

EVIDÊNCIAS CIENTÍFICAS SOBRE A LUTA DO KARATÊ SHOTOKAN DE COMPETIÇÃONelson Kautzner Marques Junior¹**RESUMO**

O kumite do karatê shotokan ocorre numa área de 8x8 metros com tempo de luta de 2 minutos. As técnicas ofensivas durante o kumite são com leve contato no tronco do karateca. O propósito deste artigo foi demonstrar o esforço durante a luta, o ataque e a defesa durante a luta, o tempo de reação e a tomada de decisão durante a luta. O karateca durante a luta pratica esforço e pausa. O metabolismo durante a luta é aeróbio ou anaeróbio, depende da velocidade do movimento durante o kumite e do tempo de pausa determinado pelo árbitro. A frequência cardíaca durante o kumite é de 170 a 180 batimentos por minuto correspondendo a um esforço aeróbio e anaeróbio, usualmente o acúmulo de lactato fica entre 3 a 8 mmol/l. O karateca pratica mais pontos (waza-ari ou ippon) de ataque e com a antecipação. Durante a luta do karatê shotokan, ocorre o tempo de reação simples ou o tempo de reação de escolha. Em conclusão, é importante para o técnico de karatê conhecer o esforço durante o kumite para elaborar o treino físico ou trabalhar o karateca no treino técnico com a demanda metabólica da luta. A técnica de ataque e as ações ofensivas com mais pontos o técnico de karatê precisa orientar os atletas para usar mais durante a luta.

Palavras-chave: Esporte. Artes Marciais. Desempenho Atlético.

ABSTRACT

Scientific evidence about the fight of the competition karate shotokan

The kumite of the shotokan karate occurs in an area of 8x8 meters with a time of fight of 2 minutes. The offensive techniques during the kumite are with light contact on the trunk of the karateka. The aim of this paper was to demonstrate the effort during the fight, the attack and the defense during the fight, the reaction time and the decision making during the fight. The karateka during the fight practices effort and pause during. The metabolic during the fight is aerobic or anaerobic, depends on the velocity of movement during the kumite and the time of pause determined by the referee. Heart rate during the kumite is of 170 to 180 beats per minute corresponds to an effort aerobic and anaerobic, usually the lactate accumulation is the range of 3 to 8 mmol/l. The karateka practiced more points (waza-ari or ippon) of attack and with the anticipation. During the fight of the shotokan karate, occurs the simple reaction time or the choice reaction time. In conclusion is important the karate coach know the effort during the kumite for elaborates the physical training or work the karateka in technical training with the metabolic demands of the fight. The attack techniques with the offensive actions that results in more points the karate coach needs of orients the athlete for a more use during the fight.

Key Words: Sport. Martial Arts. Athletic Training.

1-Mestre em Ciência da Motricidade Humana pela Universidade Castelo Branco, RJ, Brasil.

E-mail:
nk-junior@uol.com.br

INTRODUÇÃO

O karatê shotokan é um esporte novo porque o primeiro campeonato de kumite (luta) ocorreu em 1936 (Nakayama, 2012).

Entre 1950 e 1951, o shiai kumite (luta de competição) se desenvolveu e em 1957, a Japan Karate Association (JKA) é autorizada pelo Ministério da Educação do Japão para conduzir campeonatos) promoveu o primeiro campeonato japonês de kumite do karatê shotokan (Silva e Juvêncio, 1996).

Somente em 1970, ocorreu o primeiro Campeonato Mundial de Karatê Shotokan, com a presença de 33 países (Girardello, 2004). Atualmente, o mundial de karatê shotokan acontece a cada dois anos.

O shiai kumite do karatê shotokan pela JKA e pela International Traditional Karate Federation (ITKF) ocorre numa área de 8x8 metros com tempo de luta de 1 minuto e 30 segundos a 2 minutos. No shiai kumite os lutadores não são divididos por categorias de peso. As técnicas ofensivas (soco e/ou chute) durante o kumite são com contato leve sobre o tronco do karateca (El-Daly, 2010).

Quando executada uma técnica ofensiva no oponente a luta é parada e pode ser recomeçada (sem ponto ou ocorre waza-ari, eficiente técnica com meio ponto) ou não (ocorre ippon, técnica perfeita de um ponto ou acontece o segundo waza-ari, equivalendo a um ippon) (Marques Junior, 2012).

Entretanto, estudos sobre vários conteúdos (metabolismo energético, frequência cardíaca, escore da técnica ofensiva, zona dos pontos etc) sobre o kumite a literatura do karatê shotokan não pesquisou (Fernandes e colaboradores, 2011; Franchini e Del Vecchio, 2011).

Então, uma revisão sobre o kumite do karatê shotokan é relevante. O propósito deste artigo foi demonstrar o esforço durante a luta, o ataque e a defesa durante a luta, o tempo de reação e a tomada de decisão durante a luta.

ESFORÇO DURANTE A LUTA

O kumite (luta) de competição possui duração de 1 minuto e 30 segundos a 2 minutos, mas Ravier e colaboradores (2009) informaram que durante a luta os karatecas praticam esforço e pausa porque o kumite do karatê shotokan é um esporte intermitente. A demanda metabólica durante a luta do karatê

é aeróbia e anaeróbia (Sterkowicz e Franchini, 2009) porque o esforço físico ocorre uma interação entre os sistemas energéticos (Gastin, 2001).

A demanda energética durante o combate do karatê shotokan e de outros esportes ocorre com os três sistemas de energia (anaeróbio alático, anaeróbio láctico aeróbio) (Artioli e colaboradores, 2012; Sterkowicz-Przybycien, 2010).

A diferença do percentual da demanda de energia aeróbia e anaeróbia (alática e láctica) durante o kumite depende da velocidade de movimento durante a luta e do tempo de pausa determinado pelo árbitro (Chaabène e colaboradores, 2012).

Doria e colaboradores (2009) informaram que o percentual da demanda de energia durante a luta é diferente do kumite feminino (61% de esforço aeróbio e 39% de esforço anaeróbio – 21% de anaeróbio láctico e 18% de anaeróbio alático) e do kumite masculino (74% de esforço aeróbio e 26% de esforço anaeróbio – 14% de anaeróbio alático e 12% de anaeróbio láctico).

A literatura do karatê shotokan determinou que durante o kumite ocorre ação tática (estudo do karateca antes do ataque), ação de ataque (momento da técnica ofensiva do karatê) e pausa da luta pelo árbitro com objetivo de determinar um ponto (waza-ari or ippon) ou marcar uma punição (ataque inválido, pouca combatividade etc) (Arriaza, 2009).

A ação de ataque ocorre em poucos segundos e em máxima velocidade, o metabolismo predominante é o anaeróbio alático (Doder e colaboradores, 2011). Depois da ação de ataque ocorre a pausa da luta pelo árbitro com tempo ente 2 ou 3 segundos a 4 minutos (Beneke e colaboradores, 2004).

Quando o árbitro para a luta por poucos segundos, e o karateca imediatamente pratica uma técnica ofensiva, provavelmente o karateca usou o metabolismo anaeróbio láctico porque ocorreu uma incompleta ressíntese da creatinafosfato (Roschel e colaboradores, 2009).

Marques Junior (2012b) evidenciou que a ação tática ocorreu em alta velocidade e em poucos segundos (kumite feminino foi de $2,66 \pm 1,71$ segundos e o kumite masculino foi de $1,75 \pm 0,70$ segundos) e a pausa da luta efetuada pelo árbitro teve tempo variado

porque o desvio padrão foi alto (pausa da luta durante o kumite feminino foi de $15,33 \pm 15,01$ segundos e pausa da luta durante o kumite masculino foi de $18,68 \pm 18$ segundos) com uma pausa entre 2 a 83 segundos (1 minuto e 23 segundos) para o kumite feminino e masculino.

Assim, a ação de ataque pode ocorrer predomínio do sistema anaeróbio alático,

mas uma pequena pausa da luta com um imediato ataque causa alto uso do metabolismo anaeróbio láctico.

A figura 1 ilustra a duração do ataque durante o kumite feminino e a figura 2 ilustra a duração do ataque durante o kumite masculino (Marques Junior, 2012b).

Kumite Feminino

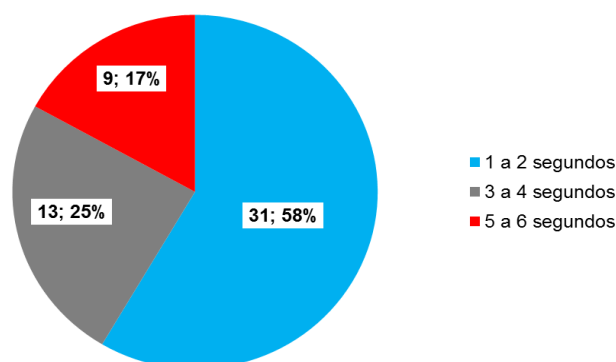


Figura 1 - Ataque veloz em poucos segundos (total e percentual).

Kumite Masculino

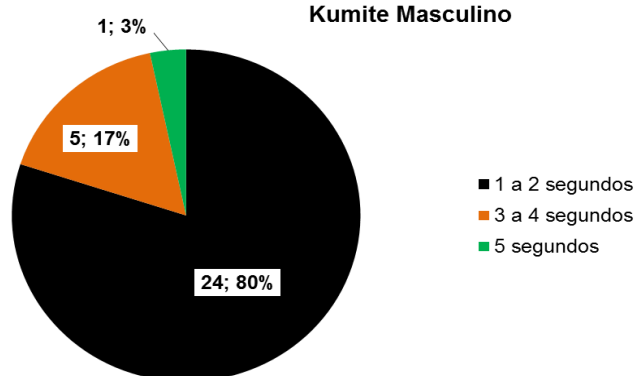


Figura 2 - Ataque veloz em poucos segundos (total e percentual).

A duração da ação de ataque do kumite feminino e do kumite masculino são referências para prescrição do treino (Casas, 2008; Marzzoco e Torres, 2011).

O técnico precisa prescrever o treino técnico (kihon em japonês) e o treino situacional (kihon ippon kumite, gohon kumite e outros) com o tempo da ação de ataque (1 a 4 segundos no kumite feminino e 1 a 2 segundos no kumite masculino) e com pausa de tempo variado (entre 2 segundos a 4 minutos) para simular a luta de competição do karatê shotokan.

A ação tática o karateca pratica antes do ataque porque ele estuda o oponente para

fazer uma técnica de ataque eficaz. A ação tática ocorre predominantemente no metabolismo aeróbio quando o karateca pratica movimento de baixa a média velocidade ou permanece imóvel para o momento exato para atacar (Arriaza, 2009).

Além disso, a ação tática ocorre predominantemente no metabolismo anaeróbio alático quando o karateca pratica movimento de alta velocidade e de poucos segundos (~15 segundos) (lide e colaboradores, 2008).

Bangsbo (2003), Cometti (2002) informaram que no esporte intermitente ocorrem ações em alta velocidade durante os

momentos importantes da disputa no metabolismo anaeróbio aláctico e depois, ocorre breve pausa ou longa pausa.

Quando o karateca praticou um ataque em alta velocidade e o oponente defendeu o ataque, a predominância do sistema energético foi o metabolismo anaeróbio aláctico, o árbitro parou a luta por poucos segundos e o combate iniciou em alta velocidade com a ação tática. Provavelmente a ação tática em alta velocidade usou o metabolismo anaeróbio láctico porque a pausa do árbitro foi curta e

ocorreu uma incompleta ressíntese da ATP-CP (Wilmore e Costill, 2001).

Marques Junior (2012b) informou que a duração da ação tática ocorre entre 1 segundo a 1 minuto e 10 segundos, depende do momento da luta.

A tabela 1 resume o esforço e a pausa para prescrição do treino de kumite.

A tabela 2 é baseada em Janssen (2001) e Marques Junior (2012c), e serve para auxiliary na prescrição do treinamento de kumite porque ela mostra as características do metabolismo energético.

Tabela 1 - Tempo e ações para o treino de kumite.

Kumite	Ação Tática	Ação de Ataque	Pausa da Luta
Feminino	1 segundo a 1 minuto e 10 segundos baixa ou alta velocidade metabolismo aeróbio ou anaeróbio	1 a 4 segundos alta velocidade metabolismo anaeróbio aláctico	2 segundos a 4 minutos pausa passiva ou ativa
Masculino	1 segundo a 1 minuto e 10 segundos baixa ou alta velocidade metabolismo aeróbio ou anaeróbio	1 a 2 segundos alta velocidade metabolismo anaeróbio aláctico	2 segundos a 4 minutos pausa passiva ou ativa

Tabela 2 - Atividades dos três sistemas de energia.

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

Determinar o nível de lactato é um bom indicador para identificação do esforço máximo e o nível de preparação física do atleta (Mooren and Völker, 2012).

Para alguns autores (di Prampero e Ferretti, 1999; Bertuzzi e colaboradores, 2010), o lactato é uma informação para

determinar o nível de energia do metabolismo anaeróbio láctico.

No Campeonato Mundial de 1998, a média de lactato foi 11,1 mmol/l em vinte caratecas depois da luta (Arriaza, 2009).

lide e colaboradores (2008) verificaram um baixo acúmulo de lactate,

depois de 2 minutos de luta o lactato foi $3,1 \pm 1$ mmol/l e depois de 3 minutos de luta o lactato foi $3,4 \pm 1$ mmol/l. A luta do estudo de lide e colaboradores (2008) ocorreu no treino.

Costa (2006) identificou um lactato de $8,2 \pm 2,1$ mmol/l de onze karatecas depois de várias lutas que simulavam a competição. Milanez e colaboradores (2011) identificaram o lactato durante a competição entre a equipe do Paraná, Mato Grosso do Sul e São Paulo. Os sujeitos do estudo eram quatro homens e três mulheres ($n = 7$), a média de lactato foi $8,5 \pm 1,1$ mmol/l.

Doria e colaboradores (2009) determinaram em atletas de karatê de alto nível ($n = 3$ no feminino e $n = 3$ no masculino) o nível de lactato durante o kumite feminino de 3 minutos e do kumite masculino de 4 minutos.

A média do lactato foi $10,6 \pm 4,8$ mmol/l no kumite feminino e $7,5 \pm 2,4$ mmol/l no kumite masculino. Voltarelli e colaboradores (2009) coletaram o lactato a cada 5 minutos de luta. A duração do treino de kumite foi de 40 minutos e o nível de lactato de quatro karatecas foi 4 mmol/l, classificado como de limiar anaeróbio. Os autores concluíram baseado no lactato que a luta do karatê shotokan é um esporte predominantemente aeróbio (50%) e tem alta participação durante o ataque e durante a defesa do metabolismo anaeróbio (aláctico ou láctico).

Nos seis estudos sobre o acúmulo de lactato na luta do karatê shotokan, a concentração foi entre 3 a 11,1 mmol/l. A figura 3 apresenta a média e o desvio padrão de lactato dos estudos.

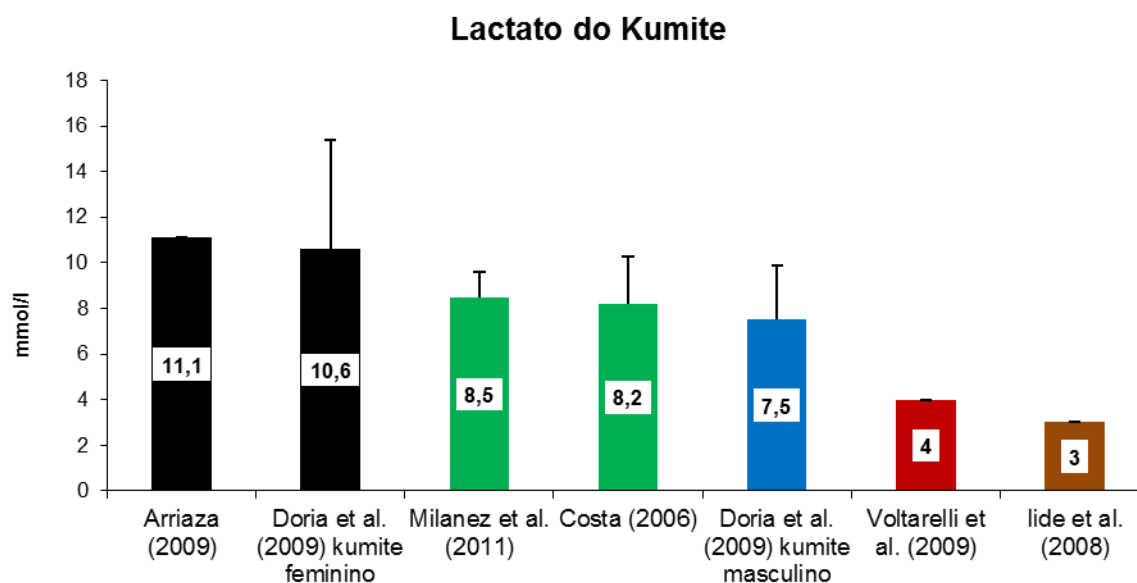


Figura 3 - Concentração de lactato no karateca depois do kumite, os números na barra é a média.

A frequência cardíaca é um importante indicador do esforço físico durante a atividade esportiva (Seiler, 2010). O esporte causa uma específica resposta da frequência cardíaca (Gibala e colaboradores, 2012).

O karatê shotokan é um intermitente esporte com frequência cardíaca entre 123 a 195 batimentos por minuto (bpm), corresponde um esforço de predominância aeróbia ou aneróbia (aláctico ou láctico) (Milanez e colaboradores, 2012).

Costa (2006) detectou durante o kumite uma média e desvio padrão da frequência cardíaca de 179 ± 4 bpm. lide e colaboradores (2008) determinaram durante 3 minutos de luta uma media da frequência cardíaca de ~ 170 bpm.

Arriaza (2009) informou que a frequência cardíaca é alta durante a luta de karatê com batimentos por minuto acima de 200 e a média da frequência cardíaca foi de 175 bpm.

Doria e colaboradores (2009) determinaram durante a luta uma média e desvio padrão da frequência cardíaca de 187 ± 12 bpm no kumite feminino e $175 \pm 2,4$ bpm no

kumite masculino. A figura 4 apresenta a média e o desvio padrão da frequência cardíaca dos estudos.

Freqüência Cardíaca durante o Kumite

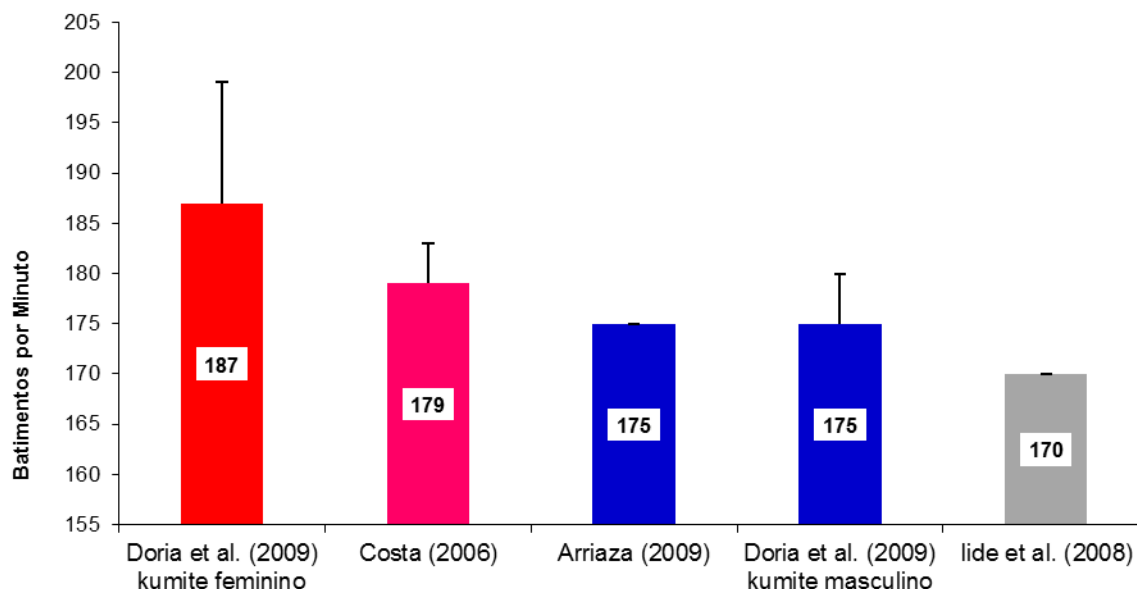


Figura 4 - Frequência cardíaca do karateca durante a luta, os números na barra é a média.

Os resultados sobre a média da frequência cardíaca durante o kumite (177,2 bpm) foram classificados com um esforço alto por Marques Junior (2004). Zakharov (1992) informou que a frequência cardíaca entre 170 a 180 bpm corresponde a um esforço aeróbio e anaeróbio, usualmente o acúmulo de lactato é em torno de 4 a 8 mmol/l.

Em quatro artigos (Arriaza, 2009; Costa, 2006; Doria e colaboradores, 2009 – no kumite masculino; Iide e colaboradores, 2008) a frequência cardíaca foi entre 170 a 180 bpm durante a luta e o resultado do esforço foi aeróbio e anaeróbio.

Em quatro artigos (Costa, 2006; Doria e colaboradores, 2009; Milanez e colaboradores, 2011; Voltarelli e colaboradores, 2011) o lactato foi entre 4 a 8 mmol/l depois da luta e o resultado foi classificado como esforço aeróbio e anaeróbio.

Em conclusão, o kumite do karatê shotokan tem uma resposta metabólica aeróbia e anaeróbia (aláctica e láctica).

ATAQUE E DEFESA DURANTE A LUTA

Nakayama (2012) informou que durante o kumite (luta) de competição o karateca tem três maneiras de praticar um ponto (waza-ari or ippon). O karateca faz um ataque (chamado de sen no sen em japonês), faz antecipação com uma técnica ofensiva antes do ataque do oponente (sen no sen), defende um ataque e imediatamente contra-ataca com uma técnica ofensiva (chamado de go no sen em japonês). Os estudos sobre pontos da técnica ofensiva durante o kumite determinaram que sen no sen (ataque e antecipação) causou mais ponto (Koropanovski e Jovanovic, 2007; Koropanovski, Dopsaj e Jovanovic, 2008).

Marques Junior (2012d) detectou em 22 campeonatos (total de 54 lutas) do kumite feminino mais pontos do ataque (ocorreu em 20 campeonatos), em segundo foi a antecipação (ocorreu em 13 campeonatos) e em terceiro foi defende e contra-ataca (ocorreu em 3 campeonatos).

Defende e contra-ataca ocorreu menos porque é mais difícil defender um

ataque do oponente (Katic e colaboradores, 2009).

No karatê shotokan o karateca usa como defesa a antecipação e pratica um ataque (Marques Junior, 2011). A figura 5 ilustra o total e o percentual de 22 campeonatos analisados.

O resultado da ação ofensiva do kumite masculino foi similar. Marques Junior

(2012) verificou em 32 campeonatos (total de 90 lutas) do kumite masculino mais pontos do ataque (ocorreu em 30 campeonatos), em segundo foi a antecipação (ocorreu em 21 campeonatos) e em terceiro foi defende e contra-ataca (ocorreu em 10 campeonatos). A figura 6 ilustra o total e o percentual de 32 campeonatos analisados.

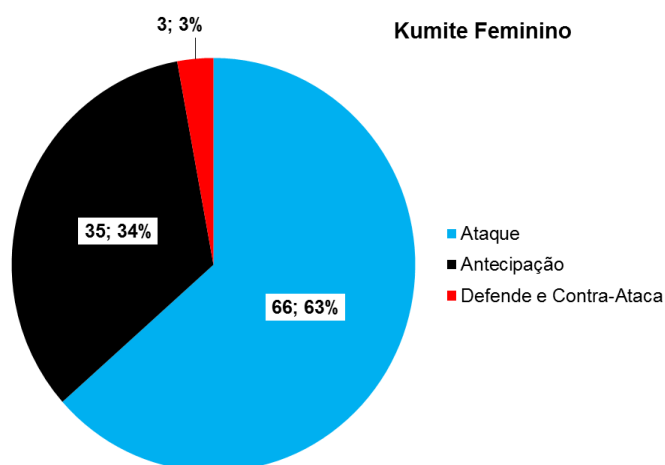


Figura 5 - Ações ofensivas (total e percentual).

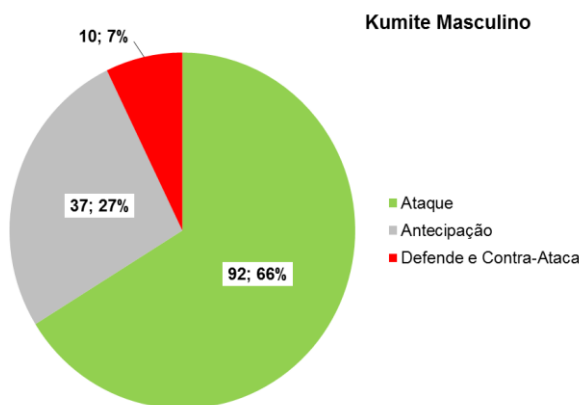


Figura 6 - Ações ofensivas (total e percentual).

As técnicas ofensivas com mais pontos (waza-ari ou ippon) durante o kumite de competição foram com socos (gyaku zuki, kizami zuki and oi zuki), chutes (mae geri and mawashi geri) e rasteira seguido de soco (ashi barai seguido de gyaku zuki) (Marques Junior, 2011b).

Sertic, Segedi and Vidranski (2012) identificaram outra técnica de ataque que causou mais pontos, o ura mawashi geri no kumite feminino. Ura mawashi geri tem

biomecânica complexa de execução (Abdel-Baser, 2010) e é fácil do karateca defender este chute com um soto uke ou com outra defesa (D'Elia, 1987).

O gedan barai uke foi a defesa mais usada no kumite, segundo foi o soto uke (Marques Junior, 2012; 2012d). A defesa foi mais usada para defender chute (mae geri or mawashi geri).

O soco causa mais pontos durante a luta porque o karateca tem uma melhor

habilidade com os braços (Ajamil e colaboradores, 2011). Os outros pontos são com chute e com rasteira seguido de soco.

Entretanto, Doder e Doder (2006) recomendaram para karatecas de 1,80 metro ou mais (são atletas altos para o karatê shotokan), que usem mais o chute porque eles colocam o oponente para longe, com menos chance de ocorrer um ataque.

Marques Junior (2011) indicou dois chutes para o karateca ter sucesso durante o ataque, o chute foram o mae geri e o mawashi geri. Mae geri (chute frontal) e mawashi geri (chute semicircular) são bons chutes porque são velozes ataques (Alsamad, 2012; Pozo, Bastien e Dierick, 2011) e o karateca pratica a técnica ofensiva com o rosto voltado para o oponente, permitindo boa visão (El-Daly, 2010).

O sucesso do chute (mae geri ou mawashi geri) depende de alguns fatores, eles são: a distância que o karateca está do oponente, o exato tempo de aplicar o chute (tempo de luta) (El-Kader, 2010), a velocidade e a precisão do karateca (Katic, Blazevic e Zagorac, 2010) as características oponente e a oportunidade durante o kumite de usar o chute (Nakayama, 2012) e praticar o chute com base baixa (centro de gravidade próximo do solo) porque a posição do joelho e do quadril permite menos força para o karateca executar o chute e proporciona um mae geri e mawashi geri veloz (Marques Junior, 2012e). A base baixa precisa ser acompanhada por uma média posição entre os pés para fornecer adequada posição do karateca na execução do ataque e da defesa e dificultar o oponente

em derrubar o karateca com uma rasteira (Nakayama, 2012b).

Paz-Y-Miño (2000) evidenciou que durante o kumite as técnicas ofensivas mais usadas foram o mae geri (25 a 40%) e o gyaku zuki (40 a 60%). O karateca prefere usar o mae geri e o gyaku zuki porque esses ataques são os mais velozes do karatê shotokan (Gianino, 2010). O mae geri kekomi é a mais veloz técnica do karatê shotokan, a velocidade linear do chute é de $15,76 \pm 5,45$ metros por segundo (m/s) (Marques Junior, 2012f). O gyaku zuki tchudan é a segunda técnica mais veloz do karatê, a velocidade linear do soco é de $9,2 \pm 2,86$ m/s.

Marques Junior (2012, 2012d) detectou que o ataque com mais pontos durante o kumite feminino (Em 54 lutas, o kumite feminino não praticou ippon) e durante o kumite masculino (ocorreu waza-ari e ippon em 90 lutas) foi o gyaku zuki e o kizami zuki. O kizami zuki tchudan é o quarto (penúltimo mais rápido) técnica do karatê shotokan, a velocidade linear é de $9,2 \pm 2,86$ m/s $7,1 \pm 1,88$ m/s (Marques Junior, 2012f). Existem duas explicações para mais pontos do gyaku zuki e do kizami zuki: o karateca tem melhor habilidade com os braços (Roschel e colaboradores, 2009) e a alavanca dos braços é menor do que a das pernas, facilitando a execução do ataque (Challis, 2004).

A figura 7 apresenta o total e percentual da técnica de ataque com as ações ofensivas que resultaram em waza-ari (Em 54 lutas, o kumite feminino não praticou ippon) durante o kumite feminino (Marques Junior, 2012d). Os ataques e a ações mais frequentes na luta.

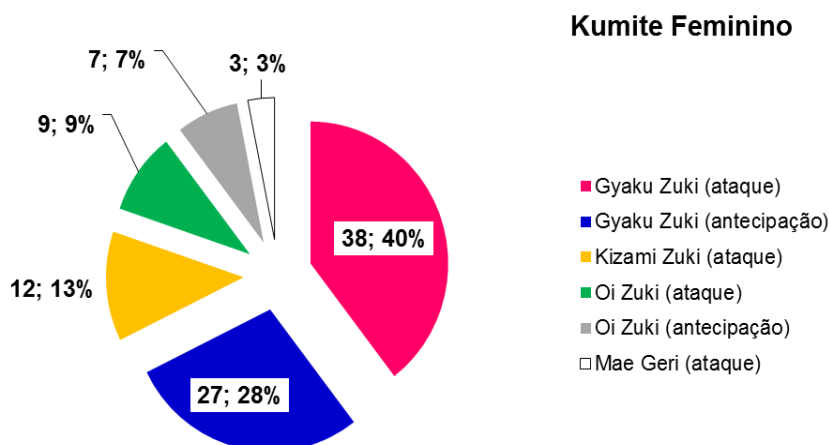


Figura 7- Técnica de ataque e ação ofensiva (total e percentual).

O oi zuki tchudan é o ataque menos veloz ($5,83 \pm 2,54$ m/s) (Marques Junior, 2012f) das técnicas que executaram mais pontos na figura, mas na figura 7 do kumite feminino o oi zuki classificou em quarto e quinto lugar na prática de pontos.

A figura 8 apresenta o total e percentual da técnica de ataque com as ações ofensivas que resultaram em ponto (waza-ari ou ippon em 90 lutas) durante o kumite masculino (Marques Junior, 2012). Os ataques e a ações mais frequentes na luta.

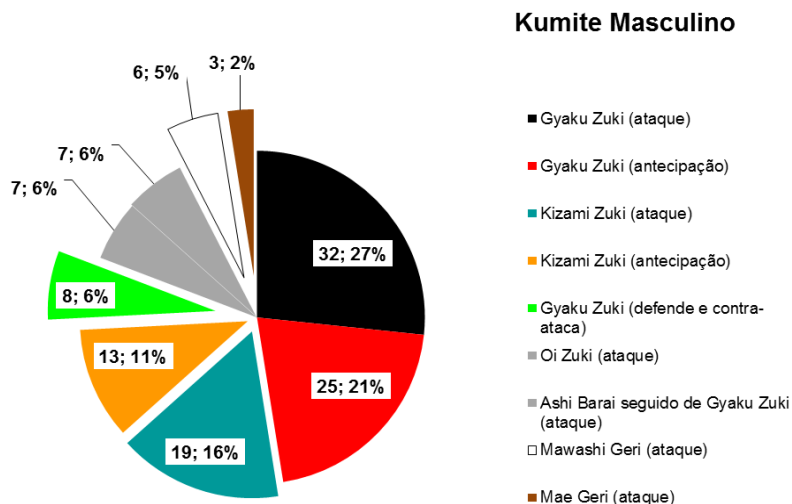


Figura 8 - Técnica de ataque e ação ofensiva (total e percentual).

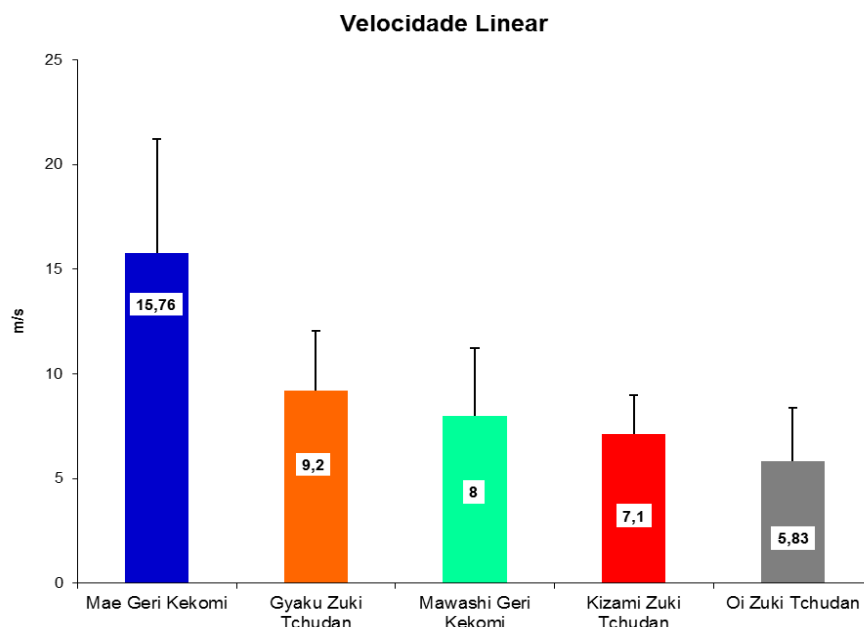


Figura 9 - Velocidade linear da técnica de ataque, o número na barra é a média.

O mawashi geri kekomi ($8 \pm 3,24$ m/s) é menos veloz do que o mae geri ($15,76 \pm 5,45$ m/s) (Marques Junior, 2012f), mas praticou mais pontos (ver figura 8). Isto

ocorreu porque o mawashi geri tem uma trajetória semicircular, o oponente tem menos chance de defesa quando a técnica é bem executada (Marques Junior, 2011c).

A figura 9 apresenta a média e o desvio padrão da velocidade linear da técnica ofensiva que causaram mais pontos no kumite (Marques Junior, 2012f).

Koropavanovski e Jovanovic (2007) determinaram que na zona central ocorreu

mais pontos (76,67%) e a zona lateral ocorreu menos pontos (23,33%). Central e lateral zona pertencem a zona de combate do karatê shotokan. A figura 10 ilustra as explicações.

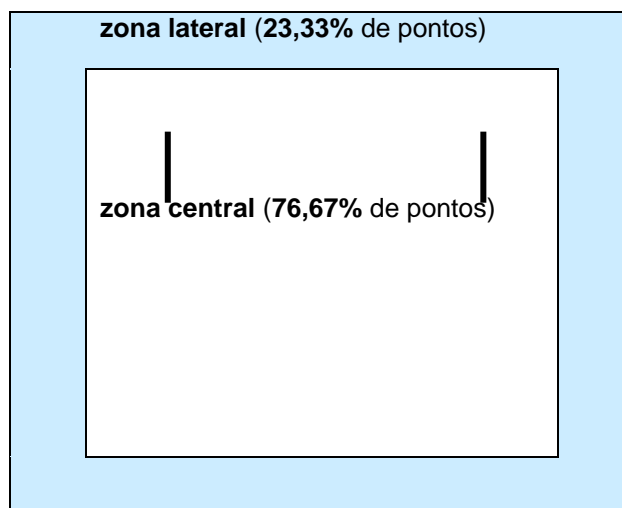


Figura 10 – Zona da luta com pontos do karatê shotokan.

Franchini e Del Vecchio (2011) informaram que os esportes de combate a tática são importantes durante a luta. Portanto, o técnico pode ensinar o karateca a usar mais a zona lateral porque essa área causa menos ponto. Essa ação pode ser usada quando o lutador está ganhando o kumite.

O técnico do kumite que precisa de tecnologia para estudar a técnica e a ação tática do karateca durante a luta é recomendado o uso do software Kinovea (software grátis em www.kinovea.org/en/). O artigo de revisão de Frutos e Palao (2012) ensina como usar esse software.

Em conclusão, o karateca praticou mais durante a luta o ataque e a antecipação. As técnicas ofensivas com mais pontos são os socos (gyaku zuki, kizami zuki e oi zuki), chutes (mae geri e mawashi geri) e rasteira seguido de soco (ashi brai seguido de gyaku zuki). As técnicas com mais velocidade linear são o mae geri ($15,76 \pm 5,45$ m/s), o gyaku zuki ($9,2 \pm 2,86$ m/s) e o mawashi geri ($8 \pm 3,24$ m/s), merecem ser muito utilizada na luta. A zona central (zona 5) ocorreu mais pontos durante o kumite, o karateca precisa mais atenção nessa zona.

TEMPO DE REAÇÃO E TOMADA DE DECISÃO DURANTE A LUTA

A técnica de ataque o karateca pratica em alta velocidade com o objetivo de marcar o ponto (waza-ari or ippon) (Halwish, 2011) ou executar uma defesa com velocidade e imediatamente contra-atacar (Farouq, 2011).

Ações em alta velocidade o karateca precisa executar durante o kumite para o oponente ser incapaz de defender o ataque (Halwish and Labib, 2012).

A inteligência tática do karateca é importante para a qualidade das ações durante a luta (El-Kader, 2012). O karateca inteligente tem mais probabilidade de obter a vitória na luta.

Entretanto, o tempo de reação é uma capacidade coordenativa muito importante para o karateca (Barbanti, 2010) para execução do ataque e da defesa durante a luta (Bessa, 2009). O combate do karatê shotokan o atleta precisa de excelente tempo de reação visual fazer a ação adequada (Brito e colaboradores, 2011).

Atualmente, o tempo de reação visual do karateca é mensurado simulando a luta (Mori, Ohtani e Imanaka, 2002).

O karateca fica na frente de uma tela grande com um filme que passa um oponente lutando contra você (Witte e colaboradores, 2012).

A tecnologia da realidade virtual tem um karateca que pratica ataque e o karateca testado necessita defender e contra-atacar ou precisa antecipar com ataque. O tempo de reação é mensurado por eletromiografia ou eletroencefalograma (Marques Junior, 2011d).

Qual é a importância do tempo de reação para a luta do karatê shotokan? O conhecimento científico do técnico do karatê sobre o tempo de reação pode ajudar o karateca.

Por exemplo, Villani e colaboradores (2009) determinaram que o karateca especialista no kumite (n = 10) tem um tempo de reação mais breve do que o karateca especialista no kata (n = 10). Sabendo esta diferença do tempo de reação, o técnico pode determinar o tipo de competição do karateca. O tempo de reação durante uma temporada de competição precisa de atenção. Quando o karateca apresenta no tempo de reação um decréscimo da velocidade e a duração é constante no tempo de movimento, o técnico deve treinar a tomada de decisão (Magill, 2000). Mas quando o karateca apresenta no tempo de reação um tempo constante e a velocidade de movimento decresce, o problema é durante a execução da técnica de ataque. O técnico pode avaliar a velocidade linear e a velocidade angular da técnica ofensiva do karateca com o software da biomecânica Skill Spector (software grátis em www.video4coach.com/ - Marques Junior, 2012g, produziu um manual que ensina como usar esse software, ver em www.pluridoc.com/) para determinar a qualidade da técnica dos esportes. Por esta razão é importante medir e avaliar o tempo de reação e o tempo de movimento.

Tempo de reação é definido como o estímulo que atinge o sistema sensorial antes do início da resposta motora (Marques Junior, 2011d).

Também é definido como a taxa de preparação necessária para produzir movimento, é o tempo antes de iniciar a ação. O tempo de reação tem amplitude em milissegundos (ms) e manifesta-se com

diferentes valores dependendo do sistema sensorial (Teixeira, 2006).

O tempo de reação tátil é aproximadamente de 110 ms, o tempo de reação auditivo é de cerca de 150 ms e o tempo de reação visual é de aproximadamente de 200 ms. O tempo de reação é manifestado por um estímulo da via aferente que chega no córtex somatosensorial primário (atua nos sentidos) e no córtex parietal posterior (atua na visão e na audição) (Grol e colaboradores, 2006), a integração sensorio motora entre o córtex somatosensorial primário e o córtex parietal posterior que encaminha a informação para a área 6 do córtex motor, onde ocorre o planejamento do movimento (Bear, Connors and Paradiso, 2002).

Esse momento o tempo de reação é chamado de pré-motor. O período motor do tempo de reação, a área 6 encaminha a informação para área 4 do córtex motor com o objetivo de provocar o início da intenção do movimento, o cerebelo tem uma importante participação em orientar a futura ação (Kurata e Hoshi, 2002).

O grau da excitabilidade cortical é determinado pela velocidade do tempo de reação, velocidade breve ou velocidade lenta. Também o número de estímulo resposta afeta na velocidade do tempo de reação e na qualidade da tomada de decisão (Schmidt e Wrisberg, 2010).

Para Brito e Silva (2011) durante o kumite do karate shotokan, ocorre o tempo de reação simples ou o tempo de reação de escolha. Por exemplo, o karateca executa uma técnica de ataque em alta velocidade e o oponente responde esse estímulo com um tempo de reação simples e depois com o movimento, defende e contra-ataca ou antecipa com um ataque. Em outro exemplo, o karateca simula que executa um kizami mae geri (chute com a perna da frente da), mas pratica um kizami zuki (soco com a mão da frente da guarda) e o oponente necessita escolher um estímulo de ataque com o tempo de reação de escolha e depois com o melhor movimento, defender e contra-atacar ou antecipa com um ataque.

O tempo de reação é mais veloz quando somente existe uma possibilidade de resposta (tempo de reação simples) e torna-se mais lento quando são adicionadas mais opções de respostas (tempo de reação de escolha) (Pérez, 2003).

Qual é a razão do tempo de reação de escolha ser mais lento? Nas situações em que dois estímulos são apresentados num período próximo e inesperadamente, o encéfalo do karateca captura o primeiro estímulo de ataque e começa selecionar e gerar uma resposta ao estímulo (Schmidt e Wrisberg, 2010).

Assim quando o segundo estímulo de ataque é apresentado, o encéfalo está processando o primeiro, e causa uma interferência com o segundo par de estímulo e resposta. Este atraso no tempo de reação é longo quando o intervalo entre estímulo e resposta é muito curto. Portanto, o técnico do karatê pode orientar o atleta a usar a informação científica do tempo de reação durante o kumite

Para Mori e colaboradores (2002) a ação do karateca é mais veloz durante a luta quando o tempo de reação é breve. O tempo de reação é um estímulo cortical antes de iniciar a resposta motora. DiCarlo e Maunsell (2005) informaram que o tempo de reação é breve quando a duração da latência neural é breve, o tempo de reação não pode ser treinado, depende da genética do karateca.

Entretanto, Ribeiro e Almeida (2005) evidenciaram que a inteligência da pessoa pode reduzir o tempo de reação, proporcionando um movimento mais veloz. Yarrow, Brown e Krakauer (2009) explicaram que a velocidade do tempo de reação e do tempo de movimento durante a luta depende

da experiência do atleta karateca referente à mudança cortical (principalmente o córtex motor e o córtex visual primário). A experiência do atleta para realizar ações mais breves não depende somente de um tempo de reação mais curto, a tomada de decisão é usualmente mais veloz e melhor (Ablioti e colaboradores, 2008; Beilock e colaboradores, 2008).

Matias e Greco (2010) informaram que um erro da tomada de decisão durante o kumite pode interferir na ação do karateca. Portanto, um erro da tomada de decisão pode atrasar o tempo de reação e mais tarde, o tempo de movimento para corrigir a ação inadequada durante a competição (Vaeyens e colaboradores, 2007).

Tavares e Faria (1996) informaram que durante o esporte, esse estudo sobre o kumite do karatê shotokan, o atleta para praticar uma ação necessita de 75% de tempo para realizar a tomada de decisão e de 25% de tempo para praticar o movimento. Então, ocorre um atraso do encéfalo para corrigir uma tomada de decisão inadequada, o oponente pode atacar com velocidade porque a chance de fazer um ponto é grande (Afonso, Garganta e Mesquita, 2012).

Por exemplo, uma inadequada tomada de decisão ocorre quando o karateca muda de guarda e essa ação facilita o ataque do oponente porque o karateca está numa boa distância para receber uma técnica ofensiva. A figura 11 a 13 ilustra a inadequada tomada de decisão do karateca durante a luta.

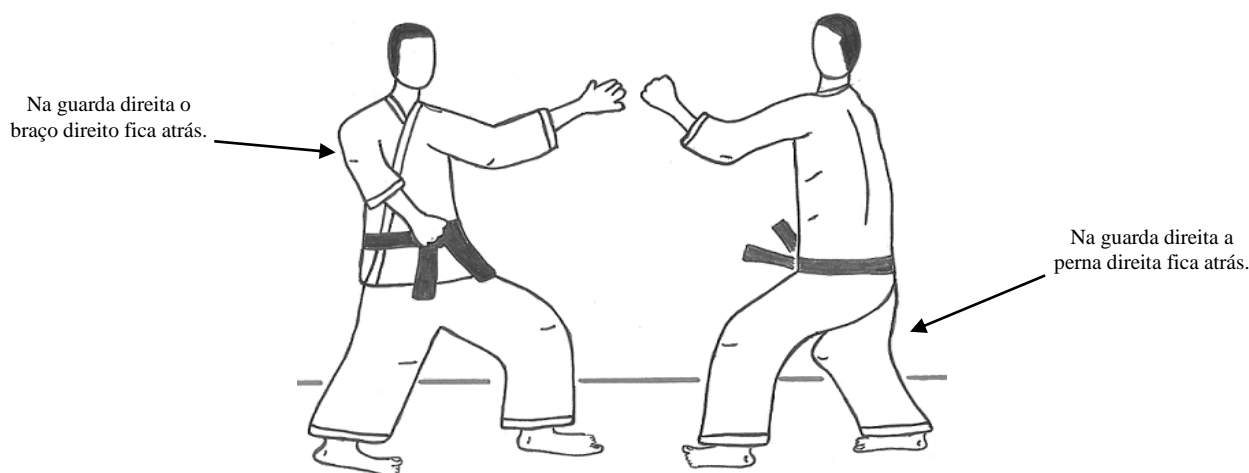


Figura 11 - Os karatecas praticam a ação tática na guarda direita.

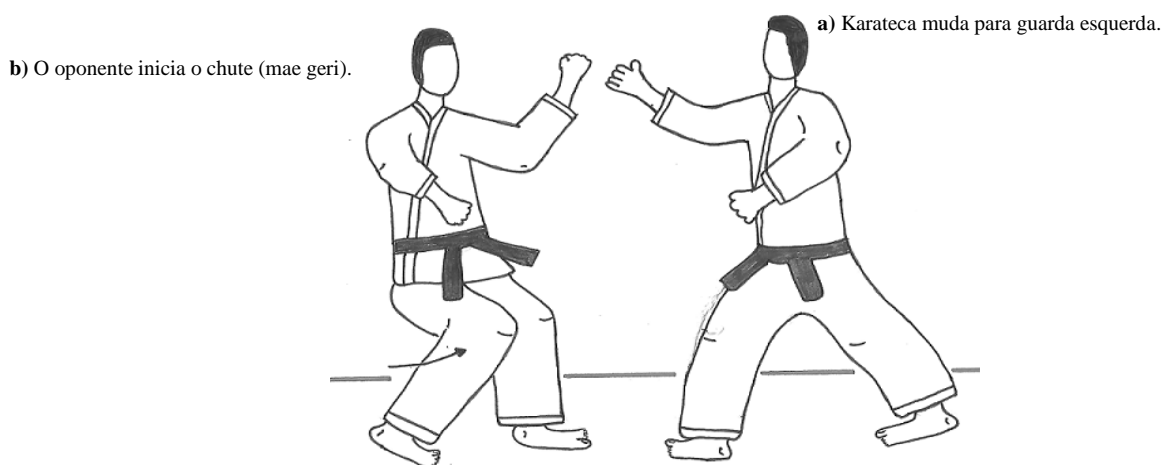


Figura 12 - O karateca da direita praticou (guarda esquerda) uma inadequada tomada de decisão.

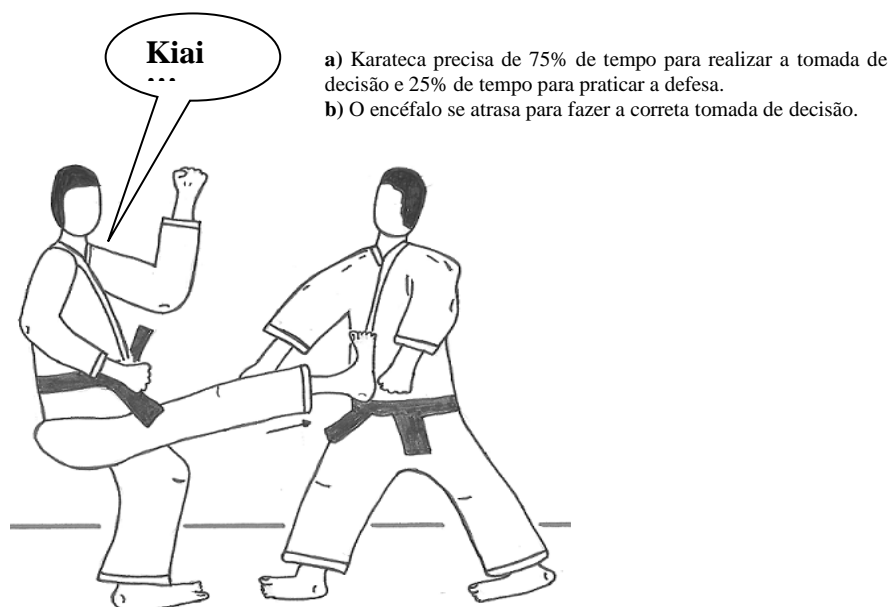


Figura 13 - O oponente praticou o chute com uma perfeita técnica (ippon).

Em conclusão, é importante para o técnico do karatê saber sobre tempo de reação e tomada de decisão para orientar o karateca durante a luta.

CONCLUSÃO

O karateca durante a luta pratica esforço e pausa porque o kumite do karatê shotokan é um esporte intermitente. O metabolismo durante a luta é aeróbio ou anaeróbio (aláctico e láctico) depende da

velocidade do movimento durante o kumite e do tempo de pausa determinado pelo árbitro. Os resultados sobre a média da frequência cardíaca durante a luta (174,66 bpm) são classificados com um esforço alto. A frequência cardíaca entre 170 a 180 bpm corresponde a um esforço aeróbio e anaeróbio, geralmente o acúmulo é de 3 a 8 mmol/l.

O karateca pratica mais pontos (wazari ou ippon) de ataque e com a antecipação. A técnica ofensiva que resulta em mais pontos

foi o gyaku zuki, kizami zuki, oi zuki, mae geri, mawashi geri e ashi barai seguido de gyaku zuki. O soco com mais pontos foi o gyaku zuki porque é o soco mais veloz, a velocidade linear é de $9,2 \pm 2,86$ m/s. O chute com mais pontos do kumite feminino foi o mae geri porque é a técnica mais veloz do karatê shotokan, a velocidade linear é de $15,76 \pm 5,45$ m/s. O chute com mais pontos do kumite masculino foi o mawashi geri porque esse chute tem trajetória semicircular e o oponente tem mínima chance de defesa quando a técnica é bem executada (velocidade linear de $8 \pm 3,24$ m/s). A zona central o karateca praticou mais pontos durante a luta porque essa zona de combate é onde o kumite inicia.

Durante a luta do karatê shotokan, ocorre o tempo de reação simples ou o tempo de reação de escolha. O tempo de reação é mais veloz quando existe somente uma possibilidade de resposta (tempo de reação simples) e torna-se mais lento quando são adicionadas mais opções de respostas (tempo de reação de escolha).

A velocidade do tempo de reação e do tempo de movimento durante o kumite depende da experiência do karateca. A experiência do atleta para realizar ações mais breves não depende somente de um tempo de reação mais curto, a tomada de decisão é usualmente mais veloz e melhor.

Em conclusão, é importante o treinador do karatê saber sobre o esforço durante o kumite para elaborar o treino físico ou trabalhar o karateca no treino técnico (chamado de kihon em japonês) com a demanda metabólica da luta.

A técnica de ataque com a ação ofensiva que resultou em mais pontos o técnico do karatê necessita orientar o atleta para usar mais durante a luta, no treino técnico e no treino situacional (chamado de kihon ippon kumite em japonês).

Entretanto, o karateca precisa saber que a zona central necessita de mais atenção porque ocorrem mais pontos na luta. O conhecimento científico do karateca sobre o tempo de reação e a tomada de decisão pode ser usado na luta.

REFERÊNCIAS

1-Abdel-Baser, E. Using the length and weight of the body and some dynamic parameters to perform ura mawashi geri skill to predict kumite

players' performance. *World Journal of Sports Sciences*. Vol. 3. Num. special. p. 127-131. 2010.

2-Afonso, J.; Garganta, J.; Mesquita, I. Decision-making in sports: the role of attention, anticipation and memory. *Brazilian Journal of Kiantropometry and Human Performance*. Vol. 14. Num. 5. p. 592-601. 2012.

3-Aglioti, S.; Casari, P.; Romani, M.; Urgesi, C. Action anticipation and motor resonance in elite basketball players. *Nature Neuroscience*. p. 1-8. 2008.

4-Ajamil, D.; Moro, R.; Idiákez, J.; Jiménez, M.; Echevarría, B. (2011). Estudio comparativo de las acciones de combate en el karate de categoría juvenil (12-13 años) y sénior. *Apunts*. Vol. -. Num. 104. p. 66-79. 2011.

5-Asamad, T. The kinematics analysis of doubles kazami mawashi-geri for heavy weight players under the maximum load in karate. *World Journal of Sports Sciences*. Vol. 7. Num. 1. p. 16-19. 2012.

6-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.

7-Arriaza, R. Karate. In: Kordi, R.; Maffulli, N.; Wroble, R.; Wallace, W. (Eds). *Combat sports medicine*. Berlin: Springer. 2009. p. 287-297.

8-Bangsbo, J. Fisiologia do exercício intermitente. In: Garrett Jr., W.; Kirkendall, D. (Orgs.). *A Ciência do Exercício e dos Esportes*. Porto Alegre: Artmed. 2003. p. 53-88.

9-Barbanti, V. Treinamento esportivo: as capacidades motoras dos esportistas. Barueri: Manole. 2010.

10-Bear, M.; Connors, B.; Paradiso, M. Neurociências: desvendando o sistema nervosa. 2ª edição. Porto Alegre: Artmed. 2002.

11-Beilock, S.; Lyons, I.; Mattarella-Micke, A.; Nusbaum, H.; Small, S. Sports experience changes the neural processing of action

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

language. PNAS. Vol. 105. Num. 36. p. 13269-13273. 2008.

12-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.

13-Bertuzzi, R.; Franchini, E.; Ugrinowitsch, C.; Kokubun, E.; Lima-Silva, A.; Pires, F.; Nakamura, F.; Kiss, M. Predicting MAOD using only a supramaximal exhaustive test. *International Journal of Sports Medicine*. Vol. 31. p. 477-481. 2010.

14-Bessa, L. Tempo de reação simples e tempo de movimento no karatê. Monografia, Educação Física, Universidade do Porto, Porto, Portugal. 2009.

15-Brito, A.; Silva, C.; Cid, L.; Marques, A. Atención y tiempo de reacción en practicantes de kárate shotokan. *Revista de Artes Marciales Asiáticas*. Vol. 6. Num. 1. p. 141-156. 2011.

16-Brito, A.; Silva, C. Reaction time in karate athletes. *Journal of Martial Arts Anthropology*. Vol. 11. Num. 4. p. 35-39. 2011.

17-Casas, A. Physiology and methodology of intermittent resistance training for acyclic sports. *Journal of Human Sports and Exercise*. Vol. 3. Num. 1. p. 23-52. 2008.

18-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. 829-843. 2012.

19-Challis, J. Arquitetura músculo-tendão e desempenho do atleta. In: Zatsiorsky, V. (Ed.). *Biomecânica no esporte*. Rio de Janeiro: Guanabara, 2004. p. 26-43.

20-Cometti, G. La preparación física en el fútbol. Barcelona: Paidotribo. 2002.

21-Costa, J. Caracterização do kumite em jovens praticantes de karate. Dissertação de Mestrado, Ciências do Desporto, Universidade do Porto, Porto, Portugal. 2006.

22-D'Elia, R. Kihon. Karatê. Num. 2. p. 1-43. 1987.

23-di Prampero, P.; Ferretti, G. The energetics of anaerobic muscle metabolism: a reappraisal of older and recent concepts. *Respiration Physiology*. Vol. 118. p. 103-115. 1999.

24-DiCarlo, J.; Maunsell, J. Using neuronal latency to determine sensory-motor processing pathways in reaction time task. *Journal of Neurophysiol*. Vol. 93. Num. 5. p. 2974-2986. 2005.

25-Doder, D.; Doder, R. Effect of anthropological characteristics on the efficiency of execution of forward kick. *Proceedings for Natural Sciences, Matica Srpska*. Num. 110. p. 45-54. 2006.

26-Doder, D.; Malacko, J.; Doder, S. Predictor validity of morphological and basic motor variables for assessment and monitoring of the karate punch with the lead arm (oi-tsuki). *Biology of Sport*. Vol. 28. Num. 4. p. 265-270. 2011.

27-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.

28-El-Daly, A. Biokinematical analysis for "mawashi-geri" based on two different levels of the competitor's body in karate. *World Journal of Sports Sciences*. Vol. 3. Num. 3. p. 161-167. 2010.

29-El-Kader, A. (2010). Efficacy of static and dynamics distance perception on kumite performance in karate. *World Journal of Sports Sciences*. Vol. 3. Num. special. p. 205-209. 2010.

30-El-Kader, A. Effectiveness of teaching strategies according to the multiple intelligences on the performance level of some basic skills and the cognitive load for beginners in karate. *World Journal of Sports Sciences*. Vol. 6. Num. 2. p. 173-177. 2012.

31-Fernandes, F.; Wichi, R.; Silva, V.; Ladeira, A.; Ervilha, U. Biomechanical methods applied

in martial arts studies. *Journal Morphological Sciences*. Vol. 28. Num. 3. p. 141-144. 2011.

32-Farouq, T. Qualitative analysis of fault backward balance (kokutsu detchi) as a base support for attack and defense in kata Heian group in karate. *World Journal of Sports Sciences*. Vol. 5. Num. 4. p. 249-255. 2011.

33-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.

34-Frutos, J.; Palao, J. El uso de la videografía y software de análisis del movimiento para el estudio de la técnica deportiva. *Lecturas: Educación Física y Deportes*. Vol. 17. Num. 169. p. 1-7. 2012.

35-Gastin, P. Energy system interaction and relative contribution during maximal exercise. *Sports Medicine*. Vol. 31. Num. 10. p. 725-741. 2001.

36-Gianino, C. Physics of karate. Kinematics analysis of karate techniques by digital movie camera. *Latin-American Journal of Physics Education*. Vol. 4. Num. 1. p. 32-34. 2010.

37-Gibala, M.; Little, J.; MacDonald, M.; Hawley, J. Physiological adaptations to low-volume, high-intensity interval training in health and disease. *Journal of Physiology*. Vol. 590. Num. 5. p. 1077-1084. 2012.

38-Girardello, R. A relação entre o cortisol sanguíneo e o estresse pré-competitivo em lutadores de caratê de alto rendimento. *Dissertação de Mestrado, Educação Física, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, Brasil*. 2004.

39-Grol, M.; Lange, F.; Verstraten, F.; Passingham, R.; Toni, I. Cerebral changes during performance of overlearned arbitrary visuomotor association. *Journal of Neuroscience*. Vol. 26. Num. 1. p. 117-125. 2006.

40-Halwisch, A. Kinematics of the mawashi shodan kick as a parameter of designing a training program for karate juniors. *World Journal of Sports Sciences*. Vol. 5. Num. 4. p. 237-244. 2011.

41-Halwisch, A.; Halwisch, A.; Labib, O. An educational training program and its effect on some motor requirements of junior karate performers. *World Journal of Sports Sciences*. Vol. 6. Num. 1. p. 26-31. 2012.

42-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 and Conditioning Research*. Vol. 22. Num. 3. p. 839-844. 2008.

43-Janssen, P. Lactate threshold training. Champaign: Human Kinetics. 2001.

44-Katic, R.; Blazevic, S.; Zagorac, N. The impact of basic motor abilities on the specific motoricity performance in elite karateka. *Collegium Antropologicum*. Vol. 34. p. 1341-1345. 2010.

45-Katic, R.; Jukic, J.; Glavan, I.; Ivanisevic, S.; Gudely, I. The impact of specific motoricity on karate performance in young karateka. *Collegium Antropologicum*. Vol. 33. p. 1341-1345. 2009.

46-Koropavanovski, N.; Jovanovic, S. Model characteristics of combat at elite male karate competitors. *Serbian Journal of Sports Sciences*. Vol. 1. Num. 3. p. 97-115. 2007.

47-Koropavanovski, N.; Dopsay, M.; Jovanovic, S. Characteristics of pointing actions of top male competitors in karate at World and European level. *Brazilian Journal of Biomotricity*. Vol. 2. Num. 4. p. 241-251. 2008.

48-Kurata, K.; Hoshi, E. Movement-related neuronal activity reflecting the transformation of coordinates in the ventral premotor cortex of monkeys. *Journal of Neurophysiology*. Vol. 88. Num. 6. p. 3118-3132. 2002.

49-Magill, R. *Aprendizagem motora: conceitos e aplicações*. 5ª edição. São Paulo: Edgard Blücher. 2000.

50-Marques Junior, N. Solicitação metabólica no futebol profissional masculino e o treinamento cardiorrespiratório. *Revista Corpoconsciência*. Num. 13. p. 25-58. 2004.

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

- 51-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.
- 52-Marques Junior, N. Karatê shotokan: pontos dos golpes durante o kumitê de competição masculino. *Ulbra e Movimento*. Vol. 2. Num. 1. p. 1-15. 2011b.
- 53-Marques Junior, N. Sugestão do mawashi geri do karatê shotokan com embasamento da biomecânica. *Revista Movimenta*. Vol. 4. Num. 1. p. 66-72. 2011c.
- 54-Marques Junior, N. Tempo de reação no esporte: uma revisão. *Lecturas: Educación Física y Deportes*. Vol. 16. Num. 163. p. 1-7. 2011d.
- 55-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. 1-7. 2012.
- 56-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.
- 57-Marques Junior, N. Jump test with ball for young female soccer player. *Lecturas: Educación Física y Deportes*. Vol. 15. Num. 166. p. 1-7. 2012c.
- 58-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. 1-5. 2012d.
- 59-Marques Junior, N. Biomecânica da base baixa do karatê shotokan. *Lecturas: Educación Física y Deportes*. Vol. 17. Num. 170. p. 1-5. 2012e.
- 60-Marques Junior, N. Velocidade do soco e do chute do karatê: uma meta-análise. *Lecturas: Educación Física y Deportes*. Vol. 17. Num. 169. p. 1-7. 2012f.
- 61-Marques Junior, N. Manual do software Skill Spector (versão 1.2.3, Dinamarca) para análise bidimensional em biomecânica. Niterói: Sem Editora. 2012g.
- 62-Marzzoco, A.; Torres, B. *Bioquímica básica*. Rio de Janeiro: Guanabara. 2011.
- 63-Matias, C.; Greco, P. Cognição e ação nos jogos esportivos coletivos. *Ciências e Cognição*. Vol. 15. Num. 1. p. 252-271. 2010.
- 64-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 karate. *Revista de Educação Física/UEM*. Vol. 22. Num. 1. p. 57-64. 2011.
- 65-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.
- 66-Mooren, F.; Völker, K. *Fisiologia do exercício molecular e celular*. São Paulo: Santos, 2012.
- 67-Mori, S.; Ohtani, Y.; Imanaka, K. Reaction times and anticipatory skills of karate athletes. *Human Movement Science*. Vol. 21. Num. 2. p. 213-230. 2002.
- 68-Nakayama, M. *O melhor do karatê 3 – kumite 1*. 7ª edição. São Paulo: Cultrix. 2012. p. 16-26.
- 69-Nakayama, M. *O melhor do karatê – fundamentos*. 9ª ed. São Paulo: Cultrix. 2012b. p. 36, 40, 96.
- 70-Paz-Y-Miño, G. Predicting kumite strategies: a quantitative approach to karate. *Journal of Asian Martial Arts*. Vol. 9. Num. 4. p. 23-35. 2000.
- 71-Pozo, J.; Bastier, G.; Dierick, S. Execution time, kinetics, and kinematics of the mae geri kick. *Journal of Sports Sciences*. Vol. 29. Num. 14. p. 1553-1561. 2011.
- 72-Pérez, O. *El tiempo de reacción visual en el karate*. Doctor, *Ciencias de la Actividad Física y el Deporte*, Universidad Politécnica de Madrid, Madrid, España. 2003.

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

73-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.

74-Ribeiro, R.; Almeida, L. Tempos de reação e inteligência: a robustez dos dados face à fragilidade da sua interpretação. *Avaliação Psicológica*. Vol. 4. Num. 2. p. 95-103. 2005.

75-Roschel, R.; Batista, M.; Monteiro, R.; Bertuzzi, R.; Barroso, R.; Loturco, I.; Ugrinowitsch, C.; Tricoli, V.; Franchini, E. Associations 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.

76-Schmidt, R.; Wrisberg, C. Aprendizagem e performance motora: uma abordagem da aprendizagem baseada na situação. 4ª edição. Porto Alegre: Artmed. 2010.

77-Seiler, S. What is best practice for training intensity and duration distribution in endurance athletes? *International Journal of Sports Physiology and Performance*. Vol. 5. p. 276-291. 2010.

78-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.

79-Silva, M.; Juvêncio, J. Considerações técnicas sobre a luta (kumitê) em karatê-esporte. *Revista Mineira de Educação Física*. Vol. 4. Num. 1. p. 37-44. 1996.

80-Sterkowicz, S.; Franchini, E. Testing motor fitness in karate. *Archives of Budo*. Vol. 5. p. 29-34. 2009.

81-Sterkowicz-Przybycien, K. Body composition and somatotype of the top of polish male karate contestants. *Biology of Sport*. Vol. 27. Num. 3. p. 195-201. 2010.

82-Tavares, F.; Faria, R. A capacidade de jogo como pré-requisito do rendimento para o jogo. In: Oliveira, J.; Tavares, F. (Eds.). *Estratégia e*

tática nos jogos desportivos coletivos. Porto: Universidade do Porto. 1996. p. 39-50.

83-Teixeira, L. Controle motor. Barueri: Manole. 2006.

84-Vaeyens, R.; Lenoir, M.; Williams, M.; Mazyn, L.; Philippaerts, R. The effects of task constraints on visual search behavior and decision-making skill in youth soccer players. *Journal of Sport and Exercise Psychology*. Vol. 29. p. 147-169. 2007.

85-Villani, R.; Ceccacci, A.; Gasperini, D.; Distaso, M.; Giangrande, M. (2009). Evaluation of the rapidity reaction in karate. 13th Congress of the ECSS. Oslo, Noruega. 2009.

86-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.

87-Wilmore, J.; Costill, D. *Fisiologia do esporte e do exercício*. 2ª edição. Barueri: Manole. 2001.

88-Witte, K.; Emmermacher, P.; Bandow, N.; Masik, S. Usage of virtual reality technology to study reactions in karate-kumite. *International Journal of Sports Science and Engineering*. Vol. 6. Num. 1. p. 17-24. 2012.

89-Yarrow, K.; Brown, P.; Krakauer, J. Inside the brain of an elite athlete: the neural processes that support high achievement in sports. *Nature Reviews*. Vol. 10. Num. -. p. 585-596. 2009.

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

Recebido para publicação 22/10/2013
Aceito em 03/01/2014