, não tendo divisão dos lutadores por peso. A área de luta é de 8x8 metros com piso coberto por EVA, e os karatecas devem usar protetor bucal, luva e protetor de seios para as mulheres.

O treino do karatê shotokan desencadeia adaptações fisiológicas, biomecânicas da técnica esportiva e neuromusculares conforme o tempo de prática do lutador (Sbriccoli e colaboradores, 2010), de acordo com a carga de treino efetuada ao longo dos meses (Mohamed, 2012) e está relacionada com a especialidade do lutador em uma ou mais disputas do karatê – kumite, kata (luta imaginária) etc (Koropanovski e colaboradores, 2011).

Atualmente um treino do karatê embasado cientificamente é conduzido através de uma periodização que organiza a carga e as atividades das sessões (físico, técnico, situacional, tático e competitivo) com o objetivo de melhorar ao máximo o desempenho esportivo do karateca na disputa (Pesic e colaboradores, 2012).

Porém, para o preparador físico prescrever o treino físico de um lutador, especificamente do karatê shotokan, precisa recorrer aos estudos sobre os esforços dessa modalidade para identificar a solicitação metabólica, determinar as capacidades motoras requeridas durante a luta – força, flexibilidade e outros, reconhecer o tempo de tarefa ativa e passiva do combate e saber quais ataques e defesas são mais eficazes durante a luta (Beneke e colaboradores, 2004; Benedini e colaboradores, 2012), todas essas informações permitem a estruturação e prescrição de um treino físico simulando um momento do combate (Del Vecchio, Hirata e Franchini, 2011) ou o treino físico de força e/ou metabólico é realizado o mais específico possível com as exigências da luta – no metabolismo energético solicitado no combate, no tipo de força desempenhada na luta e

outros (Del Vecchio e Franchini, 2013; Barbanti, 2010).

Entretanto quando são consultados estudos atuais (Martins, 2013; Zvonar e colaboradores, 2012; Witte e colaboradores, 2012) e antigos (Ravier e colaboradores, 2005, 2009; Milanez e colaboradores, 2011) e da literatura aliada (Kraemer e Häkkinen, 2004; Oliveira, 2008) sobre o treino de força para o karatê shotokan, não foi evidenciado nenhuma investigação para o karateca especialista no shiai kumite (luta de competição). Em uma revisão sobre o “estado da arte” dos estudos sobre os esportes de combate também não é citado nenhum trabalho sobre o treino de força para o karatê (Franchini e Del Vecchio, 2011). Que tipo de força na musculação merece ser trabalhada no karateca do kumite? O treino de força reativa deve ser exercitado pelo karateca? Quais exercícios merecem ser elaborados para os lutadores do karatê?

Sabendo dessa lacuna na literatura do karatê shotokan, foram realizadas buscas nas bases de dados Bireme (www.regional.bvsalud.org/), PubMed (www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/), Periódicos CAPES (www.periodicos.capes.gov.br/), DOAJ (www.doaj.org/), EBSCO (www.ebscohost.com/), SCIELO (www.scielo.org/), ScienceDirect (www.sciencedirect.com/), OASISBR (www.oasisbr.ibict.br/) e Google Acadêmico (www.google.com.br/), por meio dos descritores karate, strength training in karate, treino de força no karatê, drop jump in karate, plyometric training in karate, depth jump in karate, plyometric training, strength training, power training, energy system e anaerobic energy, no período de 1970 a 2013.

Foram selecionados 76 artigos, 1 tese de doutorado, 1 manual de biomecânica, 2 dissertações de mestrado, 1 tese de livre docência, 1 monografia de graduação e 39 livros que possibilitaram embasamento científico para elaboração do treino de força para o karatê shotokan.

O objetivo da revisão foi apresentar os esforços e a biomecânica do karateca no shiai kumite e o treino de força para o karateca especialista na luta.

ESFORÇOS E BIOMECÂNICA DO KARATECA DO SHIAI KUMITE

O shiai kumite (luta de competição) do karatê shotokan possui um combate com duração entre 1 minuto e 30 segundos a 2 minutos (Marques Junior, 2012), mas o tempo das lutas costuma ser breve (Sterkowicz-Przybycien, 2010).

Segundo Bessa (2009), 80% das lutas do karatê terminam em menos de 50 centésimos e 20% dos combates acabam entre 50 centésimos a 1 segundo e 30 centésimos. Portanto, um trabalho físico específico para essa modalidade precisa ser de curta duração e em máxima velocidade (Chaaabène e colaboradores, 2012b; Moura, Almeida e Sampedro, 1997).

O shiai kumite do karatê shotokan é um esporte com componente aeróbio e anaeróbio (Doria e colaboradores, 2009). Conforme o momento da luta uma solicitação metabólica tende predominar (Voltarelli e colaboradores, 2009).

A atividade do karateca durante o combate é acíclica e ocorre através de esforços intermitentes, onde o lutador efetua esforço e pausa (Milanez e colaboradores, 2012).

A pausa durante o kumite geralmente acontece após a interrupção do árbitro para marcar um ponto ou uma infração, tendo duração entre 2 segundos a 4 minutos (Beneke e colaboradores, 2004).

A ação tática do kumite, momento que o lutador estuda o oponente antes de fazer o ataque, pode ser predominantemente aeróbia ou anaeróbia (aláctico ou láctico), depende da velocidade das ações do karateca, da duração dessa atividade e do tempo de pausa que antecede a essa tarefa (Arriaza, 2009).

A ação de ataque e da defesa do karateca no kumite é em máxima velocidade com ênfase na força rápida e no fim da técnica ocorre uma força isométrica para ocasionar o kime (final do golpe ou da defesa onde toda energia mental e física se concentram em uma ação) (Chaaabène e colaboradores, 2012b), que geralmente é precedido do kiai, um grito onde o lutador libera máxima energia para ocasionar maior força possível (Nakayama, 2012b).

O sistema energético predominante no ataque e na defesa do karateca durante a luta é através do metabolismo anaeróbio aláctico, mas se a pausa for breve e ocorrer uma ação tática de alta velocidade, seguido de uma ação de ataque ou de defesa o sistema energético

mais solicitado será o anaeróbio láctico (Roschel e colaboradores, 2009).

Marques Junior (2012b) evidenciou uma duração próxima da ação tática, da ação de ataque e da pausa do shiai kumite feminino e masculino do campeonato brasileiro JKA de 2012. A ação tática o feminino realizou em $8,58 \pm 8$ segundos e o masculino em $11,40 \pm 10$ segundos, a ação de ataque ocorreu em $2,66 \pm 1,71$ segundos no feminino e $1,75 \pm 0,70$

segundos no masculino e o tempo de pausa efetuado pelo árbitro foi de $15,33 \pm 15,01$ segundos no feminino e $18,68 \pm 18$ segundos no masculino. O mesmo autor encontrou tempos de ataque em máxima velocidade do shiai kumite feminino e masculino compreendendo na duração apresentada na Figura 1 e 2.

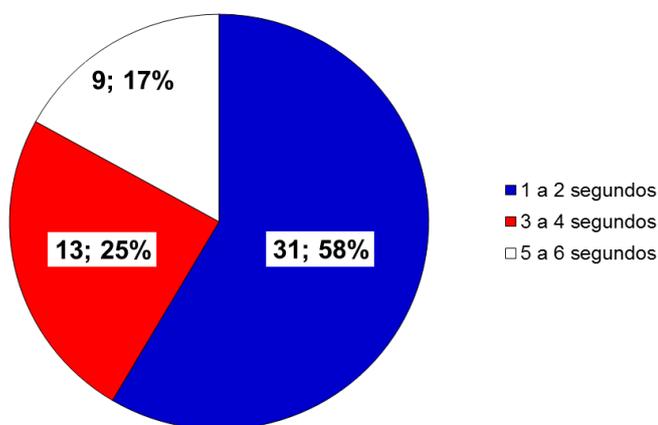


Figura 1 - Ataque em máxima velocidade do shiai kumite feminino (total e percentual)

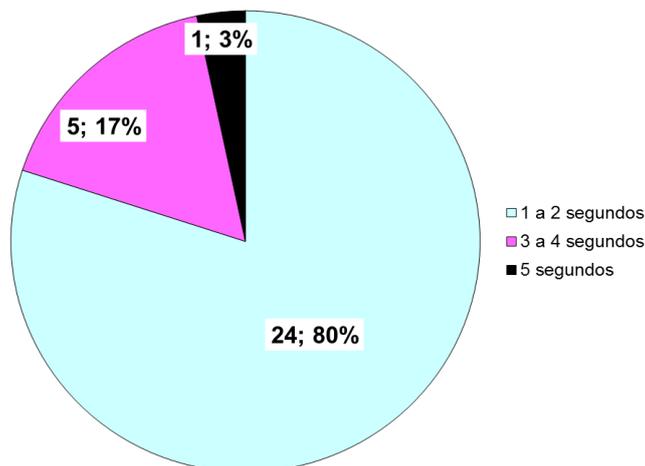


Figura 2 - Ataque em máxima velocidade do shiai kumite masculino (total e percentual)

Essa máxima velocidade do ataque feminino e masculino são importantes para o preparador físico estruturar e prescrever o treino de força para o karateca do shiai kumite porque esses valores servem como parâmetro para a velocidade dos exercícios de

musculação e de força reativa, podendo ser utilizado nas estações do circuito de força (Fleck e Kraemer, 1999), merecendo que os exercícios sejam efetuados conforme as diretrizes da preparação de força especial,

simulando a técnica esportiva (Verkhoshanski, 1995).

Os sistemas de energia atuam em conjunto em qualquer atividade, mas conforme a velocidade da tarefa, a duração da atividade e o tempo de pausa – se tiver, um dos metabolismos tende predominar (Spencer e Gastin, 2001; Glaister, 2005).

Em uma ação de máxima velocidade de até 10 segundos, 94% de solicitação metabólica é anaeróbia e 6% é aeróbia (Gastin, 2001). Portanto, a duração do ataque do shiai kumite feminino e masculino é predominantemente anaeróbio. O maior ou menor componente anaeróbio alático e láctico está relacionado com a duração do estímulo, velocidade de execução e tempo da

pausa se tiver (Bertuzzi e colaboradores, 2013; Artioli e colaboradores, 2012). Em uma máxima contração isométrica no período de 30 segundos as concentrações de fosfocreatina e da glicólise anaeróbia láctica são menos ou mais solicitadas conforme a duração do exercício, sendo exposto na Figura 3 (Maughan, Gleeson e Greenhaff, 2000).

Em outro estudo similar, Bangsbo (1996) observou que pedalar até a exaustão no cicloergômetro com uma carga de 63 watts (W) a solicitação metabólica é diferente até 20 segundos quando comparado no período de 2 minutos e 28 segundos (2 min e 28 s é igual a 148 segundos, tempo da exaustão). Os dados são expostos na Figura 4.

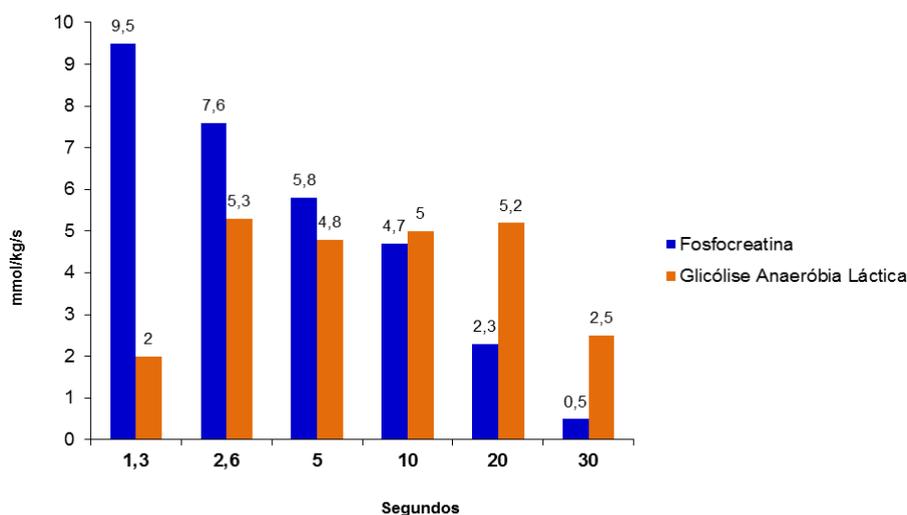


Figura 3 - Participação anaeróbia alática e láctica durante 30 segundos de contração isométrica

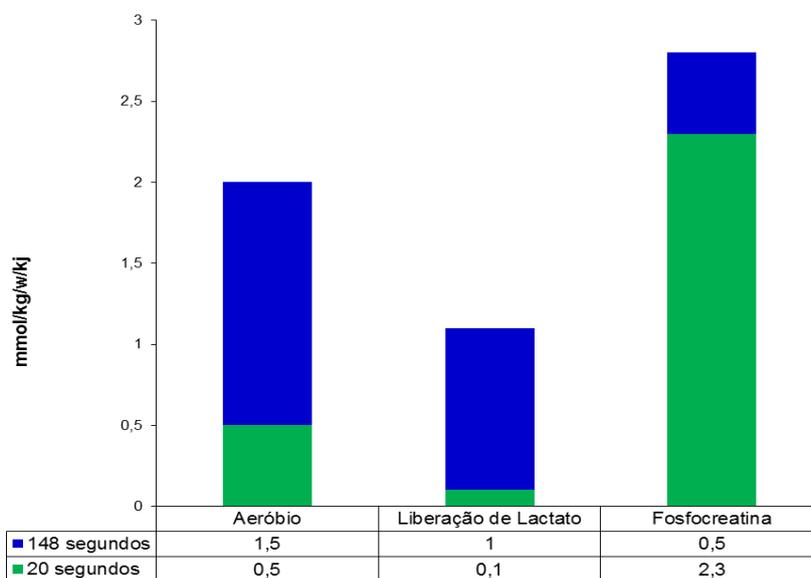


Figura 4 - Produção de energia numa carga de 63 W em dois momentos do trabalho máximo

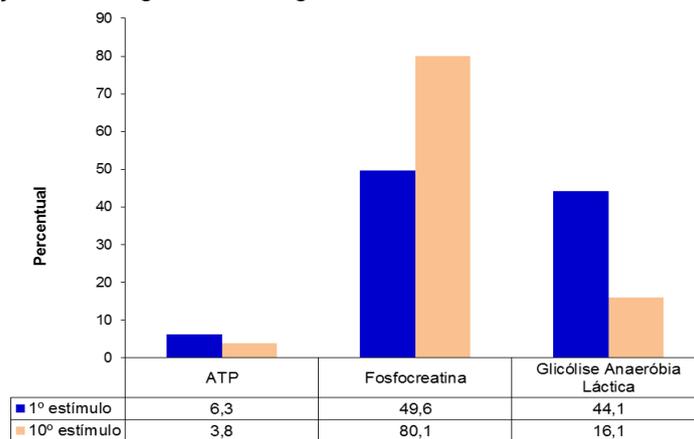


Figura 5 - Substratos energéticos utilizados em um trabalho anaeróbio

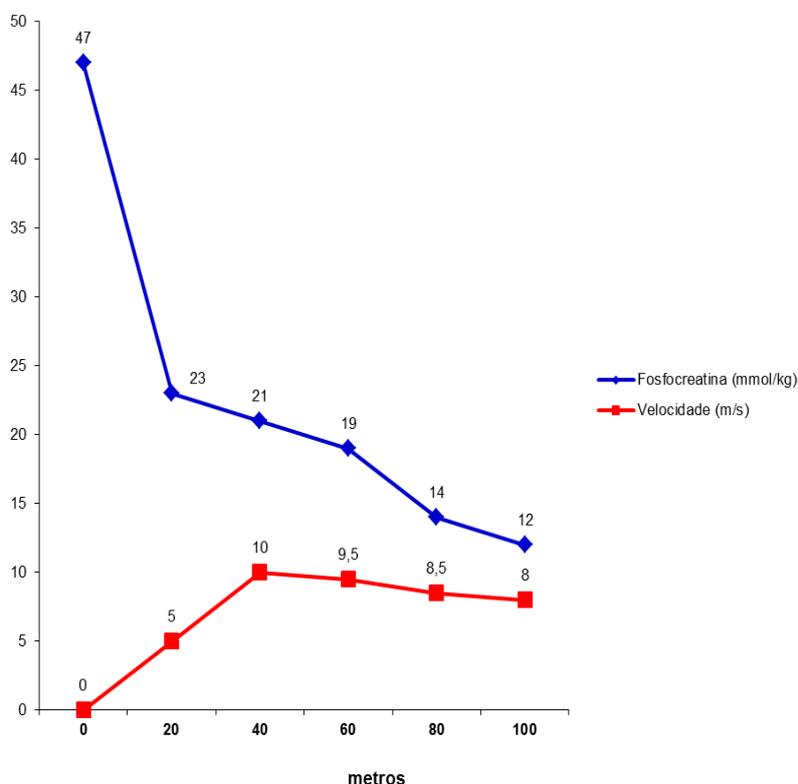


Figura 6 - Dependência da qualidade da velocidade em metros por segundo (m/s) em relação aos estoques de fosfocreatina (mmol/kg) na corrida de 100 m

Nessa mesma linha de pesquisa, Gaitanos e colaboradores (1993) evidenciaram que após 6 segundos de máxima velocidade no cicloergômetro e tendo 30 segundos de intervalo, a participação anaeróbia é diferente dos substratos energéticos (adenosina trifosfato = ATP, fosfocreatina e glicólise anaeróbia láctica) entre o primeiro e o último estímulo, o décimo. A figura 5 ilustra esse ocorrido.

O preparador físico do karateca do shiai kumite (luta de competição) deve estar ciente que é similar a esses experimentos que o metabolismo energético do lutador atua durante o combate, merecendo que a estruturação e a prescrição do treino de força tenha uma solicitação metabólica o mais parecida possível com a requerida na luta (McArdle, Katch e Katch, 2011). Ênfase no metabolismo energético anaeróbio aláctico e menor estímulo do treino de força no metabolismo anaeróbio láctico (Marques Junior, 2012b).

Quando a prioridade do treino for o metabolismo anaeróbio aláctico, as tarefas merecem ser em máxima velocidade e a pausa passiva deve ter tempo suficiente para

restaurar esse sistema de energia, caso isso não aconteça, o esportista vai estar se exercitando com predomínio no metabolismo anaeróbio láctico (Spencer e colaboradores, 2008).

Mas porque isso acontece? Por exemplo, em uma corrida de máxima velocidade na distância de 100 metros (m), os estoques de fosfocreatina são degradados e a velocidade até 40 m tende ser muito alta, vindo diminuir nos 30 m finais porque a fosfocreatina reduz bastante (Pereira e Souza Junior, 2004).

Porém, após o estímulo o intervalo passivo precisa restaurar os estoques de fosfocreatina e a ATP que foram utilizados na corrida de 100 m, caso contrário, o trabalho será predominante láctico. A figura 6 mostra a depleção da fosfocreatina na corrida de 100 m.

Com o intuito de orientar o trabalho do preparador físico do karatê na prescrição do treino no metabolismo anaeróbio aláctico e em menor participação no sistema láctico, é apresentada a tabela 1 para nortear o treino de força (Janssen, 2001; Marques Junior, 2012c).

Tabela 1 - Atividade dos três sistemas de energia

Metabolismo Energético Predominante	Velocidade da Ação	Ressíntese da ATP-CP
1) Anaeróbio Aláctico (ATP): 1 a 5 segundos (s)	velocidade muito alta	30 s = 50% 1 min = 80%
2) Anaeróbio Láctico (ATP + CP): 6 a 15 segundos	velocidade muito alta	1 min 30 s = 88% 2 a 3 min = 90% 4 a 5 min = 100%
3) Anaeróbio Aláctico (ATP + CP) + Anaeróbio Láctico (glicogênio muscular): 16 a 30 segundos	velocidade alta	-
4) Anaeróbio Láctico (glicogênio muscular): 31 segundos a 1 minute (min) e 59 segundos	velocidade alta	-
5) Anaeróbio Láctico (glicogênio muscular) + Aeróbio (glicogênio muscular): 2 a 3 minutos	velocidade alta	-
6) Aeróbio (glicogênio muscular + ácidos graxos): 1 segundo a 3 minutos ou mais	velocidade baixa a média	-

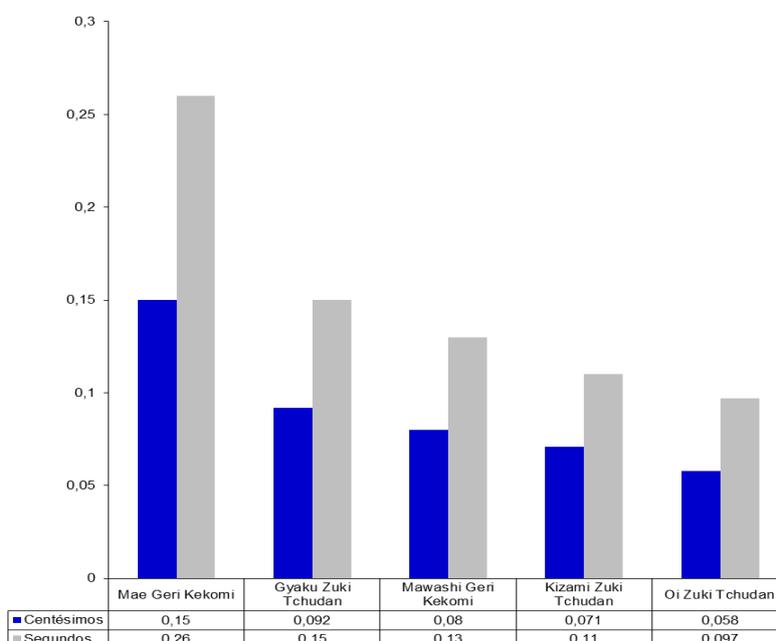


Figura 7 - Velocidade em centésimos e em segundos dos golpes que fazem mais pontos na luta

Seguindo os ensinamentos da preparação de força especial proposto por Verkhoshanski (1993, 2000), o treino de força deve ser realizado com o gesto esportivo da modalidade e com a velocidade similar ou igual ao da técnica esportiva. No shiai kumite (luta de competição) do karatê shotokan feminino e masculino os golpes que fazem mais pontos e as defesas mais utilizadas são os seguintes: gyaku zuki tchudan (soco com reversão no tronco), kizami zuki tchudan (soco com a mão da frente da guarda no tronco), oi zuki tchudan (soco com deslocamento para frente no tronco), mae geri kekomi (chute frontal no tronco), mawashi geri (chute semicircular no tronco), gedan barai (defesa

baixa) e soto uke (defesa de fora para dentro) (Marques Junior, 2012, 2012d; Marandi, Zolaktaf e Batavani, 2010). A velocidade linear dos golpes que fazem mais pontos no shiai kumite é a seguinte (Marques Junior, 2012e): $15,76 \pm 5,45$ metros por segundo (m/s) do mae geri kekomi, $9,2 \pm 2,85$ m/s do gyaku zuki tchudan, $8 \pm 3,24$ do mawashi geri kekomi, $7,1 \pm 1,88$ m/s do kizami zuki tchudan e $5,83 \pm 2,54$ m/s do oi zuki tchudan. Convertendo a velocidade linear desses golpes para centésimos e para segundos (Centésimos = velocidade linear: 100 e Segundos = velocidade linear: 60), o resultado fica da seguinte maneira para ser utilizado no treino de força (Figura 7).

Outro quesito que é muito importante para o preparador físico utilizar na preparação de força especial é determinar através de uma análise biomecânica os movimentos articulares de cada técnica esportiva com o intuito de facilitar na estruturação e prescrição do treino de força, principalmente no praticado na musculação (Marques Junior, 2001).

Baseado em algumas referências que fizeram análise biomecânica dos golpes que realizam mais pontos e das defesas mais utilizadas no shiai kumite (luta de competição) é possível efetuar tal tarefa. A tabela 2 expõe os resultados dos movimentos articulares que podem ser trabalhados com halter, barra e anilha, medicinebol e tornoeleira.

Tabela 2 - Movimentos articulares dos golpes e das defesas do karatê shotokan

Golpe	Movimento Articular Indicados para o Treino de Força	Referência
Gyaku zuki Tchudan (soco)	<u>Membro Superior do Soco</u> : extensão do ombro seguido de rotação interna do mesmo, extensão do cotovelo e pronação do antebraço.	Noriega (2004), Souza (2002), Vencesbrito (2012)
	<u>Membro Superior que não faz o soco</u> : rotação externa do ombro seguido de extensão do ombro, flexão do cotovelo e supinação do antebraço.	
	<u>Coluna Vertebral</u> : rotação seguido de extensão.	
	<u>Pelve</u> : rotação seguido da bacia anterior.	
Kizami zuki Tchudan (soco)	<u>Membro Inferior na Base Zenkutsu Dachi</u> (perna de trás): rotação interna do quadril seguido de extensão do mesmo, extensão do joelho.	Mehanni (2004), Vieiro (2012)
	<u>Membro Inferior na Base Zenkutsu Dachi</u> (perna da frente): flexão do quadril e do joelho.	
	<u>Membro Superior do Soco, Membro Superior que não faz o soco, Coluna Vertebral e Pelve</u> : igual ao Kizami zuki Tchudan.	
Oi zuki Tchudan (soco)	<u>Pelve e Coluna Vertebral</u> durante o Kizami zuki Tchudan seguido do Gyaku zuki Tchudan: rotação da pelve e rotação da coluna vertebral.	Marques Junior (2011), Vencesbrito (2012)
	<u>Membro Superior do Soco, Membro Superior que não faz o soco, Coluna Vertebral e Pelve</u> : igual ao Kizami zuki Tchudan.	
Oi zuki Tchudan (soco)	<u>Membro Inferior que se Desloca para Frente na Base Zenkutsu Dachi</u> – perna de trás (Oi zuki avançando): adução do quadril seguido de flexão do mesmo e termina a ação com abdução. O joelho faz flexão e extensão.	Marques Junior (2011), Vencesbrito (2012)
	<u>Membro Inferior que se Desloca para Trás na Base Zenkutsu Dachi</u> – perna da frente (Oi zuki recuando): adução do quadril seguido de extensão do mesmo e termina a ação com abdução. O joelho faz flexão e extensão.	
Mae geri Kekomi (chute)	<u>Etapa Preparatória</u> : rotação da pelve e da coluna vertebral seguido de bacia anterior da pelve e extensão da coluna vertebral. O membro inferior de chute efetua flexão do quadril e do joelho.	Pozo e colaboradores (2011)
	<u>Etapa de Chute</u> : bacia anterior da pelve e extensão da coluna vertebral. O membro inferior faz o chute com extensão do joelho e do quadril.	
Mawashi geri Kekomi (chute)	<u>Etapa Preparatória</u> : rotação da pelve e da coluna vertebral. Mínima abdução do quadril seguida de rotação interna do quadril com o joelho em flexão.	Quinzi e colaboradores (2012)
	<u>Etapa de Chute</u> : continua a rotação da pelve e da coluna vertebral. Também continua a rotação interna do quadril com o joelho efetuando extensão.	
Kizami Gedan barai (defesa com o braço da frente da guarda)	<u>Etapa Preparatória</u> : rotação da pelve e da coluna vertebral. O membro superior que vai realizar a defesa faz rotação interna do ombro e flexão do cotovelo e o outro braço pratica extensão do ombro, flexão do cotovelo e supinação do antebraço.	D'Elia (1987)
	<u>Etapa de Defesa</u> : rotação da pelve e da coluna vertebral. O membro superior que faz a defesa efetua rotação externa do ombro e extensão do cotovelo e o outro braço continua a extensão do ombro, flexão do cotovelo e supinação do antebraço.	

Kizami Soto uke (defesa com o braço da frente da guarda)	<u>Etapa Preparatória:</u> o membro superior que vai praticar a defesa faz rotação externa do ombro com o cotovelo em flexão.	D'Elia (1987)
	<u>Etapa de Defesa:</u> faz a defesa com a rotação interna do ombro com o cotovelo em flexão e o antebraço acaba o movimento em supinação. O outro braço termina a extensão do ombro, a flexão do cotovelo e a supinação do antebraço.	

Após a leitura desse capítulo sobre o shiai kumite (luta de competição) referente aos esforços e a biomecânica das principais técnicas de ataque e de defesa do combate feminino e masculino torna-se possível elaborar o treino de força para o karateca do estilo shotokan JKA e ITKF.

TREINO DE FORÇA

O treino de força é caracterizado pela realização de exercícios que fazem uso de contrações voluntárias da musculatura esquelética contra qualquer tipo de resistência, podendo ser o próprio corpo, com pesos livres ou até mesmo com máquinas, sendo desenvolvido por meio de exercícios estáticos (isométricos) ou dinâmicos (isotônicos ou isocinéticos) (American College of Sports Medicine, 2000; Fleck e Kraemer, 2006). Para Graves e Franklin (2006) o treinamento para manter ou desenvolver a força e/ou a resistência muscular, é chamado de treino resistido, efetuado através do princípio da sobrecarga, este que é aplicado na medida em que os músculos se tornem capazes de gerar maiores níveis de esforços.

O treino de força também já está muito bem elucidado quanto aos seus valores para área da saúde (Roschel, Tricoli e Ugrinowitsch, 2011), sendo que o mesmo serve como maneira preventiva para amenizar as lesões do ser humano (Marques Junior, 2001).

O treino de força aplicado em atletas das mais variadas modalidades tem o intuito de melhorar o rendimento esportivo (Barbanti, Tricoli e Ugrinowitsch, 2004), por exemplo, um atleta para ser mais veloz, arremessar bem, ter um chute ou soco mais forte, pedalar com mais velocidade, precisa que o treino de força faça parte de seus treinamentos (Simão, 2004).

Em confirmação, Santarém (2012) afirma que o treino de força pode otimizar não só em atletas, mas em qualquer indivíduo diversas capacidades motoras: resistência muscular, força máxima, força rápida, e por fim

ainda reduzir de forma significativa o risco de lesões. Segundo Delgado (2002), o treino de força é o treinamento indispensável para qualquer tipo de atletas, com isso, compreende-se que indubitavelmente o treino de força deve ser incorporado na rotina de treino de um karateca do shiai kumite (luta de competição), levando em consideração que nesta modalidade o atleta necessita de várias habilidades que são desenvolvidas através do treinamento de força.

Como já descrito, segundo Verkoshanski (1995), um atleta precisa efetuar a preparação de força especial para simular ou aproximar ao máximo dos movimentos e velocidades utilizados na técnica esportiva propriamente dita.

Portanto, os exercícios descritos foram ancorados no estudo de Marques Junior (2012b) e Bessa (2009), que respectivamente relataram que o ataque é executado no período de $1,75 \pm 0,70$ segundos no masculino e $2,66 \pm 1,71$ segundos no feminino, onde 80% das lutas não ultrapassam 50 centésimos de segundo. Caracterizando-se num treinamento enfatizado no componente anaeróbio, com predominância mais aláctica do que láctica (Bertuzzi e colaboradores, 2013).

Tipos de força e tipos de treino de força indicados para o karateca do shiai kumite

Para definição dos exercícios, serão previamente definidos os tipos de força e de treino de força utilizados nesta modalidade, que são: a) Força máxima, b) Força rápida, c) Musculação balística, d) Treino de potencialização, e) Treino de força reativa e f) Treino de soco e/ou de chute no makiwara e no sunatawara:

a) Força máxima dinâmica: Basicamente, a força máxima dinâmica é considerada a maior força gerada pelo sistema neuromuscular contra uma máxima resistência (Ramos, 2000), cuja mesma independe do fator tempo (Santarém, 2012). Porém, para o

desenvolvimento da força máxima Weineck (2005) acredita que há várias características envolvidas principalmente as biológicas.

b) Força rápida: Segundo Santarém (2012), a aplicação rápida da força pode ser considerada como potência, sendo muito importante para os esportes que utilizam socos, chutes, saltos e arremessos, tendo em vista que estes gestos além de necessitarem de muita força, também precisam que esta seja executada em um menor tempo possível. Para o treino de força rápida, tanto a carga quanto a velocidade, devem ser trabalhadas perto do máximo, para que haja uma maior sincronia nos fatores intramusculares das unidades motoras (Carvalho e Carvalho, 2006).

Para outros autores, a força rápida ou potência (nomenclatura norte-americana) ou força explosiva (nomenclatura russa) deve ter cargas entre 61 a 70% para os membros superiores e 66 a 79% para os membros inferiores (Marques Junior, 2006) ou 60 a 69% (Chiesa, 2002) ou 60 a 80% (Dantas, 1995), isso está de acordo com autor. Segundo Simão (2003), como a carga do treino de força rápida varia de indivíduo para indivíduo, ela é ainda uma incógnita.

c) Musculação balística: A musculação balística é o mesmo treino do trabalho de força rápida numa execução balística, ou seja, consiste do sportista evitar a desaceleração do exercício de força através da liberação do implemento (arremesso da bola de medicine ball) ou execução de uma atividade que evite a perda do desenvolvimento da força rápida – agachamento com salto segurando a barra pequena com halter ou anilhas (Fleck e Figueira Júnior, 2003).

d) Treino de Potencialização: Segundo Batista e colaboradores (2003, 2010) e Gourgoulis e colaboradores (2003) numa manifestação aguda de maior desempenho de força rápida quando precedido por uma realização de exercício de força. Podendo assim o exercício de força rápida e/ou máxima servir de “aquecimento” para modalidades que necessitam de boas respostas de força rápida logo após o aquecimento (Cometti, 2001).

Após o trabalho de força o atleta recruta mais unidades motoras gerando

melhor performance de força na execução da técnica esportiva.

e) Treino de força reativa: Consiste exatamente em uma ação onde alonga-se na fase excêntrica e encurta-se na fase concêntrica, esta ação é denominada de ciclo de alongamento e encurtamento (Barbanti, 2002; Fleck e Kraemer, 2006; Komi, 1984).

O treino de força reativa também é descrito por Platonov (2004) como a força que é desenvolvida através de exercícios pliométricos que estimulam as contrações musculares podendo com isso, diminuir o tempo das respostas musculares. Porém, essa nomenclatura pliometria foi denominada primeiramente na Europa e posteriormente foi utilizada nos Estados Unidos (Dintiman, Ward e Tellez, 1999), vindo se popularizar mundialmente por esse país, mas o ex-soviético Yuri Vitali Verkhoshanski que desenvolveu metodologicamente esse treino considera mais adequada o nome treino de força reativa, melhor dizendo, método de choque (Verkhoshanski, 1998).

Segundo Correa e Pinto (2006), o treino de força reativa que é executado através do ciclo de alongamento e encurtamento com exercícios de saltos verticais, horizontais, e também no ato de subir e descer degraus sucessivamente em alta velocidade. Em Bompa (2004), é possível identificar outros exercícios, pular corda, pular em um pé só, fazer flexão tirando o tronco do solo e outros.

f) Treino de soco e/ou de chute no makiwara e no sunatawara: Makiwara significa enrolar com palha, local onde o golpe é desferido para amortecer o impacto da técnica ofensiva, sendo uma madeira na vertical fixada no solo (Spiezia e Maffulli, 2010).

O sunatawara é o saco de pancada que fica fixado na parede, árvore ou no teto do dojô com o intuito do karateca realizar o soco e/ou o chute (Silvares, 1987). Ambos os instrumentos visam o aumento da força do ataque do lutador.

Treino de musculação de força rápida, treino de musculação de força máxima e treino de musculação balístico para o karateca do shiai kumite

O treino de musculação de força máxima e/ou força rápida pode ser prescrito

em um mesmo treino ou ser realizado separadamente, isso está de acordo com o objetivo da sessão (Badillo e Ayestarán, 2001).

Para alguns pesquisadores, a musculação de força máxima é um pré-requisito para desenvolver ao máximo a força rápida (Dechechi e colaboradores, 2010; Moreira e colaboradores, 2004; Verkhoshanski, 1999).

Porém, executar em demasia a musculação de força máxima pode comprometer o desenvolvimento da força rápida porque os mecanismos neurais e hipertróficos são otimizados para gerar força máxima numa execução lenta (Oliveira, 2008; Linnamo e colaboradores, 2000).

Entretanto, Cometti (2001) recomendou o trabalho de força máxima numa alta velocidade com o intuito de maximizar a força rápida e permitir que a sobrecarga cause um incremento na execução veloz da técnica esportiva.

Todavia, Lamas e colaboradores (2008) evidenciaram que o treino de força máxima e o treino de força rápida otimizam significativamente ($p \leq 0,05$) a força máxima e a força rápida dos membros inferiores. Esses resultados levaram os autores desse estudo na seguinte conclusão:

Adaptações semelhantes podem indicar a equivalência dos estímulos do treino de força máxima e do treino de força rápida, levando a uma reflexão crítica sobre a organização de um processo de treinamento envolvendo períodos distintos de força máxima e força rápida (p. 243).

Portanto, pode-se concluir que a literatura sobre o treino de força máxima e de força rápida ainda não é bem definida no aspecto metodológico porque as investigações não determinaram qual é a melhor maneira para prescrever essas duas capacidades motoras na musculação para maximizar a força rápida do karateca do shiai kumite (luta de competição).

Não se pode esquecer que no fim do exercício da musculação de força rápida e de força máxima o karateca do shiai kumite (luta de competição) deve efetuar uma contração isométrica para reproduzir o kime (final do golpe ou da defesa onde toda energia mental e física se concentram em uma ação).

Para execução do treino de força rápida e/ou força máxima e/ou balístico, o ideal é que a carga seja controlada de maneira

adequada, certificando-se das capacidades motoras especificamente treinadas. Para calcular o peso do treino (PT), faz-se uma fórmula simples sendo PT igual ao peso máximo do teste vezes carga de treino em % dividido por 100, sendo igual à ? quilogramas (kg), após o cálculo repete-se o exercício na carga contabilizada onde o professor observará a técnica de execução do praticante percebendo se a carga está ou não adequada (Kraemer e Häkkinen, 2004).

Baseado no princípio da especificidade descrito por Powers e Howley (2009), embora o treinamento com pesos livres e o treinamento com máquinas ainda sejam muitos discutidos, o primeiro exige uma maior estabilização das articulações trabalhadas, podendo-se dizer que há um aumento na atividade muscular. Portanto, pesos livres, tornozelas, e medicinebol, atende melhor esse requisito exigido na luta de competição (shiai kumite) (Fernandes Filho, Ramos e Andreoli, 2002).

Quando prescrever o treino de força o professor deve se preocupar com a ação da gravidade incidindo sobre o exercício com halter, barra e anilha e tornozela com o intuito de ocasionar máximo esforço na execução da atividade (Costa, 1996).

Os exercícios de musculação para o treino de força máxima e força rápida, podem ser citados exercícios básicos de musculação que desenvolvem tais capacidades motoras, cujo a mesma poderá ser executada de forma balística ou não, dependendo-se da força específica a ser trabalhada. Para descrever a maneira de execução dos exercícios citados, baseou-se em Esquerdo (2010):

Agachamento livre com halter pequeno com anilha: Em pé com os pés levemente mais separados que o quadril, segurando o halter pequeno com anilha (Obs.: não coloque a barra sobre o trapézio e sobre o deltóide para evitar significativa compressão na coluna vertebral), abaixar flexionando os joelhos e levantar estendendo os joelhos. Esse exercício fortalece os músculos da extensão do joelho do mae geri e do mawashi geri.

Afundo ou avanço: Em pé, segurando o halter pequeno com anilha (Obs.: não coloque a barra sobre o trapézio e sobre o deltóide para evitar significativa compressão na coluna vertebral), avance com um passo largo para frente (Obs.: esse avanço também pode ser praticado com passo para trás)

efetuando flexão do joelho e do quadril, enquanto que o membro inferior de trás faz extensão do quadril e do joelho. Fortalecimento dos músculos do deslocamento na base zenkutsu dachi.

Supino com halter: Em decúbito dorsal, costas apoiadas, o halter deverá ser carregado separado verticalmente ao peito, e levantá-los também verticalmente ao centro com os cotovelos perpendiculares ao corpo. Fortalecimento dos músculos do soco.

Arremesso com bola de peso: Segurar uma bola de medicinebol em uma das mãos, e arremessá-la simulando um soco, fazer algumas repetições no lado esquerdo e no lado direito.

Simulação do soco com rotação do tronco na polia (cross over): Em pé, com as pernas semiflexionadas (uma mais à frente da outra) exercício realizado com pegada unilateral na polia, simulando um golpe (soco) completando com rotação de tronco (envergadura), depois trocar o lado trabalhado. Fortalece os músculos do gyaku zuki.

Descolamento na base zenkutsu dachi: Um karateca segura uma faixa e o outro lutador se encontra na “base livre” (base de luta) realizando força para se deslocar para frente (Nakayama, 1996), essa atividade de segurar a faixa deverá durar por 1 a 30 segundos para estar no tempo do metabolismo aláctico e/ou láctico, após esse período a faixa será solta e o lutador vai deslocar para frente

na zenkutsu dachi, momento no qual o karateca realiza um soco (oi zuki, kizami zuki e gyaku zuki) e/ou chute (mae geri e mawashi geri). Recomenda-se que após o estímulo ocorra pausa ativa ou passiva ou não, para simular a luta, merecendo que o intervalo efetuado seja de 2 segundos a 4 minutos, duração ocorrida quando o árbitro interrompe o shiai kumite (luta de competição) (Oliveira, 2004; Marques Junior, 2012b). Esse treino tem o intuito de desenvolver a força rápida dos membros inferiores no deslocamento para frente da “base livre” para a zenkutsu dachi ou o mesmo treino pode ser feito no trabalho de recuo, passando da “base livre” para a zenkutsu dachi, efetuando em seguida uma defesa e ao mesmo tempo ou depois um contra-ataque. A figura 8 ilustra as explicações.

Após explicar vários exercícios para o treino de força é oferecido uma tabela científica de musculação para o karateca do shiai kumite (luta de competição) baseada em várias referências (Bacurau e colaboradores, 2001; Badillo e Ayestarán, 2001; Balsamo e Simão, 2005; Cometti, 2001; DeRenne, Ho e Murphy, 2001; Deschens e Kraemer, 2002; Fitts, 2003; Fleck e Kraemer, 1999; Goldspink, 1999; Komi, 1991; Linnamo e colaboradores, 2000; Marques Junior, 2001, 2005; Newton e colaboradores, 2002; Sale, 1988; Soares e Appell, 1990; Tesch, Colliander e Kaiser, 1986; Wilson e colaboradores, 1993).

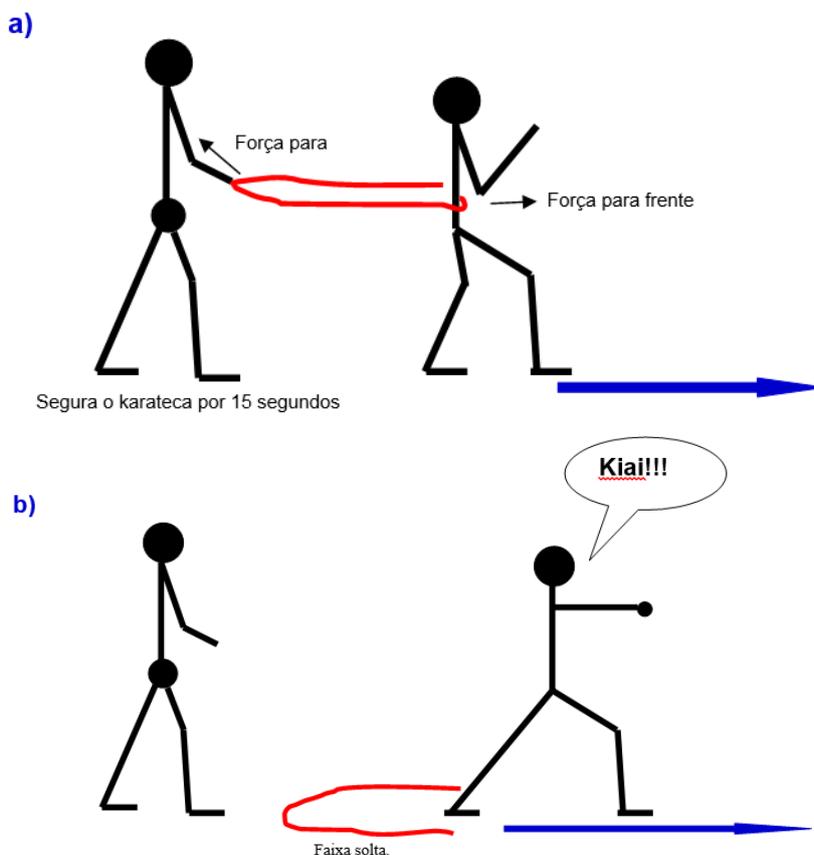


Figura 8 - (a) Segura o karateca com a faixa por 15 segundos e **(b)** depois solta para ocorrer o descolamento na zenkutsu dachi com o intuito de melhorar a força rápida do membro inferior durante a execução do oi zuki (Dos autores, 2013).

Tabela 3 - Tabela científica de musculação para prescrever o treino

	Adaptação (usada nas 1ª semanas)	Força Rápida	Força Máxima Dinâmica
% do Peso Máximo	45 a 65%	30 a 90%	90 a 100%
Repetições	3 a 10	3 a 10	1 a 5
Velocidade do Movimento	lenta ou média	veloz na concêntrica e lenta na excêntrica	lenta
Séries	1 a 5	1 a 5	1 a 5
Pausa	30 segundos a 5 minutos	30 segundos a 5 minutos	30 segundos a 5 minutos
Metabolismo Predominante	Aeróbio ou Aláctico	Aláctico ou Láctico	Aláctico
Força Predominante	-	Neural	Neural
Fibra Muscular Mais Exigida	IIa e/ou I ou IIb	IIb	IIb
Frequência Semanal	1 a 3	2 a 5	2 a 5
Recuperação	48 h (2 dias)	24 h (1 dia)	24 h (1 dia)
Hipertrofia Predominante	-	Sarcoplasmática	Miofibrilar
Adaptações Neuromusculares	14 dias (coordenação intermuscular)	14 dias (coordenação intermuscular) 1 mês e mais 12 dias a 26 dias (coordenação intramuscular) Predomina o aumento da força neural no período de 2 meses e 10 dias. Depois ocorre predomínio dos fatores hipertroáficos a partir de 1 mês e 26 dias a 2 meses e 10 dias.	14 dias (coordenação intermuscular) 1 mês e mais 12 dias a 26 dias (coordenação intramuscular) Predomina o aumento da força neural no período de 2 meses e 10 dias. Depois ocorre predomínio dos fatores hipertroáficos a partir de 1 mês e 26 dias a 2 meses e 10 dias.

Treino de força reativa para o karateca do shiai kumite

Alguns estudos como o de Ford e colaboradores (1983) que exercitou 50 meninos, e Markovic e Newton (2007) numa meta-análise, afirmaram que o treino de força reativa através dos saltos resultaram em melhora significativa ($p \leq 0,05$) do salto vertical, da velocidade, da força reativa, da agilidade e de outras capacidades motoras que são dependentes da força. Além disso, o treino de salto em profundidade que é realizado por múltiplos saltos com ou sem obstáculos, aumenta a força do chute do karateca, por esse motivo é indicado para prescrição dessa sessão para o lutador do shiai kumite (Cemnalianskis, 2011), provavelmente as respostas positivas na força de karatecas são entendidas devido os saltos provocarem inúmeros benefícios nestes, tais como: melhora da velocidade, da agilidade, da potência anaeróbia, e da economia da corrida (entende-se para o karatê na economia do deslocamento da base), porém, para os saltos há necessidade de uso de tênis adequado para redução no potencial de lesões (Marques Junior, 2009).

Portanto para o treino de força reativa será explicado um exercício para os membros inferiores (salto em profundidade) e outro para os membros superiores (flexão de braços):

a) Salto em profundidade: Inicialmente é determinada a altura de queda, em seguida o karateca cai de um caixote, toca com a ponta dos pés no solo, salta para cima do caixote e realiza sucessivamente esta ação até acabar a série – veja exemplo na figura 9. Outra maneira de praticar o salto em profundidade, o atleta inicia em pé no solo, saltar por cima de uma barreira (Obs.: essa barreira pode ser feita com cano de PVC de 32), cai no solo e faz esse ciclo até acabar a série (Verkhoshanski, 1995).

Entretanto, para determinar a altura do salto, é necessário executar antes um exercício de força reativa (Forteza, 2004), ou seja, a altura utilizada na queda deverá estar de acordo com a especificidade da atividade a ser realizada no salto em profundidade. O protocolo para descobrir a altura de queda, pode ser definido como um teste onde, o indivíduo ao lado de uma parede e as mãos sujas de giz, salta por cima de uma barreira ou cai de cima de um caixote, quando cair ao solo realiza um salto vertical, tocando na parede com as mãos para determinar uma marca, e em seguida deve ocorrer uma pausa para restaurar o metabolismo anaeróbio alático (ver tabela 1). O salto vertical (SV) é estabelecido pelo seguinte cálculo: $SV = \text{Alcance no salto vertical} - \text{Envergadura lateral} = \text{Impulsão em cm}$. Em caso de resultados próximos entre duas ou mais alturas de queda, opte pela maior altura de queda (Marques Junior, 2005b).

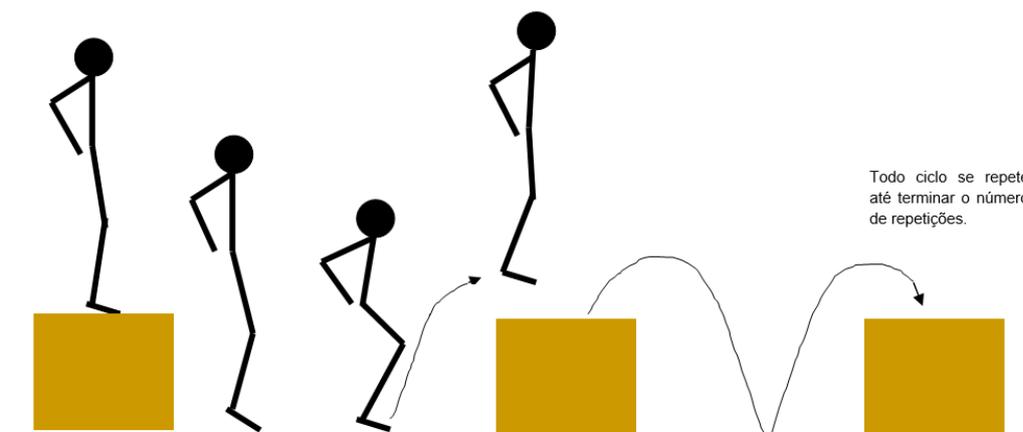


Figura 9 - Exemplo de salto em profundidade que pode ser efetuado pelo karateca, merecendo que seja realizado de tênis para amortecer o impacto (Dos autores, 2013).

b) Flexão de braço: A posição inicial consiste que o praticante fique em decúbito ventral e pés unidos, olhando para solo e com as mãos separadas levemente a uma distância entre os ombros e com os cotovelos estendidos (Esquerdo, 2010).

Em seguida, o karateca faz uma rápida flexão do cotovelo e extensão do ombro, vindo efetuar imediatamente extensão do cotovelo e flexão do ombro com um impulso forte que ocasiona a saída das mãos do solo, retornando imediatamente para o mesmo (Bompa, 2004; Zakharov, 1992). Todo esse ciclo se repete até terminar o número de repetições. O intuito desse trabalho é

aumentar a força reativa dos membros superiores, ocasionando aumento da força do soco. A figura 10 ilustra as explicações.

Após explicar sobre o treino de força reativa é oferecido uma tabela científica dessa sessão para o karateca do shiai kumite (luta de competição) baseado em várias referências (Badillo e Ayestarán, 2001; Bobbert, 1990; Delecluse e colaboradores, 1995; Horita e colaboradores, 1999; Komi, 1991, 2000; Marques Junior, 2005, 2006, 2009; Malisoux e colaboradores, 2006; Sale, 1988; Verkoshanski, 1998; Wilson e colaboradores, 1993; Young, Wilson e Byrne, 1999; Zakharov, 1992).

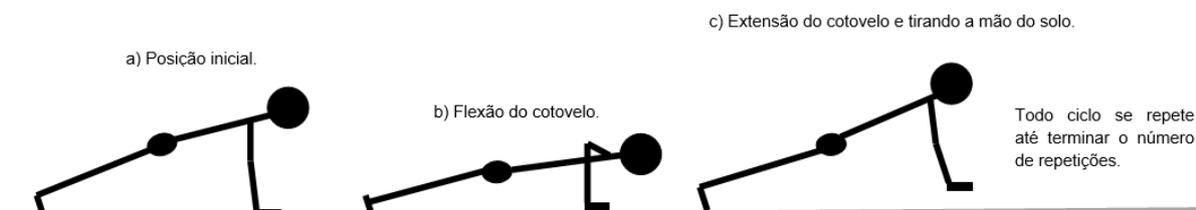


Figura 10 - Flexão de braço para melhorar a força reativa e conseqüentemente otimizar a força do soco (Dos autores, 2013).

Tabela 4 - Tabela científica de força reativa para prescrever o treino

	Adaptação (usada nas 1ª semanas)	Iniciação (usado após a adaptação)	Força Rápida	Força Máxima Dinâmica
Altura de Queda para o Membro Inferior	Menos de 20 cm	20 a 49 cm	50 a 75 cm	76 a 110 cm
Altura de Queda para o Membro Superior	sem altura	5 a 10 cm	11 a 20 cm	21 a 30 cm
Séries	1 a 4	1 a 4	1 a 4	1 a 4
Repetições	3 a 10	3 a 10	3 a 10	3 a 10
Velocidade do Movimento	máxima	máxima	máxima	máxima
Pausa e Ação	30 segundos a 10 minutos Membro Inferior: andar Membro Superior: balanceio	30 segundos a 10 minutos Membro Inferior: andar Membro Superior: balanceio	30 segundos a 10 minutos Membro Inferior: andar Membro Superior: balanceio	30 segundos a 10 minutos Membro Inferior: andar Membro Superior: balanceio
Metabolismo Predominante	Aláctico	Aláctico	Aláctico	Aláctico
Fibra Muscular Mais Exigida	IIb	IIb	IIb	IIb
Frequência Semanal	1 a 2	1 a 3	2 a 3	2 a 3
Recuperação	48 a 72 h (2 a 3 dias)	24 a 48 h (1 a 2 dias)	48 h (2 dias)	72 h (3 dias)
Força Predominante	Neural	Neural	Neural	Neural
Hipertrofia Predominante	Sarcoplasmática	Sarcoplasmática	Sarcoplasmática	Sarcoplasmática

Treino de soco e/ou de chute no makiwara e treino de chute e/ou de soco no sunatawara para o karateca do shiai kumite

O princípio da especificidade ensina que o treino precisa estar relacionado com as características do esporte, ou seja, ambiente

da disputa – torcida, esforços iguais ao da competição – metabólico, neuromuscular etc, gesto esportivo no treino físico igual ao similar ao da modalidade e outros (Barbanti, 2010; Dantas, 1995). Portanto, Tubino e Moreira (2003) concluíram:

Para desenvolver qualquer fator determinante de uma performance é preciso trabalhá-lo especificamente (p. 111).

Por exemplo, Augustsson e colaboradores (1998) treinaram um grupo que realizou exercício de cadeia cinética aberta (n = 10, cadeira extensora do joelho e cadeira adutora) e de cadeia cinética fechada (n = 11, agachamento com barra longa e anilha). Cada grupo praticou 4 séries de 8 a 12 repetições, com carga de 75% em relação ao peso máximo para o grupo de cadeia cinética fechada e o grupo de cadeia cinética aberta teve o peso ajustado em relação aos resultados do teste de peso máximo por repetição, com no máximo 5 kg de carga.

Após 6 semanas, ocorreu melhora significativa ($p \leq 0,05$) do salto vertical do grupo de cadeia cinética fechada (agachamento) entre o pré ($48,2 \pm 9,7$ cm) e o pós-teste ($53,1 \pm 11,6$ cm), e o mesmo não ocorreu no grupo de cadeia cinética aberta (pré-teste = $50,4 \pm 9,2$ cm, e pós-teste = $53,8 \pm 10,3$ cm). Os autores concluíram que o grupo de cadeia cinética fechada (agachamento) obteve ganho no salto vertical porque essa atividade é específica para a execução da elevação do centro de gravidade, ou seja, os mesmos movimentos articulares dos membros inferiores do agachamento são iguais ao do salto vertical.

Então, sabendo que o treino de força específico melhora a força da técnica esportiva, torna-se essencial o treino de soco e/ou de chute no makiwara (madeira na vertical que se encontra fixada no solo com uma proteção de borracha na região do soco e/ou do chute) e no sunatawara (saco de areia).

Segundo Cox (1993), karatecas da faixa preta efetuam um soco com uma força equivalente a 306,18 quilogramas (kg), enquanto que os lutadores de karatê da faixa preta que praticam regularmente o soco no makiwara possuem uma força no soco de 680,4 kg. Importante também dizer que o soco no makiwara provavelmente viabiliza uma breve pronação de antebraço, tendo uma utilidade considerável, tendo em vista que o tempo de realização do soco acaba sendo reduzido (Vencesbrito, 2012).

No karatê shotokan, o sunatawara (saco de areia) pode ser utilizado para aumentar a

força do chute e do soco (Silvares, 1987), mas costuma ser mais utilizado para aumentar a força rápida do chute.

Recomenda-se que o karateca dê preferência para exercitar no makiwara e no sunatawara os golpes que mais pontuam no shiai kumite (luta de competição). Esses socos e chutes já foram apresentados na parte 1 do artigo – esforços e biomecânica do karateca no shiai kumite, para lembrar o leitor esses golpes são: kizami zuki (soco), gyaku zuki (soco), oi zuki (soco), mae geri (chute) e mawashi geri (chute) (Ross, 2009).

Para execução do soco e/ou do chute, o karateca ficará de frente para o makiwara (madeira na vertical fixada no solo para aplicar os golpes) ou para o sunatawara (saco de pancada) em posição de combate, na “base livre”, recomenda-se que o treino de chute e/ou de soco seja predominantemente aláctico (1 a 15 segundos) e em menor proporção na sessão o sistema láctico (16 segundos a 1 minuto e 59 segundos) porque o metabolismo energético anaeróbio é mais requerido nas ações de ataque e de defesa no shiai kumite (Marques Junior, 2012b).

Como a sessão de soco e/ou de chute no makiwara e no sunatawara merecem ser no metabolismo anaeróbio, a força rápida é a mais trabalhada e tendo no final dos golpes uma breve contração isométrica, o kime (final do golpe ou da defesa onde toda energia mental e física se concentram em uma ação) (D'Elia, 1984). Durante esse treino de força específica as repetições, séries e pausas merecem ser adequadas para trabalhar a força rápida e de preferência no sistema anaeróbio aláctico (Marques Junior, 2012f).

Todas essas explicações são para karatecas do shiai kumite (luta de competição) a partir da faixa verde (graduados) e na idade adulta porque esses lutadores possuem tempo de prática para efetuar adequada técnica esportiva no implemento e as chances de lesão nesses aparelhos são menores. A tabela 1 expõe valores para nortear o treino de soco e/ou de chute no makiwara (madeira na vertical fixada no solo para aplicar os golpes) e no sunatawara (saco de pancada) para karatecas a partir da faixa verde e para iniciar na idade de 13 anos até a idade adulta.

Após explicar sobre o treino de soco e/ou de chute no makiwara e no sunatawara (saco de areia) para o karateca do shiai kumite (luta de competição) baseado em algumas

referências (Chaabène e colaboradores, 2012; Marques Junior, 2012f; Sasaki, 1978; Silveiras, 1987; Souza, 2002; Spiezia e Maffulli, 2010).

O treino de força específico de soco e/ou de chute no makiwara (madeira na vertical fixada no solo para aplicar os golpes) e/ou no sunatawara (saco de pancada) em alguns casos, também tem o intuito de melhorar as técnicas esportivas de ataque do karateca do shiai kumite (luta de competição), a respiração na execução do golpe e aumentar a força da técnica ofensiva.

Caso o foco do treino seja melhorar e/ou aperfeiçoar a técnica esportiva de ataque e otimizar a força do golpe, indica-se que o karateca utilize no seu treino alguns conteúdos da Aprendizagem Motora, com o intuito de atingir melhoras mais rápidas da técnica esportiva ofensiva.

Então, durante o soco e/ou o chute no makiwara (madeira na vertical fixada no solo para aplicar os golpes) e no sunatawara (saco de pancada), o mestre do karatê que também tem o intuito de otimizar a técnica esportiva de ataque e a força do golpe, merece segundo Marques Junior (2010), utilizar a prática em bloco, a prática aleatória, também denominada de randômica e a prática mista (Composta pela prática em bloco e pela prática aleatória).

A prática em bloco acontece com um número de exercícios e séries para cada golpe no makiwara e no sunatawara, com uma

sequência definida, por exemplo, é feita a tarefa A, depois a B, ocorre a C e o trabalho prossegue assim por diante até acabar a série.

A figura 11 ilustra a estrutura de uma sessão com a prática em bloco durante o gyaku zuki (soco com reversão) no makiwara. Nesse exemplo a carga foi em segundos, sendo a seguinte: 100% é igual a 3 minutos, logo converte 3 minutos para segundos, sendo 3 minutos vezes 60 que é igual a 180 segundos.

Depois o mestre do karatê distribui os 180 segundos como carga das atividades. O esforço e pausa de 1:2 foi utilizado nessa prática em bloco, logo 20 segundos do estímulo vezes 2 que é igual a 40 segundos do tempo de pausa passiva. A relação esforço e pausa foram aplicadas no exemplo da figura 11, podendo ser utilizadas no soco e/ou no chute no makiwara e no sunatawara conforme o metabolismo energético predominante: anaeróbio alático (duração do estímulo entre 1 a 15 segundos) na relação 1:2 e/ou 1:3 ou anaeróbio láctico (duração do estímulo entre 16 a 30 segundos) na relação 1:2 e/ou 1:3 e/ou 1:1 (Marques Junior, 2013).

A pausa do treino de força específico de soco e/ou de chute no makiwara e no sunatawara pode ser determinada de outra maneira, podendo ser consultada na Tabela 1 desse artigo.

Tabela 5 - Tabela científica de soco e/ou de chute no makiwara e no sunatawara

	Adaptação (usada nas 1ª semanas)	Iniciação (usado após a adaptação)	Força Rápida
Graduação Mínima	faixa verde	faixa verde	faixa verde
Idade, Velocidade e Força do Golpe	13 a 17 anos, média ou lenta (veloc. e força), saber a idade biológica. Adulto, máxima, média e lenta (veloc. e força).	13 a 17 anos, média ou lenta (veloc. e força), saber a idade biológica. Adulto, máxima e média (veloc. e força).	Adulto máxima (veloc. e força).
Repetições	3 a 10	3 a 10	3 a 10
Séries	1 a 2	1 a 3	1 a 5
Pausa	30 segundos a 10 minutos	30 segundos a 10 minutos	30 segundos a 10 minutos
Metabolismo Predominante	Alático ou Aeróbio (na velocidade média a lenta)	Alático ou Aeróbio (na velocidade média a lenta)	Alático e/ou Láctico
Força Predominante	-	-	Neural
Fibra Muscular Mais Exigida	-	-	IIb
Frequência Semanal	2 a 3	2 a 3	2 a 5
Hipertrofia Predominante	-	-	Sarcoplasmática

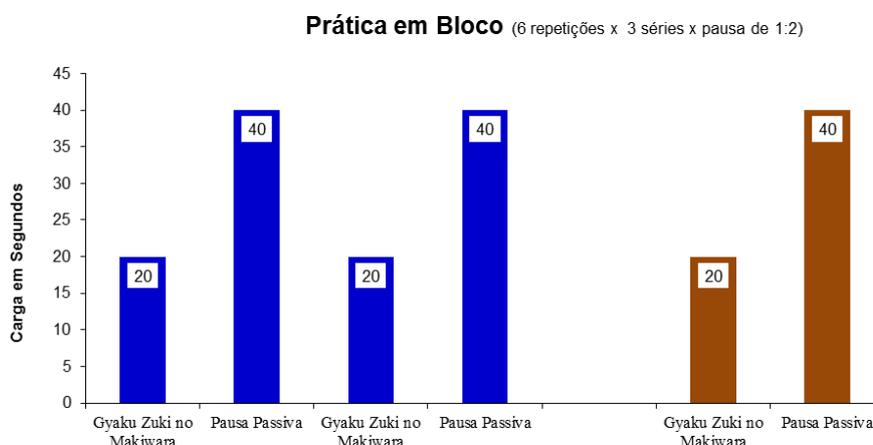


Figura 11 - Gyaku zuki no makiwara com prática em bloco. As barras em preto são do bloco 1 e as em cinza são do bloco 2.

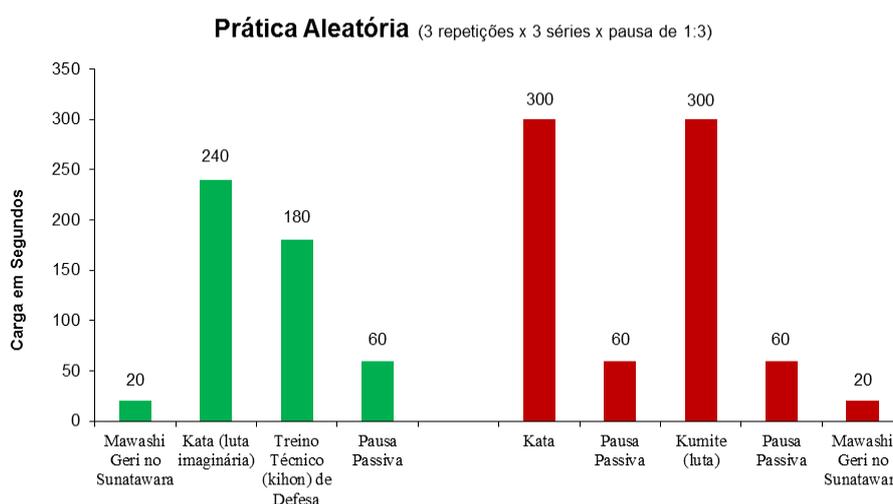


Figura 12 - Mawashi geri no sunatawara com prática aleatória. As barras em preto são do bloco 1 e as em cinza são do bloco 2.

A prática aleatória ou randômica de qualquer treino, como exemplo vai ser utilizado o mawashi geri (chute semicircular) no sunatawara (saco de pancada), é sem uma ordem de tarefa definida com o intuito de ocasionar uma alta interferência contextual porque ocorre uma constante reconstrução da memória, dificultando o esquecimento do plano motor. Enquanto que na prática em bloco o objetivo é a aquisição da técnica esportiva, na prática aleatória o intuito é ocasionar retenção da mesma técnica esportiva, nesse exemplo o mawashi geri desferido no sunatawara. Por exemplo, o objetivo da sessão é melhorar a técnica e

aumentar a força do mawashi geri no sunatawara, mas o mestre do karatê prescreve outras atividades no decorrer da sessão com o intuito de “atrapalhar” a memória do lutador na execução da excelência da técnica do chute. A figura 12 ilustra a estrutura de uma sessão com a prática aleatória durante o mawashi geri no sunatawara.

A última prática indicada, também é recomendada por Marques Junior (2010), ela é composta pela prática em bloco e pela prática aleatória, essa prática segundo Brady (2004), proporciona boa retenção do conteúdo do treino técnico do mawashi geri que também aumentara a força do golpe.

Mas porque a melhora da técnica aumenta a força do golpe?

Baseado em Nakayama (2011), quando um karateca do estilo shotokan pratica um soco só com o uso dos membros superiores, a força do golpe é mínima. Mas quando um soco é efetuado com o uso de todo o corpo, que vai dos pés até os braços, gera mais força numa única ação. Um dos requisitos fundamentais para aumentar a força do ataque ou da defesa, é utilizar o “quadril” (Obs.: nomenclatura científica denominada de pelve), somando todas as ações do corpo.

Conclui-se que, o treino de soco e/ou de chute no makiwara (madeira na vertical fixada no solo para aplicar os golpes) e no sunatawara (saco de pancada) aumenta a força, conseguindo ainda mais benefícios no incremento da força se a técnica esportiva for cada vez melhorada.

Como determinar a melhora da técnica esportiva?

Consultando Magill (2000), inicialmente deve-se fazer um pré-teste para verificar a qualidade da técnica esportiva. Para karatecas com poucos recursos financeiros, o ideal que o mestre do karatê observe a execução do golpe e marque em um scout a qualidade da técnica esportiva (Marques Junior, 2009b). Após alguns meses do uso da prática em bloco com o treino de soco e/ou chute no makiwara (madeira na vertical fixada no solo para aplicar os golpes) e no sunatawara (saco de pancada), recomenda-se nova avaliação, o pós-teste, com o intuito de verificar se ocorreu a aquisição. Em seguida, o karateca merece continuar a treinar soco e/ou chute no makiwara e no sunatawara com a prática aleatória, também denominada de randômica e/ou com a prática mista (Composta pela prática em bloco e pela prática aleatória). Depois de alguns meses de treino, o mestre do karatê merece fazer um teste para verificar se ocorreu retenção. Magill (2000) indicou o teste de retenção, onde o karateca fica alguns dias sem fazer a atividade e torna a realizar soco e/ou chute no makiwara e no sunatawara, sendo avaliada a técnica esportiva com o uso do scout.

Mas como verificar o aumento da força proveniente do treino de soco e/ou de chute no makiwara e no sunatawara?

Pode-se determinar com a filmagem da técnica de ataque do karateca e posteriormente essa filmagem é transferida para o software Skill Spector que é oferecido gratuitamente na internet (Marques Junior, 2012g). Com o Skill Spector, é possível determinar a velocidade linear do golpe e o tempo em segundos do mesmo golpe. Sabendo esses valores, é possível estabelecer pelo cálculo de Wasik (2011) a força de impacto do chute e/ou do soco, sendo:

$$\text{Força do Impacto} = [m \cdot (v)^2] : [2 \cdot s] = ? N$$

Significado das Abreviaturas da Equação

m: massa (massa corporal total em kg) / **v:** velocidade máxima linear em metros por segundo / **s:** segundos / **N:** newton

CONCLUSÃO

Conclui-se que o treino de força para um atleta de karatê do estilo shotokan especialista no shiai kumite (luta de competição), para que seja especificamente descrito, deve ser observados suas reais particularidades: cinesiologia, biomecânica e fisiologia dos movimentos, tempo da luta, tempo da pausa do combate e velocidade dos golpes, e que somente após isso consegue-se desenvolver um treinamento específico e condizente com a realidade dos lutadores.

Também foi verificado que para o treino de força poder agir de forma significativa para melhorar as capacidades motoras requeridas na luta e contribuir para uma melhor performance durante a competição.

Para os karatecas o treinamento deve conter sessões de musculação de força máxima e de força rápida com trabalho balístico ou não, o treino de força reativa também merece ser praticado através de saltos e de flexões de braço, soco no makiwara, chute e/ou soco no sunatawara.

AGRADECIMENTOS

Os autores do artigo agradecem ao advogado Pedro Ernesto da Silva Leite pela elaboração do resumo em inglês. Sem a sua preciosa ajuda o resumo em inglês não teria a mesma qualidade.

REFERÊNCIAS

- 1-Ajamil, D.; Moro, R.; Idiákez, J.; Jiménez, M.; Echevarría, B. Estudio comparativo de las acciones de combate en el karate de categoría juvenil (12-13 años) y sénior. *Apunts*. num. 104. p. 66-79. 2011.
- 2-American College of Sports Medicine. Guidelines for exercise testing and prescription. Sixth edition. Lippincott: Williams e Wilkins, 2000.
- 3-Arriaza, R. Karate. In: Kordi, R.; Maffullo, N.; Wroble, R.; Wallace, W., editores. *Combat sports medicine*. Berlin: Springer. p.287-297. 2009.
- 4-Artioli, G.; Bertuzzi, R.; Roschel, H.; Mendes, S.; Lancha Junior, A.; Franchini, E. Determining the contribution of the energy systems during exercise. *Journal of Visualized Experiments*. Num. 61, p.1-5, 2012.
- 5-Augustsson, J.; Esko, A.; Thomeé, R.; Svantesson, U. Weight training of the thigh muscles using closed vs. open kinetic chain exercises: a comparison of performance enhancement. *JOSPT*. Vol. 27, Num. 1, p. 3-8, 1998.
- 6-Bacurau, R.; Navarro, F.; Uchida, M.; Rosa, L. *Hipertrofia-hiperplasia*. São Paulo: Phorte, 2001.
- 7-Badillo, J.; Ayestarán, E. *Fundamentos do treinamento de força*. 2ª edição. Porto Alegre: Artmed, 2001.
- 8-Balsamo, S.; Simão, R. *Treinamento de força para osteoporose, fibromialgia, diabetes tipo 2, artrite reumatoide e envelhecimento*. São Paulo: Phorte, 2005.
- 9-Bangsbo, J. Oxygen deficit: a measure of the anaerobic energy production during intense exercise? *Canadian Journal of Applied Physiology*. Vol. 21, Num. 5, p. 350-363, 1996.
- 10-Barbanti, V. Manifestações da força motora no esporte de rendimento. In: Barbanti, V.; Amadio, A.; Bento, J.; Marques, A., editores. *Esporte e atividade física*. São Paulo: Manole, 2002. p.19.
- 11-Barbanti, V. *Treinamento esportivo: as capacidades motoras dos esportistas*. Barueri: Manole, 2010.
- 12-Barbanti, V.; Tricoli, V.; Ugrinowitsch, C. Relevância do conhecimento científico na prática do treinamento físico. *Revista Brasileira de Educação Física e Esporte*. Vol. 18. Num. esp. p. 101-109. 2004.
- 13-Batista, M.; Coutinho, J.; Barroso, R.; Tricoli, V. Potencialização: a influência da contração muscular prévia no desempenho da força rápida. *Revista Brasileira de Ciência e Movimento*. Vol. 11. Num. 2. p. 07-12. 2003.
- 14-Batista, M.; Roschel, H.; Barroso, R.; Ugrinowitsch, C.; Tricoli, V. Potencialização pós-ativação: possíveis mecanismos fisiológicos e sua aplicação no aquecimento de atletas de modalidades de potência. *Revista da Educação Física/UEM*. Vol. 21, Num. 1, p. 161-174. 2010.
- 15-Benedini, S.; Longo, S.; Caumo, A.; Luzi, L.; Invernizzi, P. Metabolic and hormonal kumite and kata in karate athletes. *Sport Science and Health*. Vol. 8, Num. 2-3. p. 81-85. 2012.
- 16-Beneke, R.; Beyer, T.; Jachner, C.; Erasmus, J.; Hütler, M. Energetics of karate kumite. *European Journal of Applied Physiology*. Vol. 92, Num. 4-5. p. 518-523. 2004.
- 17-Bertuzzi, R.; Nascimento, E.; Urso, R.; Damasceno, M.; Lima-Silva, A. Energy system contributions during incremental exercise test. *Journal of Sports Science and Medicine*. Vol. 12. 2013.

- 18-Bessa, L. Tempo de reação simples e tempo de movimento no karatê. Monografia da Faculdade do Desporto - Universidade do Porto. Porto. Portugal, 2009.
- 19-Bobbert, M. Drop jumping as a training method for jumping ability. *Sports Medicine*. Vol. 9, Num. 1. p. 7-22, 1990.
- 20-Bompa, T. Treinamento de potência para o esporte: pliometria para o desenvolvimento máximo de potência. São Paulo: Phorte, 2004.
- 21-Brady, F. Contextual interference: a meta-analytic study. *Perceptual and Motor Skills*, Vol. 99. Num. 1. p. 116-26. 2004.
- 22-Carvalho, C.; Carvalho, A. Não se deve identificar força explosiva com potência muscular, ainda que existam algumas relações entre ambas. *Revista Portuguesa de Ciências do Desporto*. Vol. 6. Num. 2. p. 241-248. 2006.
- 23-Chaabène, H.; Hachana, Y.; Franchini, E.; Mkaouer, B.; Chamari, K. Physical and physiological profile of elite karate athletes. *Sports Medicine*. Vol. 42. Num. 10. p. 829-43. 2012.
- 24-Chaabène, H.; Hachana, Y.; Attia, A.; Mkaouer, B.; Chaabouni, S.; Chamari, K. Relative and absolute reliability of karate specific aerobic test (KSAT) in experienced male athletes. *Biology of Sport*. Vol. 29, Num. 3. p. 3434-3060. 2012b.
- 25-Chiesa, L. Musculação: aplicações e práticas. Rio de Janeiro: Shape, 2002.
- 26-Cemnalianskis, G. Pliometriniu treniruociu itaka 11-15 m. Amžiaus sporto klubo, taurus'' karatö kyokushinkai sportinku jögos, greitumo ir specifiniu smugiu rezultatams. Dissertação Treniravimo Sistemu Studiju Progrma, Edukologijos Fakultetas Spotiniu Zaidimu Katedra. Lietuvoskunos Kulturos Akademija. Kaunas. Lituânea. 2011.
- 26-Cometti, G. Los métodos modernos de musculación. 3ª ed. Barcelona: Paidotribo, 2001.
- 27-Correa, C.; Pinto, R. Efeitos de diferentes tipos de treinamento de força no desempenho de capacidades funcionais em mulheres idosas. *Estudos Interdisciplinares sobre o Envelhecimento*. Vol. 16. Num. 1. p. 41-60. 2011.
- 28-Costa, M. Ginástica localizada. Rio de Janeiro: Sprint, 1996.
- 29-Cox, J. Traditional Asian martial arts training: a review. *Quest*. Vol. 45. Num. 3. p. 366-88. 1993.
- 30-Dechechi, C.; Machado, E.; Ide, B.; Lopes, C.; Brenzikofer, R.; Macedo, D. Estudo dos efeitos de temporada de treinamento físico sobre a performance de uma equipe de handebol feminino sub-21. *Revista Brasileira de Medicina do Esporte*. Vol. 16. Num. 4. p. 295-300. 2010.
- 31-Dantas, E. A prática da preparação física. 3ª edição. Rio de Janeiro: Shape. 1995.
- 32-Derenne, C.; Ho, K.; Murphy, J. Effects of general, special, and specific resistance training on throwing velocity in baseball: a brief review. *Journal of Strength Conditioning Research*. Vol. 15, Num. 1. p. 148-156. 2001.
- 33-Deschenes, M.; Kraemer, W. Performance and physiologic adaptations to resistance training. *American Journal of Physical Medicine and Rehabilitation*. Vol. 81. Num. 11. p. S3-S16. 2002.
- 34-Delecluse, C.; Coppinolle, H.; Willems, E.; Leemputte, M.; Diels, R.; Goris, M. Influence of high-resistance and high-velocity training on sprint performance. *Medicine and Science in Sports and Exercise*. Vol. 27, Num. 8. p. 1203-1209. 1995.
- 35-Delgado, F. Treinamento físico-desportivo e alimentação: da infância à idade adulta. 2ª edição. Porto Alegre: Artmed, 2002.
- 36-Del Vecchio, F.; Hirata, S.; Franchini, E. A review of time-motion analysis and combat development in mixed martial arts matches at regional level tournaments. *Perceptual and Motor Skills*. Vol. 112. Num. 2. p. 639-648. 2011.

Revista Brasileira de Prescrição e Fisiologia do Exercício

ISSN 1981-9900 *versão eletrônica*

Periódico do Instituto Brasileiro de Pesquisa e Ensino em Fisiologia do Exercício

www.ibpex.com.br / www.rbpfex.com.br

- 37-Del Vecchio, F.; Franchini, E. Specificity of high-intensity intermittent action remains important to MMA athletes` physical conditioning: response to Paillard (2011). *Perceptual and Motor Skills*. Vol. 116, Num. 1. p. 233-234. 2013.
- 38-D'Elia, R. Aparelhos. Karatê. Vol. 2, p.77-79. 1984.
- 39-D'Elia, R. Kihon. Karatê. Num. 2. p. 50-61. 1987.
- 40-Dintiman, G.; Ward, B.; Tellez, T. Velocidade nos esportes. 2ª edição. São Paulo: Manole, 1999.
- 41-Doria, C.; Veicsteinas, A.; Limonta, E.; Maggioni, M.; Aschieri, P.; Eusebi, F.; Fanò, G.; Pietrangelo, T. Energetics of karate (kata and kumite techniques) in top-level athletes. *European Journal of Applied Physiology*. Vol. 107. Num. 5. p. 603-610. 2009.
- 42-Esquerdo, O. Enciclopédia da musculação. Osasco: Leap, 2010.
- 43-Fernandes Filho, J.; Ramos, A.; Andreoli, F. Peso livre ou maquinário: uma abordagem científica. In: Silva, F., organizador. *Treinamento desportivo: aplicações e implicações*. João Pessoa: UFPB. p.225-235. 2002.
- 44-Fitts, R. Effects of regular exercise training on skeletal muscle contractile function. *American Journal of Physical Medicine and Rehabilitation*. Vol. 82. Num. 4. p. 320-331. 2003.
- 45-Fleck, S.; Kraemer, W. Fundamentos do treinamento de força muscular. 2ª edição. Porto Alegre: Artmed, 1999.
- 46-Fleck, J.; Kraemer, J. Fundamentos do treinamento de força muscular. 3ª edição. São Paulo: Artmed, 2006.
- 47-Fleck, S.; Figueira Júnior, A. Treinamento de força para fitness e saúde. São Paulo: Phorte, 2003.
- 48-Ford, H.; Puckett, J.; Drummond, J.; Sawyer, K.; Gantt, K.; Fussell, C. Effects of three combinations of plyometric and weight training programs on selected. *Perceptual and Motor Skills*. Vol. 56. Num. 3. p. 919-922. 1983.
- 49-Forteza, A. Treinar para ganhar. São Paulo: Phorte, 2004.
- 50-Franchini, E.; Del Vecchio, F. Estudos em modalidades esportivas de combate: estado da arte. *Revista Brasileira de Educação Física e Esporte*. Vol. 25. Num. esp. p. 67-81. 2011.
- 51-Frosi, T.; Mazo, J. Repensando a história do karatê contada no Brasil. *Revista Brasileira de Educação Física e Esporte*. Vol. 25. Num. 2. p. 297-312. 2011.
- 52-Gaitanos, G.; Williams, L.; Boobis, L.; Brooks, S. Human muscle metabolism during intermittent maximal exercise. *Journal of Applied Physiology*. Vol. 75. Num. 2. p. 712-719. 1993.
- 53-Gastin, P. Energy system interaction and relative contribution during maximal exercise. *Sports Medicine*. Vol. 31. Num. 10. p. 725-741. 2001.
- 54-Girardello, R. A relação entre o cortisol sanguíneo e o estresse pré-competitivo em lutadores de caratê de alto rendimento. Dissertação de Mestrado em Educação Física. UFPR. Curitiba. 2004.
- 55-Glaister, M. Multiple sprint work: physiological response, mechanisms of fatigue and the influence of aerobic fitness. *Sports Medicine*. Vol. 35. Num. 9. p. 757-777. 2005.
- 56-Graves, J.; Franklin, B. Treinamento resistido na saúde e reabilitação. Rio de Janeiro: Revinter, 2006.
- 57-Goldspink, G. Changes in muscle mass and phenotype and the expression of autocrine and systemic growth factors by muscle in response. *Journal Anatomical*. p.323-334. 1999.
- 58-Gourgoulis, V.; Aggeloussis, N.; Kasimatis, P.; Mavromatis, G.; Garas, A. Effect of a submaximal half-squats warm-up program on vertical jumping ability. *Journal of Strength Conditioning Research*. Vol. 17. Num. 2. p. 342-344. 2003.

- 59-Horita, T.; Komi, P.; Nicol, C.; Kyröläinen, H. Effect of exhausting stretch-shortening cycle exercise on the time course of mechanical behavior in the drop jump: possible role of muscle damage. *European Journal of Applied Physiology*. Vol. 79. Num. 2. p. 160-167. 1999.
- 60-Iide, K.; Imamura, H.; Yoshimura, Y.; Yamashita, A.; Miyahara, K.; Miyamoto, N.; Moriwaki, C. Physiological responses of simulated karate sparring matches in young men and boys. *Journal of Strength Conditioning Research*. Vol. 22. Num. 3. p. 839-44. 2008.
- 61-Janssen, P. Lactate threshold training. Champaign: Human Kinetics, 2001.
- 62-Komi, P. Strength and power in sport. Oxford: Blackwell, 1991.
- 63-Komi, P. Stretch-shortening cycle: a powerful model to study normal and fatigue muscle. *Journal of Biomechanics*. Vol. 33. p.1197-1206. 2000.
- 64-Komi, P. Physiological and biomechanical correlates of muscle function: effects of muscle structure and stretch-shortening cycle on force and speed. *Exercise Sports Science Review*. Vol. 12. Num. 1. p. 81-121. 1984.
- 65-Koropanovski, N.; Berjan, B.; Bozic, P.; Pazin, N.; Sanader, A.; Jovanovic, S.; Jaric, S. Anthropometric and physical performance profiles of elite karate kumite and kata competitors. *Journal of Human Kinetics*. Vol. -. Num. 30. p. 107-114. 2011.
- 66-Kraemer, W.; Häkkinen, K. Treinamento de força para o esporte. Porto Alegre: Artmed, 2004.
- 67-Lamas, L.; Drezner, R.; Tricoli, V.; Ugrinowitsch, C. Efeito de dois métodos de treinamento no desenvolvimento da força máxima e da potência muscular dos membros inferiores. *Revista Brasileira de Educação Física e Esporte*. Vol. 2, Num. 3. p. 235-245. 2008.
- 68-Linnamo, V.; Newton, R.; Häkkinen, K.; Komi, P.; Davie, A.; McGuigan, M.; TRIPLETT-McBRIDE, T. Neuromuscular response to explosive and heavy resistance loading. *Journal of Electromyography and Kinesiology*. Vol. 10. p.417-424. 2000.
- 69-Magill, R. Aprendizagem motora. 5ª ed. São Paulo: Edgard Blücher, 2000.
- 70-Malisoux, L.; Francaux, M.; Nielsens, H.; Theisen, D. Stretch-shortening cycle exercise: an effective training paradigm to enhance power output of human single muscle fibers. *Journal of Applied Physiology*. Vol. 100. Num. 3. p. 771-779. 2006.
- 71-Marandi, S.; Zalarktaf, V.; Batavani, M. Analysis of pointing actions of top male competitors in karate at world level. *British Journal of Sports Medicine*. Vol. 44. Num. 15. p. 82. 2010.
- 72-Markovic, G.; Newton, R. Does plyometric training improve vertical jump height? A meta-analytical review. *British Journal of Sports Medicine*. Vol. 41. Num. 6. p. 349-355. 2007.
- 73-Marques Junior, N. Voleibol: biomecânica e musculação aplicadas. Rio de Janeiro: GPS, 2001.
- 74-Marques Junior, N. Adaptações fisiológicas do treino de força em atletas de desportos de potência. *Revista Mineira de Educação Física*. Vol. 13. Num. 2. p. 43-60. 2005.
- 75-Marques Junior, N. Sugestão de uma periodização para o voleibol "amador" de duplas na areia masculino. Monografia de Especialização. Programa de Pós-Graduação Lato Sensu em Treinamento Desportivo. Rio de Janeiro. 2005b.
- 76-Marques Junior, N. Periodização tática: uma nova organização do treinamento para duplas masculinas do voleibol na areia de alto rendimento. *Revista Mineira de Educação Física*. Vol. 14. Num. 1. p. 19-45. 2006.
- 77-Marques Junior, N. Salto em profundidade: fisiologia e benefícios. *Movimentum*. Vol. 4. Num. 1. p. 1-15. 2009.
- 78-Marques Junior, N. Ensino do treino da visão periférica para jogadores do futsal. *REFELD*. Vol. 4. Num. 1. p. 34-52. 2009b.

- 79-Marques Junior, N. Coaching peripheral vision training for soccer athletes. *The Physical Educator*, Vol. 67, Num. 2. p. 74-89. 2010.
- 80-Marques Junior, N. Karatê shotokan: biomecânica dos golpes do kumitê de competição. *Lecturas: Educación Física y Deportes*. Vol. 16. Num. 158. p. 1-28. 2011.
- 81-Marques Junior, N. Shotokan karate: score of the techniques during the female kumite of competition. *Lecturas: Educación Física y Deportes*. Vol. 17. Num. 174. p. 1-8. 2012.
- 82-Marques Junior, N. Effort during the shotokan karate kumite in 13th Brazilian championship JKA, 2012. *Lecturas: Educación Física y Deportes*. Vol. 17, Num. 172. p. 1-10. 2012b.
- 83-Marques Junior, N. Teste de salto com bola para jovens do futebol feminino. *Lecturas: Educación Física y Deportes*. Vol. 15. Num. 166. p. 1-7. 2012c.
- 84-Marques Junior, N. Pontos dos golpes durante o kumitê de competição do karatê shotokan masculino. *Lecturas: Educación Física y Deportes*. Vol. 17. Num. 169. p. 1-12. 2012d.
- 85-Marques Junior, N. Velocidade do soco e do chute do karatê: uma meta-análise. *Lecturas: Educación Física y Deportes*. Vol. 17. Num. 169. p. 1-12. 2012e.
- 86-Marques Junior, N. Sugestão do treino de soco no makiwara do karatê shotokan. *Lecturas: Educación Física y Deportes*. Vol. 17. Num. 171. p. 1-12. 2012f.
- 87-Marques Junior, N. Manual do software skill spector (versão 1.2.3, Dinamarca) para análise bidimensional em biomecânica. Rio de Janeiro: sem editora, 2012g.
- 88-Marques Junior, N. Porque o soco causa mais pontos do que o chute durante a luta de karatê? Conteúdo para prescrever o treino do karatê shotokan. *Revista Brasileira de Prescrição e Fisiologia do Exercício*. Vol. 7. Num. 40. P.376-387. 2013. Disponível em: <<http://www.rbpfex.com.br/index.php/rbpfex/article/view/553/505>>
- 89-Martins, A. Cinemática da primeira sequência do Jion kata do karatê estilo shotokan. Tese de Doutorado em Ciências do Movimento Humano do Centro de Ciências da Saúde do Esporte. UDESC. Florianópolis. 2013.
- 90-Martins, C.; Kanashiro, C. Bujutsu, budô, esporte de luta. *Motriz*. Vol. 16. Num. 3. p. 638-648. 2010.
- 91-Maughan, R.; Gleeson, M.; Greenhaff, P. *Bioquímica do exercício e do treinamento*. Barueri: Manole, 2000.
- 92-McArdle, W.; Katch, F.; Katch, V. *Fisiologia do exercício: nutrição, energia e desempenho humano*. 7ª edição. Rio de Janeiro: Guanabara, 2011.
- 93-Mehanni, A. Kinematische und dynamische biomechanik des prellstoßes kizamizuki beim karate. Dissertation. Doktors, Sportwissenschaft. Universität Konstanz. Konstanz. 2004.
- 94-Milanez, V.; Lima, M.; Paradini, L.; Gonçalves, C.; Franchini, E. Avaliação e comparação das respostas da percepção subjetiva de esforço e concentração de lactato em uma competição oficial de karatê. *Revista de Educação Física/UEM*. Vol. 22. Num. 1. p. 57-64. 2011.
- 95-Milanez, V.; Dantas, J.; Christofaro, D.; Fernandes, R. Resposta da frequência cardíaca durante sessão de treinamento de karatê. *Revista Brasileira de Medicina do Esporte*. Vol. 18. Num. 1. p. 42-45. 2012.
- 96-Mohamed, J. Impact of VO₂max development with high intensity on respiratory system and vital endurance for kumite players in karate sport. *Journal of American Sciences*. Vol. 8. Num. 12. p. 212-216. 2012.
- 97-Moreira, A.; Oliveira, P.; Okano, A.; Souza, M.; Arruda, M. A dinâmica de alterações das medidas de força e o efeito posterior duradouro de treinamento em basquetebolistas submetidos ao sistema de treinamento em bloco. *Revista Brasileira de Medicina do Esporte*. Vol. 10. Num. 4. p. 243-250. 2012.

Revista Brasileira de Prescrição e Fisiologia do Exercício

ISSN 1981-9900 *versão eletrônica*

Periódico do Instituto Brasileiro de Pesquisa e Ensino em Fisiologia do Exercício

www.ibpex.com.br / www.rbpfex.com.br

- 98-Moura, J.; Almeida, H.; Sampedro, R. O treinamento intervalado aplicado ao karatê: uma proposta metodológica. *Revista Kinesis*. Vol. -. Num. 18. p. 77-89. 1997.
- 99-Nakayama, M. O melhor do karatê: visão abrangente - práticas. 2ª edição. São Paulo: Cultrix, 1996.
- 100-Nakayama, M. O melhor do karatê – fundamentos. Vol. 2, 14ª edição. São Paulo: Cultrix, 2011.
- 101-Nakayama, M. O melhor do karatê – kumite 1. Vol. 3, 12ª edição. São Paulo: Cultrix, 2012.
- 102-Nakayama, M. O melhor do karatê – heian e tekki. Vol. 5, 18ª edição. São Paulo: Cultrix; 2012b.
- 103-Newton, R.; Häkkinen, K.; Häkkinen, A.; McCormick, M.; Volek, J.; Kraemer, W. Mixed-methods resistance training increases power and strength of young and older men. *Medicine and Science in Sports and Exercise*. Vol. 34. Num. 8. p. 1367-1375. 2002.
- 104-Noriega, H. Análisis técnico, biomecánico y kinesiológico del gyako tsuki. *Lecturas: Educación Física y Deportes*. Vol. 10. Num. 74. p. 1-5. 2004.
- 105-Oliveira, P. O processo de desenvolvimento da resistência motora e sua relação com a preparação geral e especial. In: Pellegrinotti, I. (Org.). *Performance humana: saúde e esporte*. Ribeirão Preto: Tecmedd, 2004. p. 181-230.
- 106-Oliveira, P. *Periodização contemporânea do treinamento desportivo*. São Paulo: Phorte, 2008.
- 107-Pereira, B.; Souza Junior, T. *Metabolismo celular e exercício físico: aspectos bioquímicos e nutricionais*. São Paulo: Phorte, 2004.
- 108-Pesic, S.; Jakovljevic, V.; Djordjevic, D.; Cubrilo, D.; Zivkovic, V.; Djordjevic, D.; Cubrilo, D.; Zivkovic, V.; Jorga, V.; Mujovic, V.; Djuric, D.; Stojimirovic, B. Exercise-induced changes in redox status of elite karate athletes. *Chinese Journal of Physiology*. Vol. 55. Num. 1. p. 8-15. 2012.
- 109-Platonov, V. *Teoria geral do treinamento desportivo olímpico*. Porto Alegre: Artmed, 2004.
- 110-Powers, S.; Howley, E. *Fisiologia do Exercício: teoria e aplicação ao condicionamento e ao desempenho*. 6ª edição. Barueri: Manole, 2009.
- 111-Pozo, J.; Bastien, G.; Dierick, F. Execution time, kinetics, and kinematics of the mae geri kick: comparison of national and international standard karate athletes. *Journal of Sports Sciences*. Vol. 29. Num. 14. p. 1553-1561. 2011.
- 112-Quinzi, F.; Camomilla, V.; Felici, F.; Di Mario, A.; Sbriccoli, P. Difference in neuromuscular control between impact and no impact roundhouse kick in athletes of different skill levels. *Journal of Electromyography and Kinesiology*. Vol. 23. Num. 1. p. 140-150. 2012.
- 113-Ramos, A. *Treinamento de força na atualidade*. Rio de Janeiro: Sprint, 2000.
- 114-Ravier, G.; Dogué, B.; Grappe, F.; Rouillon, J. Maximal accumulated oxygen deficit and blood responses of ammonia, lactate and ph after anaerobic test: a comparison between international and national elite karate athletes. *International Journal of Sports Medicine*. Vol. 26. p.1-8. 2005.
- 115-Ravier, G.; Dugué, B.; Grappe, F.; Rouillon, J. Impressive anaerobic adaptation in elite karate athletes due to few intensive intermittent sessions added to regular karate training. *Scandinavian Journal of Medicine and Science in Sport*. Vol. 19. Num. 5. p. 687-94. 2009.
- 116-Roschel, H.; Batista, M.; Monteiro, R.; Bertuzzi, R.; Barroso, R.; Loturco, I.; Ugrinowitsch, C.; Tricoli, V.; Franchini, E. Association between neuromuscular tests and kumite performance on the Brazilian Karate National Team. *Journal of Sports Science and Medicine*. Vol. 8. Num. 3. p. 20-24. 2009.

Revista Brasileira de Prescrição e Fisiologia do Exercício

ISSN 1981-9900 *versão eletrônica*

Periódico do Instituto Brasileiro de Pesquisa e Ensino em Fisiologia do Exercício

www.ibpex.com.br / www.rbpfex.com.br

- 117-Roschel, H.; Tricoli, V.; Ugrinowitsch, C. Treinamento físico: considerações práticas e científicas. *Revista Brasileira de Educação Física e Esporte*. Vol. 25. Num. esp. p. 53-65. 2011.
- 118-Ross, K. World karate federation championship kumite characteristics determined through video analysis. Dissertation of Masters in Sport Science. Faculty of Health Sciences at the North-West University. North-West. 2009.
- 119-Sale, D. Neural adaptations to resistance training. *Medicine and Science in Sports and Exercise*. Vol. 20. Num. 5. p. S135-S145. 1988.
- 120-Santarém, J. Musculação em todas idades: comece a praticar antes que seu médico recomende. Barueri: Manole, 2012.
- 121-Sasaki, Y. Karatê-dô. São Paulo: EPU, 1978.
- 122-Sbriccoli, P.; Camomilla, V.; Di Mario, A.; Quinzi, F.; Figura, F.; Felici, F. Neuromuscular control adaptations in elite athletes: the case of top level karateka. *European Journal of Applied Physiology*. Vol. 108. Num. 6. p. 1269-1280. 2010.
- 123-Sertic, H.; Segedir, I.; Vidranski, T. Situational efficiency of arm and leg techniques in a karate fight of top-level female karate competitors. *Journal of Martial Arts Anthropology*. Vol. 12. Num. 2. p. 44-49. 2012.
- 124-Silvares, A. O tamashiwari como método de treinamento do karatê: uma avaliação. Tese de livre docência. Educação Física. Educação Física. UERJ. Rio de Janeiro. 1987.
- 125-Simão, R. Fundamentos fisiológicos para o treinamento de força e potência. São Paulo: Phorte, 2003.
- 126-Simão, R. Treinamento de força na saúde e qualidade de vida. São Paulo: Phorte, 2004.
- 127-Spencer, M.; Gatin, P. Energy system contribution during 200 m to 1500 m running highly trained athletes. *Medicine and Science in Sports and Exercise*. Vol. 33. Num. 1. p. 157-162. 2001.
- 128-Soares, J.; Appell, H. Adaptação muscular ao exercício físico. Lisboa: Horizonte, 1990.
- 129-Spencer, M.; Dawson, B.; Goodman, C.; Dascombe, B.; Bishop, D. Performance and metabolism in repeated sprint exercise: effect of recovery intensity. *European Journal of Applied Physiology*. Vol. 103. Num. 5. p. 545-552. 2008.
- 130-Spiezia, F.; Maffulli, N. Karate white belt finger. *Journal of Sports Science and Medicine*. Vol. 9. Num. 3. p. 523. 2010.
- 131-Souza, V. Análise de impacto e risco de lesões no segmento superior associado a execução da técnica de gyaku zuki sobre a makiwara por praticantes de karatê do estilo shotokan. Dissertação de Mestrado em Engenharia. UFRGS. Porto Alegre. 2002.
- 132-Sterkowicz-Przybycien, K. Body composition and somatotype of the top of polish male karate constants. *Biology of Sport*. Vol. 27. Num. 3. p. 195-201. 2010.
- 133-Stevens, J. Três mestres do budo. São Paulo: Cultrix. 2007.
- 134-Tesch, P.; Colliander, E.; Kaiser, P. Muscle metabolism during intense, heavy-resistance exercise. *European Journal of Applied Physiology*. Vol. 55. Num. 4. p. 362-366. 1986.
- 135-Tubino, M.; Moreira, S. Metodologia científica do treinamento desportivo. 13ª ed. Rio de Janeiro: Shape, 2003.
- 136-Vencesbrito, A. Caracterização cinesiológica do choku zuki executado com impacto e sua comparação com a execução sem impacto. *RAMA*. Vol. 7. Num. 1. p. 12-25. 2012.
- 137-Verkhoshanski, Y. Preparação de força especial nos desportos. *Revista da APEF Londrina*. Vol. 7. Num. 14. p. 24-29. 1993.
- 138-Verkhoshanski, Y. Preparação de força especial. Rio de Janeiro: GPS; 1995.
- 139-Verkhoshanski, Y. Força: treinamento de potência muscular. 2ª edição. Londrina: CID, 1998.

Revista Brasileira de Prescrição e Fisiologia do Exercício

ISSN 1981-9900 *versão eletrônica*

Periódico do Instituto Brasileiro de Pesquisa e Ensino em Fisiologia do Exercício

www.ibpfex.com.br / www.rbpfex.com.br

140-Verkhoshanski, Y. Principles for a rational organization of the training process aimed at speed development. *Revista Treinamento Desportivo*. Vol. 4. Num. 1. p. 3-7. 1999.

141-Verkhoshanski, Y. Treinamento de força. In: *Curso de Educação Física*. Lins. São Paulo. 2000.

142-Vieiro, F. Análise cinética do soco no karatê em postura natural e avançada. 91 f. *Dissertação de Mestrado. Ciências do Movimento Humano*. Centro de Ciências da Saúde e do Esporte. UDESC. Florianópolis. 2012.

143-Voltarelli, F.; Montrezol, P.; Santos, F.; Garcia, A.; Coelho, C.; Fett, C. Cinética de lactato sanguíneo durante sessões contínuas de lutas simuladas de karatê: predominância aeróbia ou anaeróbia? *Revista Brasileira de Prescrição e Fisiologia do Exercício*. Vol. 3. Num. 18. p. 566-571. 2009. Disponível em: <<http://www.rbpfex.com.br/index.php/rbpfex/article/view/209/212>>

144-Wasik, J. Kinematics and kinetics of taekwon-do side kick. *Journal of Human Kinetics*. Vol. 30. p.13-20. 2011.

145-Weineck, J. *Biologia do esporte*. 7ª edição. Barueri: Manole, 2005.

146-Wilson, G.; Newton, R.; Murphy, A.; Humphries, B. The optimal training load for the development of dynamic athletic performance. *Medicine and Science in Sports and Exercise*. Vol. 25. Num. 11. p. 1279-1286. 1993.

147-Witte, K.; Emmermacher, P.; Langenbeck, N.; Perl, J. Visualized movement patterns and their analysis to classify similarities-demonstrated by the karate kick mae geri. *Kinesiology*. Vol. 44. Num. 2. p. 155-165. 2012.

148-Young, W.; Wilson, G.; Byrne, C. A comparison of drop jump training methods: effects on leg extensor strength qualities and jumping performance. *International Journal of Sports Medicine*. Vol. 20. Num. 5. p. 295-303. 1999.

149-Zakharov, A. *Ciência do treinamento desportivo*. Rio de Janeiro: GPS, 1992.

150-Zvonar, M.; Kolarova, K.; Zahradnicek, V.; Reguli, Z.; Vít, M. Kinematics analysis in combative sports. *Journal of Martial Arts Anthropology*. Vol. 12. Num. 4. p. 12-19. 2012.

Recebido para publicação 09/08/2013

Aceito em 02/09/2013