TEMPO DE REAÇÃO E VELOCIDADE DO SOCO EM CARATECAS GRADUADOS

HERNANI HUGO DANTAS MONTEIRO,
CARLOS ALBERTO DA SILVA,
TÚLIO LUIZ BANJA FERNANDES,

Universidade Federal do Ceará, Instituto de Educação Física e Esportes. Fortaleza - CE, Brasil.

Introdução

A iniciação do Caratê e o seu processo de aprendizagem e treinamento tem a intenção de preparar o praticante a responder o mais rápido possível aos estímulos advindo do oponente durante a luta. O tempo de reação através de estímulos visuais é um dos mais importantes e utilizados na literatura para avaliar a integração psicofísica em indivíduos (CARNEIRO, ET AL, 2011), sendo a capacidade de um indivíduo responder a determinado o mais rápido possível. Neste caso a velocidade torna-se fundamental juntamente com a técnica do *Shotokan* (LAYTON, 1993a). O caratê é um bom exemplo de um esporte competitivo com alto nível de necessidades temporo- espaciais que requer reações rápidas e golpes precisos (MORI ET AL, 2002). Durante a luta de (*Kumite)* no caratê é necessário que o atleta observe a direção do oponente, velocidade e posição para tomar decisões rápidas de ataque ou defesa (KIM, E PETRAKIS, 1998). A literatura sobre o *kumitê* relata que a maioria dos pontos acontece através do soco tendo a mínima participação do chute (MARQUES-JUNIOR, 2011). O soco direto (*Gyaku Tsuki*) é um dos gestos aprendidos logo na iniciação da modalidade, a posição inicial da mão que executa o golpe pode apresentar algumas variações tomando como referência, a faixa que fica em torno do quadril. Não existe um consenso entre instrutores e mestres sobre de qual posição inicial da mão (na altura, acima ou abaixo da faixa) seria a mais indicada para melhoria da execução do *Gyaku tsuki*. Vários estudos avaliaram as variáveis cinemáticas de velocidades do soco no Caratê (CESARI E BERTUCO, 2008), (LAYTON, 1993b), velocidade de reação (NETO ET AL, 2009) e velocidade angular do cotovelo (VENCESBRITO ET AL, 2011) na tentativa de descrever e compreender os fatores cinemáticos do soco direto no e assim aperfeiçoar a sua performance. Dessa forma, o objetivo deste trabalho foi verificar qual das três posições é melhor na execução do *Gyaku tsuki* em atletas de caratê graduados.

Metodologia

A amostra deste estudo foi constituída por 10 atletas do sexo masculino, com Idade de 22 (±3,2) anos e tempo de prática de 9,8 (±3,1) anos, com graduação de faixa preta.

Avaliação do tempo de reação

Para a avaliação da velocidade de reação, foi posicionada uma lâmpada no campo de visão do atleta, que quando acionada pelo avaliador, correspondia ao comando para o atleta executar o soco. No nosso estudo, foi convencionado o tempo de reação, o intervalo entre a lâmpada acender e o primeiro movimento efetivo do punho do atleta. O tempo de reação foi determinado através da contagem dos quadros por segundo (qps) no vídeo, dividido pelo numero de quadros na reprodução padrão (30 qps); o valor do tempo foi dividido por 8 (oito) para ajustarmos a velocidade de captura da câmera (figura 1). Como a câmera filma a 240 qps e reproduz na velocidade padrão temos:

$$TR = \frac{Nq/30}{8}$$

Figura -1: Cálculo para determinação do tempo de reação onde: Nq representa o numero de quadros selecionados.

Os socos foram gravados com uma câmera modelo WB2000 da marca Samsung, posicionada lateralmente ao avaliado a uma distancia de 3 metros e a cerca de um metro do solo apoiada por um tripé devidamente nivelado.

Avaliação cinemática

Para a avaliação da velocidade angular do cotovelo (ω_{cot}) e linear do punho (V_p), Os pontos escolhidos, seguiram o modelo antropométrico proposto por Zatsiorsky, (1998) com três pontos selecionados: (1) articulação do punho; (2) borda externa da cabeça proximal da ulna; (3) eixo horizontal da articulação gleno-umeral . Em cada ponto foram fixados marcadores passivos (que possuem material reflexivo) na pele para posteriormente serem digitalizados. Cada atleta executou 3 (três) socos em cada uma das três posições iniciais: a) mão em cima da faixa *EFx*; b) acima da faixa na altura das costelas *AFx*; e c) abaixo da faixa, aproximadamente na altura do trocanter maior do fêmur *BFx* (figura 1). Foi solicitado aos atletas que o soco seria executado sem rotação do quadril e apenas ação dos braços. Os socos atingiam um anteparo posicionado a uma distancia proporcional a envergadura de cada atleta. Entre cada soco foi obedecido com um intervalo de cerca de 30 segundos. Para a calibração em duas dimensões foi utilizado um calibrador com um metro de comprimento. Posteriormente, as imagens foram editadas e analisadas através do *Software Peak Motus da Vicon* sendo os gráficos suavizados por um filtro linear *Butterworth* com frequência de corte em 6hz*.*

.



Figura 1: Posicionamento do atleta durante a execução do Gyaku tsuki. Da esquerda para a direita mão em cima da faixa *EFx*; b) acima da faixa *AFx*; e abaixo da faixa.

Para o tratamento estatístico foi realizada a análise descritiva nomeadamente média e desvio padrão, para observarmos a distribuição e normalidade dos dados; e para verificar se haviam diferenças significativas entres as médias de cada grupo nos três tipos de execução foi realizada a análise de variância (*ANOVA*) para medidas repetidas e entre os grupos foi realizado o teste *Post-hoc* de *Bonferroni.*

Resultados e Discussão

A tabela 1 mostra os valores para tempo de reação, velocidade linear do punho e velocidade angular do cotovelo nas três posições.

Tabela 1. Estatística descritiva do estudo.

Variável	LINHA (*EFx)*			ACIMA *(AFx)*			ABAIXO *BFx*		
	TR (seg)	ω (°/s)	Vp ($m.s^{-1}$)	TR (seg)	ω (°/s)	Vp ($m.s^{-1}$)	TR (seg)	ω (°/s)	Vp ($m.s^{-1}$)
Media	0,19	1408,7	6,0	0,2	1483	5,87	0,18	1412	6,17
Desvio padrão	0,04	116,9	0,38	0,04	172,9	0,38	0,04	113,1	0,26

Não foram encontradas diferenças significativas para o tempo de reação, velocidade angular do cotovelo e velocidade linear do punho entre os três tipos de execução do *Gyaku tsuki* ($p \leq 0.05$). Os valores de tempo de reação apresentaram valores de desvio padrão muito baixos, indicando assim a possibilidade de um alto grau de repetitividade em atletas graduados o que também tem sido encontrado nos estudos de Sforza et al, (2000). Os valores para o tempo de reação apresentaram valores mais baixos comparados ao trabalho de Neto, et al (2009) para o *Palm Strike* no kung fu e para o soco direto no caratê. O estudo de Layton (1993b) apresentou valores mais altos para TR= 0.45 seg. nesse aspecto há uma diferença entre a metodologia empregada para medir o TR, pois, esses estudos o avaliam levando em consideração a execução completa do movimento e não apenas o tempo entre o estimulo visual e a primeira resposta motora. A figura 2 mostra os valores médios para cada tentativa de um atleta.

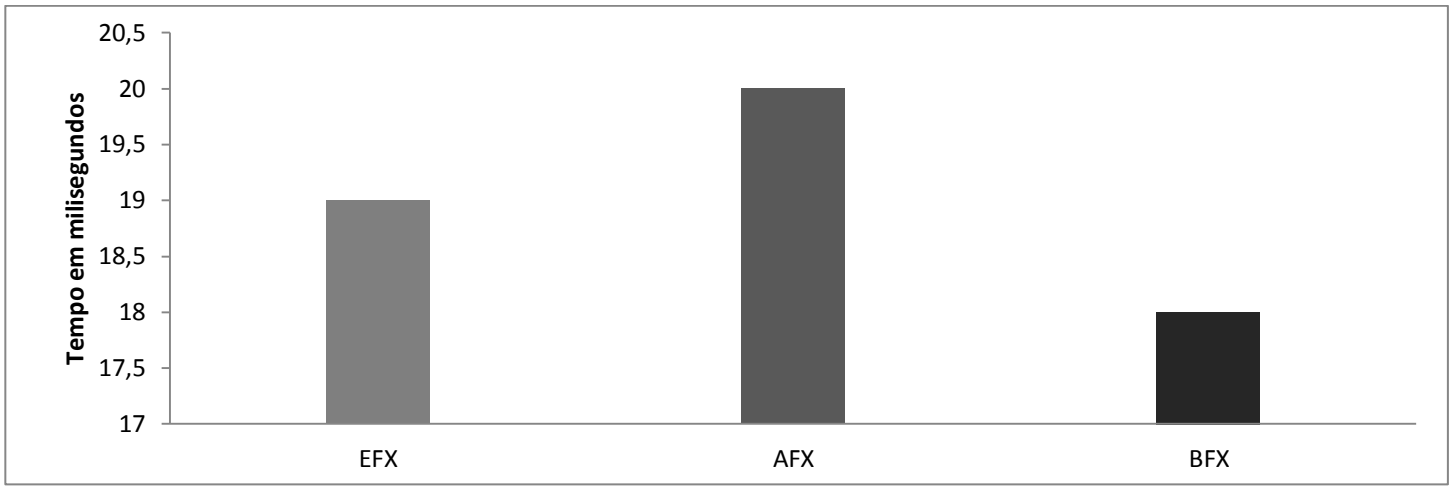


Figura 2: Tempo de reação médio de um atleta para as três posições.

Os valores de velocidade do punho apresentaram conformidade com estudos de Wilk et al, (1983), Gulledge e Dapena (2008), porém, no nosso estudo foi menor em relação ao estudo de Cesari, e Bertucco (2008) isso ocorreu provavelmente pela metodologia de registro dos valores cinemáticos que foi através de foto-células e os atletas utilizaram o movimento do quadril, acelerando mais o movimento final do punho. A figura 3 mostra as curvas de velocidade de um atleta nas três execuções do *Gyaku tsuki*. As curvas apresentadas têm valores diferentes, mas com um comportamento semelhante. Ao interpretarmos o gráfico abaixo, observamos que o tempo total de execução do soco EFx foi o menor entre as três formas de execução , não implicando necessariamente em uma vantagem real.

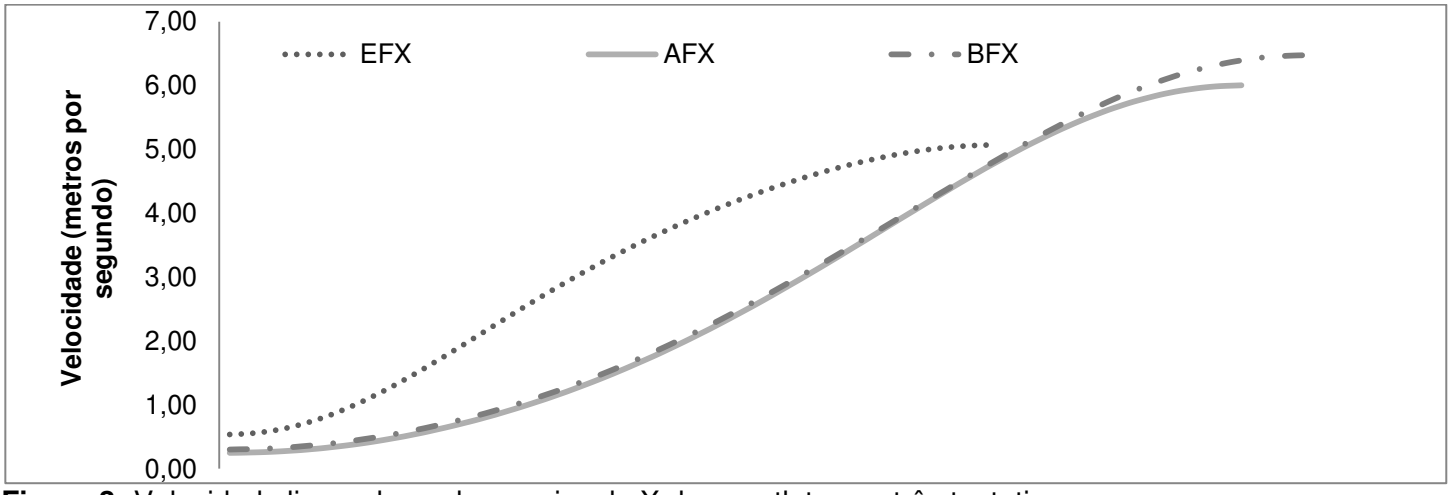


Figura 3: Velocidade linear do punho no eixo de X de um atleta nas três tentativas.

Os valores de velocidade angular do cotovelo apresentaram valores superiores ao trabalho de Vencesbrito et. al (2011). Provavelmente, pela diferença da técnica de execução do soco analisado (Choku Zuki). A figura 4 mostra as curvas de velocidade angular de um atleta nas 3 execuções desse estudo. As curvas apresentadas mostram também comportamento semelhante, havendo um aumento de uma flexão do cotovelo nos socos AFx e BFx e um pico de velocidade angular mais atrasado.

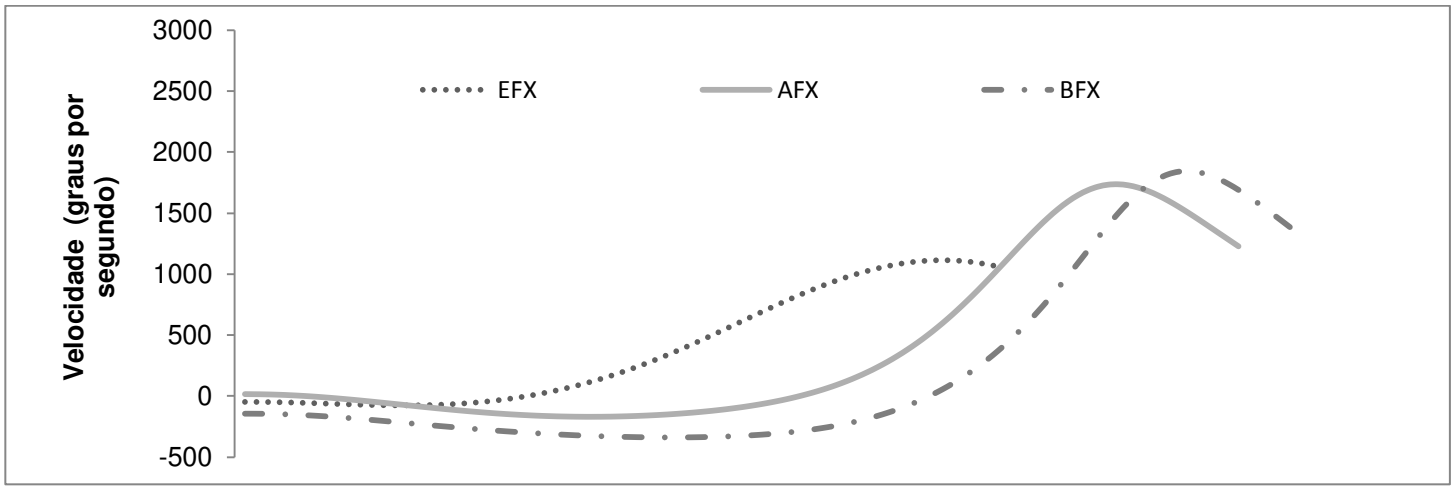


Figura 3: Velocidade angular do cotovelo de um atleta nas três tentativas. Valores negativos indicam a ação de flexão e valores positivos extensão.

Conclusão

A utilização de câmeras de baixo custo com recursos de alta velocidade demonstraram uma boa precisão no cálculo de dados cinemáticos e devem em um curto tempo se tornar uma boa alternativa para treinadores e técnicos em artes marciais. Em uma situação de combate não existiria uma posição mais vantajosa na qual tornaria mais eficiente à execução do *Gyaku tsuki*. Parece que o alto nível de treino, o tempo de prática e a precisão do gesto técnico faz com que os atletas utilizem de ações compensatórias para manter o mesmo desempenho. Novas pesquisas utilizando outros métodos da biomecânica em conjunto são necessárias para uma maior compreensão das ações motoras em caratecas.

Referências

CARREIRO, L.; HADDAD, H.; BALDO, M. Effects of intensity and positional predictability of a visual stimulus on simple reaction time. *Neuroscience Letters* 487 p. 345–349. 2011.

CESARI, P.; BERTUCCO, M. Coupling between punch efficacy and body stability for elite karate. *Journal of Science and Medicine in Sport*. 11. p. 353-356. 2008.

GULLEDGE, J.; DAPENA, J. A comparison of reverse and power punches in oriental martial arts. *Journal of Sports Sciences*, 26(2) p. 189-196. 2008

KIM, H.; PETRAKIS, E. Visuoperceptual speed of karate practitioners at three levels of skill. *Perceptional and Motor Skills.* 87. 96-98. 1998.

LAYTON, C. Reaction + movement-time and sideness in shotokan karate students. *Perceptual and Motor Skills*, 76. p.765-766. 1993a.

LAYTON, C. Speed of technique and age in Shotokan karateka. *Perceptual and Motor Skills*, 76. p.1001-1002. 1993b.

MARQUE-JUNIOR, N. K. Karatê shotokan: pontos dos golpes durante o kumitê de competição masculino. *Ulbra e movimento* (*REFUM*), Ji-Paraná, v2. n1 p.1 jan/mar. 2011.

MORI, S.; OHTANI, Y.; IAMANAKA, K. Reaction times and antecipatory skilld of karate athletes. *Human movement science*. 21 p. 213-230. 2002.

NETO, O.; PACHECO, M.; BOLANDER, R.; BIR, C. Force, reaction time and precision of kung fu strikes. *Perceptual and Motor Skills*, 109. p. 295-303. 2009.

SFORZA, C.; TURCI, M.;GRASSI, G.; FRAGNITO, N. PIZZINI, G.; FERRARIO, V. The repeatability of choku-tsuki and oi-tsuki in traditional shotokan karate: a morphological three-dimensional analysis. *Perceptual and Motor Skills*. 90. p. 947-960. 2000.

VENCESBRITO, A.; FERREIRA, M.; CORTES, FERNANDES, O.; PEZARAT-CORREA, P. Kinemtatic and electromyographyc analysis of karate punch. *journal of Electromyography and kinesiology.* 21 p.1023-1029. 2011.

WILK, S.; McNAIR, R.; FELD, M. THE PHYSICS OF KARATE. *American Journal of Physics*. 51 p. 783-790. 1983.

ZATSIORSKY, V. *Kinematics of human motion*. Human Kinetics Champaign Illinois. 1998.

Túlio Luiz Banja Fernandes
Endereço para contato: Av. Mister Hull, 2933 apto 902 A Tulip
Presidente Kennedy
CEP: 60356-001
Fortaleza-CE