

# ANÁLISE DA FORÇA DE IMPACTO E TEMPO DE EXECUÇÃO DO SOCO GYAKU ZUKI NO KARATÊ

F. S. Cruz\*, E.Y. Nagata\* \*\*, W.R. Livramento\*\*

\*Escola Superior de Cruzeiro, Cruzeiro-SP, Brasil

\*\*UNESP - Campus de Guaratinguetá, Guaratinguetá-SP, Brasil  
e-mail: eynagata@gmail.com

**Resumo:** O presente estudo tem como objetivo realizar análise da força de impacto da técnica de karatê *Gyaku Zuki*. A amostra foi de 11 adultos atletas do sexo masculino, praticantes de karatê, com mais de 4 anos de experiência. O experimento foi realizado numa placa de metal conectada a uma célula de carga, sobre a qual o atleta realiza o soco. Foram obtidos o valor de pico da força de impacto do soco *Gyaku Zuki*. A análise estatística foi realizada através do teste t, e observou-se uma diferença significativa entre a velocidade do soco aplicado na placa de metal em comparação com a aplicação do soco livre. Esta diferença pode ter ocorrido pelo fato da placa de metal ser rígida e assim os sujeitos diminuíram a velocidade. Observou-se também que a massa corporal está relacionada com a força de impacto, que influencia o índice de força.

**Palavras-chave:** biomecânica, karate, *Gyaku Zuki*.

**Abstract:** This study aims to analyze the biomechanical technique karate *Gyaku Zuki*. The sample of 11 adult male athletes, practicing karate with experience of over four years. The experiment was conducted on a metal plate attached to a load cell, over which the athlete performs the punch. The peak impact force of the punch *Gyaku Zuki* were obtained. The statistical analysis was performed using the t test, we noticed a difference between the speed by applying the punch in the structure involving a load cell compared to applying free punch. This difference may be caused by the structure is rigid and thus decreased the speed. It was also observed that body mass may be related to the impact force which influences the strength index.

**Keywords:** biomechanics, karate, *Gyaku Zuki*.

## Introdução

O karatê foi criado no Japão, na ilha de Okinawa por Gishin Funakoshi no início do século XX. Essa arte marcial é conhecida como a "arte das mãos vazias" que é baseada em golpes com as mãos através de socos e golpes com a mão aberta e com as pernas através de chutes e joelhadas [1].

O karatê é praticado por milhões de pessoas no mundo inteiro. Com o advento da popularidade esta forma de combate começou a mostrar outra face: a competição, ganhando então, além do sentido marcial e

filosófico, a necessidade de desenvolver-se como esporte [5]. O karatê apesar de ser um esporte muito praticado em todo mundo ainda necessita de estudos para o desenvolvimento da modalidade [3]. Estudos envolvendo variáveis biomecânicas como força de impacto de golpes e tempo de execução da mesma são de grande importância para melhoria do desempenho dos praticantes.

O golpe *Gyaku Zuki* é uma das técnicas frequentemente utilizados no karatê [6], e é considerado o soco mais rápido da modalidade [4].

O presente trabalho visa analisar o soco *Gyaku Zuki* verificando a força de impacto e tempo de execução do golpe com ajuda de um equipamento desenvolvido no laboratório.

## Materiais e métodos

Participaram deste estudo 11 sujeitos do sexo masculino, praticantes de karatê com pelo menos 4 anos de experiência. Todos os voluntários não apresentavam nenhum tipo de lesão e possuíam bom condicionamento físico. Todos participaram voluntariamente da pesquisa e assinaram o termo de consentimento livre e esclarecido.

Foram utilizadas para a realização da pesquisa: 1 placa rígida de metal (dimensão 35cm x 35cm) com fina camada de borracha, 1 célula de carga de 200kg (figura 1), 1 condicionador Spider 8 da marca HBM, 1 programa chamado Catman, 1 computador e 1 câmera digital.

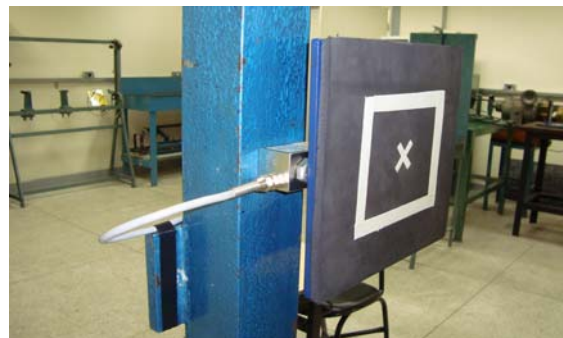


Figura 1: Imagem do dispositivo desenvolvido para o experimento (placa de metal com célula de carga).

O experimento foi realizado no Laboratório de Biomecânica do Departamento de Engenharia Mecânica da Unesp do Câmpus de Guaratinguetá-SP.

A célula de carga inicialmente foi calibrada na própria instituição. O instrumento de medição foi adaptada a condição do experimento, com uma placa de metal rígida revestido com um tipo de borracha para amortecimento do impacto. Nesta borracha foram demarcados com adesivos o alvo a ser atingido. A célula de carga foi acoplada a essa placa em uma extremidade e na outra foi fixada em uma estrutura metálica que apoiou o dispositivo. O dispositivo foi colocado a uma altura de 1,2m. Foram realizados ensaios para verificar o funcionamento da instrumentação.

A preparação do espaço consistiu em colocar o instrumento de medição na estrutura metálica e a mesma conectada por cabo no condicionador de sinais e este ao computador. A câmera digital foi colocada no tripé e este foi fixado na melhor posição para filmagem (figura 2). Foi definido previamente o posicionamento inicial dos avaliados a 1,1m do dispositivo de medição.

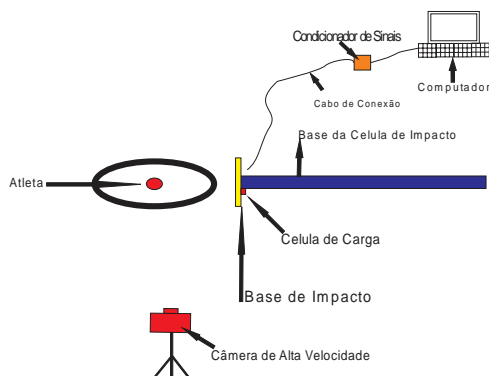


Figura 2: Ilustração do espaço experimental onde os atletas aplicaram o golpe *Gyaku Zuki*.

Os sujeitos executaram os golpes apenas vestindo uma bermuda e foram colocados marcadores em pontos anatômicos dos mesmos. Antes de iniciar o experimento os sujeitos realizaram um aquecimento prévio e realizaram golpes no instrumento de medição para familiarização do procedimento. Os sujeitos não tiveram o efeito da aprendizagem da tarefa. Foram dadas as instruções de todo o procedimento aos avaliados. Eles aplicaram os socos (*Gyaku Zuki*) na superfície do dispositivo desenvolvido, em uma sequência de 3 séries de 4 repetições. Os intervalos entre as repetições foram de aproximadamente 4 segundos e os intervalos entre as séries foram de aproximadamente 3 minutos. A posição inicial foi a partir da posição anatômica. O movimento iniciava com a flexão do ombro esquerdo e flexão do cotovelo esquerdo, em seguida simultaneamente ao avanço da perna esquerda realizaram a flexão do ombro direito e flexão do cotovelo direito. Na sequência finaliza o golpe com a extensão de cotovelos e o soco efetuado na placa. Após o golpe executado o sujeito retornava a posição inicial

(figura 3).

Após completada as 3 séries o avaliado efetuou mais uma sequência de 3 séries de 4 repetições de socos (*Gyaku Zuki*). Essa nova sequência foi desferida no ar, sem impacto no dispositivo. O procedimento foi o mesmo com intervalos entre as repetições de aproximadamente 4 segundos e os intervalos entre as séries de aproximadamente 3 minutos. A execução do golpe também foi repetida desde a posição inicial a final.

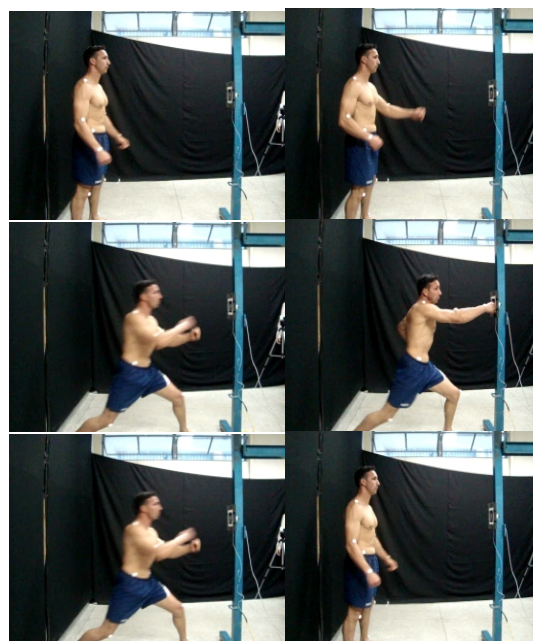


Figura 3: Sequência do soco *Gyaku Zuki*.

## Resultados

Na figura 4 tem-se a representação do sinal da força de impacto em Newton do golpe *Gyaku Zuki*. Foi representado uma série executada com 4 repetições.

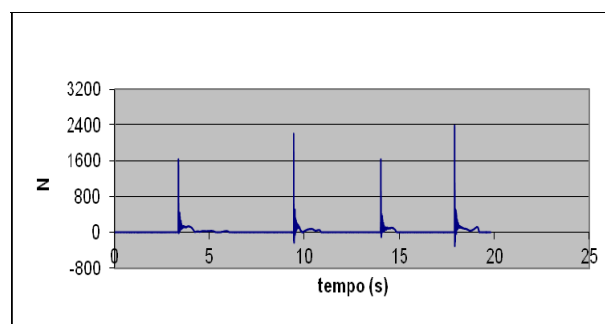


Figura 4: Representação do sinal da força de impacto (N) do golpe *Gyaku Zuki*.

Na figura 5 foram obtidos os tempos de duração do golpe *Gyaku Zuki* executado com impacto e executado sem impacto. A duração do golpe consiste do início do movimento até o soco desferido na placa.

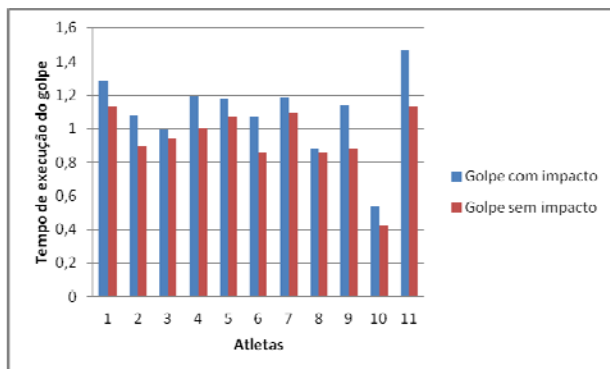


Figura 5: Tempo de duração do golpe (*Gyaku Zuki*) com impacto e sem impacto em segundos.

Na figura 6 foram obtidos os valores de pico médios do golpe *Gyaku Zuki* de cada atleta.

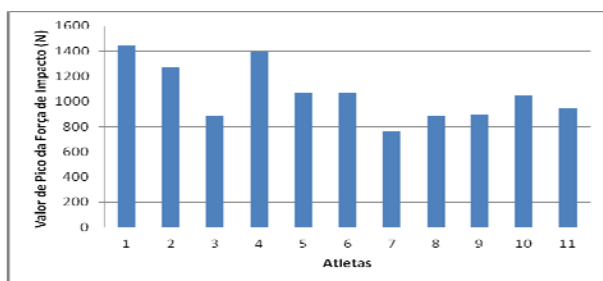


Figura 6: Valores de pico médios do golpe (*Gyaku Zuki*) referente à cada atleta.

Na figura 7 foram obtidos os índices de força no golpe *Gyaku Zuki* obtidos a partir da força de impacto pela massa corporal de cada atleta.

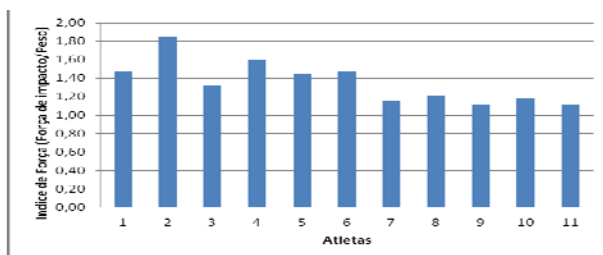


Figura 7: Índice de força obtida através da força de impacto pela massa corporal de cada atleta.

O gráfico acima mostra que o sujeito 2 obteve um maior índice de força por ter uma menor massa corporal e ter realizado uma força máxima de impacto de valor alto. Já o sujeito 1 que apesar de ter alcançado um valor de força máxima de impacto superior em relação aos outros, não obteve o maior índice de força, por ter massa corporal maior.

## Discussão e Conclusão

Foi realizado um tratamento estatístico envolvendo o

teste t de observações pareadas ( $p < 0,05$ ), notou-se diferença significativa entre a velocidade ao aplicar o golpe na estrutura que envolvia uma célula de carga comparado ao aplicar o golpe livre (sem célula de carga). Ou seja, o fato de ter um contato rígido na finalização do soco, influenciou na velocidade do movimento.

O fato da estrutura ser rígida, diminuiu a velocidade do golpe dos sujeitos. Houve uma diminuição média de 14% do golpe com impacto em relação ao golpe sem impacto. Isto pode ter ocorrido para preservar a própria integridade física. Se os indivíduos mantivessem a velocidade, a força de impacto seria maior.

Segundo Ferreira [2] a massa corporal pode interferir na força de impacto desenvolvida na realização do golpe. Os atletas com maior massa corporal obtiveram maior valor de força de impacto, confirmando os dados obtidos nesse experimento em que o mais pesado obteve maior força de impacto. Mas considerando o índice de força considerando a massa corporal dos sujeitos, verifica-se a força relativa é maior em atletas mais leves.

Possuir índices de força com valores altos é vantajoso por representar maior força de impacto que pode desenvolver em relação a sua massa corporal menor.

A metodologia utilizada pode ser um instrumento de avaliação de desempenho de atletas que participam de competições que envolvem combate e a velocidade e força de impacto interferem no melhor resultado.

Trabalhos futuros são necessários para uma análise mais aprofundada desse movimento e de outros para o desenvolvimento do karatê.

## Referências

- [1] Breda, M.; Galatti, L.; Scaglia, A. J.; Paes, R. R. Pedagogia do esporte aplicada às lutas. São Paulo: Phorte, 2010.
- [2] Ferreira, L. Análise de parâmetros cinemáticos no desempenho do chute giro dorsal no karatê, Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciências do Movimento Humano do Centro de Ciências da Saúde e do Esporte - CEFID, da Universidade do Estado de Santa Catarina – UDESC, Florianópolis, SC, 2013.
- [3] Marques Junior, N. K. Karatê shotokan: biomecânica dos golpes do kumitê de competição. Revista Digital. Buenos Aires. Ano 16, n. 158, Julho de 2011. Disponível em <http://www.efdeportes.com/> Acesso em 16 de maio de 2014.
- [4] Marques, Junior, N. K. Velocidade do soco e do chute do karatê: uma meta-análise. Revista Digital. Buenos Aires. Ano 17, n. 169, Junho de 2012. Disponível em <http://www.efdeportes.com/> Acesso em 15 de maio de 2014.
- [5] Souza, V. A. Análise de impacto e risco de lesões no segmento superior associadas a execução da técnica de Gyaku Tsuki sobre makiwara por praticantes de karate do estilo Shotokan. Dissertação de mestrado

UFRS. Outubro 2002.

- [6] Todeschini, V. F. Análise cinética do soco no karatê em postura natural e avançada, Dissertação de Mestrado, Universidade do Estado de Santa Catarina – UDESC, Florianópolis SC, 2012.