

# COMPARAÇÃO DOS IMPACTOS DE UM CHUTE DE TAEKWONDO COM UM CHUTE DO KARATÊ

Luciano Panosso da Silva, Renato César Trivia, Diogo Cunha dos Reis, Saray Giovana dos Santos

Laboratório de Biomecânica – CDS – Universidade Federal de Santa Catarina – UFSC – Florianópolis – SC.

**Resumo:** Este estudo exploratório objetivou identificar as magnitudes e tempos dos impactos de dois chutes semelhantes, utilizados no Taekwondo e no Karatê; comparar as magnitudes de impactos geradas durante os dois chutes entre os eixos e entre as técnicas. Participaram do estudo dois praticantes de artes marciais, sendo um karateca e o outro taekwondista, escolhidos intencionalmente. Um acelerômetro triaxial foi usado para as medidas dos impactos. Os dados foram coletados no Laboratório de Biomecânica da UFSC. Conclui-se que embora sejam praticantes experientes em suas modalidades, os movimentos foram heterogêneos inter e entre as técnicas; os maiores impactos obtidos para o praticante de Karatê ocorreram no eixo y, nas duas técnicas e para o taekwondista, nos eixo z para a técnica de sua modalidade e no eixo y para a técnica do Karatê; a diferença encontrada entre as técnicas pode ser explicada pelas solicitações mecânicas da modalidade.

**Palavras Chaves:** Impacto, Karatê, Taekwondo.

*Abstract: This exploratory study it aimed to identify the magnitudes and times of the impacts of two similar kicks, used in Taekwondo and Karatê; to compare the magnitudes of impacts generated during the two kicks between the axles and the techniques. One karateca and one taekwondista have participated of the study, chosen intentionally. A three axles accelerometer was used for the measures of the impacts. The data had collected in the UFSC Laboratory of Biomechanics. It follows that although both participants were experts practitioners in their modality, the motions have been heterogeneous in their own and among the techniques; the major impacts obtained with the adept of Karate, in the two techniques, occur into the axle y, and with the taekwondista, major impact with his own technique was on the axle z and into the axle y with the technique of the Karatê; the different encountered among the techniques may be explained by requests mechanic from modality.*

*Keywords: Impact, Karatê, Taekwondo.*

## INTRODUÇÃO

Os estudos realizados com os diferentes tipos de instrumentação em biomecânica podem propiciar aos seus pesquisadores, resultados que contribuem para aperfeiçoamento e ou correção do movimento. Em muitos casos, os gestos analisados e aprimorados aperfeiçoam o movimento de forma a ganhar milésimos de segundos, como foi o caso de um estudo realizado com ciclistas profissionais, utilizando o túnel de vento como técnica de implementação para a melhoria do rendimento em competições [1].

No que concerne às artes marciais, o referencial teórico pesquisado aponta para alguns estudos de diagnóstico, a exemplo, as magnitudes de impactos medidas no tornozelo de um

praticante, advindas de um chute no Tai Boxing [2]; da mesma forma foram medidas as magnitudes de impactos no corpo de um judoca ao ser projetado por meio de uma técnica de mão do Judô (*Ippon-seoi-nage*) em diferentes tipos de tatames [3], bem como as magnitudes de impacto de um chute do Taekwondo (*Bandal Tchagui*) realizado por um praticante em um aparador de chute fixado [4].

Quando comparadas as características técnicas, várias artes marciais assemelham-se, a exemplo o Karatê e o Taekwondo. O Taekwondo, idealizado por Choi Hong Hi, é uma arte de contato que se caracteriza por ser rápida e dinâmica, com predominância de técnicas de chutes. O Karatê, também de contato, idealizado por Gichin Funakoshi, tem como predominância

de técnica o uso de golpes e bloqueios usando os braços.

Duas das diversas técnicas das duas modalidades são similares, a *Bandal Tchagui* do Taekwondo, e a *Mawashi Geri* do Karatê. Assim sendo, partindo da premissa que uma análise biomecânica utilizando a acelerometria poderá contribuir para caracterizar os impactos das diferentes técnicas, é que se realizou este estudo, com o objetivo de identificar as magnitudes e tempos dos impactos do *Bandal Tchagui* e do *Mawashi Geri*, assim como comparar as magnitudes de impactos geradas durante os dois chutes entre os eixos e entre as técnicas.

## MATERIAL E MÉTODOS

Este estudo caracteriza-se como sendo de cunho quantitativo, do tipo exploratório, para o qual fizeram parte dois praticantes das Artes Marciais em questão, escolhidos de forma intencional, sendo um karateca com experiência de 14 anos de prática na modalidade, graduado faixa preta *sho-dan* (1º grau), com 1,78m de estatura e 80Kg de massa corporal; e um taekwondista praticante da modalidade à 13 anos, também faixa preta 1º grau, com 1,70m de estatura e 105Kg de massa corporal. A escolha dos participantes de forma intencional justifica-se pelo fato de ambos terem experiência nas duas modalidades em questão.

Como instrumento de medida foi utilizado um acelerômetro triaxial do Tipo 4321 da Brüel & Kjaer®, confeccionado em titânio, com dimensões de 28,6 x 28,6 x 17mm, com capacidade máxima de choque de 1000g (aceleração da gravidade), para medir as acelerações (m/s<sup>2</sup>) resultante das colisões dos membros inferiores dos praticantes

com um saco de pancada e uma câmera filmadora JVC modelo GR-D90U, para aquisição das imagens que foram utilizadas para comparar qualitativamente os movimentos.

A coleta de dados foi realizada a partir do atendimento das exigências do Comitê de Ética da UFSC, mediante a assinatura dos praticantes em um consentimento informado, no Laboratório de Biomecânica do Centro de Desportos – UFSC.

Para atender os objetivos previstos foram realizados 10 chutes de cada técnica por praticante, com intervalo de 1 minuto entre os eventos, em um saco de pancada pesando 15 Kg, sendo que o acelerômetro foi fixado no tornozelo (2cm acima do maléolo lateral da perna que executava o chute – perna dominante).

Os sinais advindos do acelerômetro (mV/s) nas três direções (x – látero-lateral; y – antero-posterior; e z - vertical) passava para pré-amplificadores e foram captados por um módulo condicionador de sinais MCS1000 Lynxs®, composto por 16 canais de até + 10V, e depois processados pelo programa de Aquisição de Sinais AqDados 7.02, e analisado pelo programa de análise AqDAnalysis 7, sendo realizada a correção pelos fatores de pré-amplificação específico para cada eixo e divididos por 9,81m/s<sup>2</sup> para serem transformados em unidades de aceleração da gravidade (g).

Os valores para os cálculos da magnitude dos impactos foram obtidos nos picos das curvas, assim como o tempo do evento foi considerado do início ao final da curva.

Os dados foram tratados estatisticamente em termos de média, desvio padrão e coeficiente de variação; análise de variância *One-Way* e teste “t” de *Student* para amostras independentes, ambos os testes a  $p \leq 0,05$ .

## RESULTADOS

de Karatê e do praticante do Taekwondo estão apresentados na Tabela 1 e 2, respectivamente.

Os valores obtidos referentes às magnitudes e aos tempos de impactos dos chutes do praticante

Tabela 1 – Valores (g) e tempos (s) dos impactos do chute *Bandal Tchagui* e do *Mawashi Geri* do praticante de Karatê.

Técnicas	Eixo	$\bar{x}$		S		CV (%)	
		Impacto (g)	Tempo (s)	Impacto (g)	Tempo (s)	Impacto (g)	Tempo (s)
<i>Bandal Tchagui</i>	x	36,66	0,123	5,89	0,021	16,06	17,24
	y	58,07	0,042	17,72	0,008	28,79	20,25
	z	41,69	0,028	9,90	0,013	27,74	45,15
<i>Mawashi Geri</i>	x	36,70	0,118	8,21	0,025	22,37	20,96
	y	73,29	0,042	18,36	0,014	25,05	31,70
	z	12,30	0,026	11,89	0,003	36,81	10,25

Tabela 2 – Valores (g) e tempos (s) dos impactos do chute *Bandal Tchagui* e do *Mawashi Geri* do praticante de Taekwondo.

Técnicas	Eixo	$\bar{x}$		S		CV (%)	
		Impacto (g)	Tempo (s)	Impacto (g)	Tempo (s)	Impacto (g)	Tempo (s)
<i>Bandal Tchagui</i>	x	46,07	0,114	8,40	0,008	18,23	7,61
	y	148,00	0,027	20,77	0,004	14,03	14,15
	z	171,48	0,007	22,42	0,006	13,07	29,75
<i>Mawashi Geri</i>	x	39,74	0,127	7,72	0,014	19,44	11,18
	y	141,76	0,027	13,19	0,002	9,3	5,64
	z	124,81	0,007	30,79	0,011	24,67	11,56

Tendo em vista ser este um estudo exploratório, é de fundamental importância apresentar o eixo ou os eixos em que há predominância dos impactos nos diferentes chutes, resultante da colisão do pé dos praticantes

com o saco de pancada. Assim sendo, foram comparados os valores dos impactos entre os três eixos, nas duas técnicas, cujos resultados referentes ao praticante do Karatê estão contidos na Tabela 3.

Tabela 3 – Comparação dos valores de impactos (g) entre os eixos (x, y e z) do chute *Bandal Tchagui* e do *Mawashi Geri* do praticante de Karatê.

<b>Técnicas</b>	<b>Fonte de variação</b>	<b>Gl</b>	<b>Quadrados médios</b>	<b>F</b>	<b>p</b>
<i>Bandal Tchagui</i>	Entre grupos	2	1252,90	9,12	0,00
	Dentro grupo	27	137,36		
<i>Mawashi Geri</i>	Entre grupos	2	5063,51	27,83	0,000
	Dentro grupo	27	181,96		

De acordo com os resultados contidos na Tabela 3, verifica-se que, para ao praticante de Karatê, nas duas técnicas efetuadas, pelo menos um eixo apresenta valores de impactos diferentes dos demais. Para verificar aonde ocorrem tais diferenças aplicou-se uma pós-análise de *Tuckey*, cujos resultados mostraram que nas duas técnicas

as magnitudes geradas no eixo y foram significativamente maiores que nos eixos x e z.

No que concerne ao praticante do Taekwondo, os dados da comparação entre os três eixos, nas duas técnicas, estão apresentados na Tabela 4.

Tabela 4 – Comparação dos valores de impactos (g) entre os eixos (x, y e z) do chute *Bandal Tchagui* e do *Mawashi Geri* do praticante do Taekwondo.

<b>Técnicas</b>	<b>Fonte de variação</b>	<b>Gl</b>	<b>Quadrados médios</b>	<b>F</b>	<b>p</b>
<i>Bandal Tchagui</i>	Entre grupos	2	29571,74	70,82	0,000
	Dentro grupo	27	417,54		
<i>Mawashi Geri</i>	Entre grupos	2	44232,31	126,04	0,000
	Dentro grupo	27	350,94		

Ao observar os resultados apresentados na Tabela 4, verifica-se para o praticante de Taekwondo, nas duas técnicas efetuadas, pelo menos um eixo apresenta valores de impactos diferentes dos demais. Assim aplicou-se novamente uma pós-análise de *Tuckey*, cujos resultados demonstraram que no *Bandal Tchagui* o eixo z foi significativamente maior que x e y, assim como o eixo y maior que x. Já no *Mawashi*

*Geri*, os eixos y e z foram significativamente maiores que x, porém sem diferença significativa entre eles.

Com o intuito de verificar se existe diferença entre os eixos com maiores magnitudes de impacto, entre as duas técnicas executadas pelo mesmo praticante, utilizaram-se testes “t” de *Student*, cujos resultados estão contidos na Tabela 5.

Tabela 5 – Comparação das maiores magnitudes dos impactos entre as técnicas *Bandal Tchagui* e *Mawashi Geri* dos dois praticantes

Praticantes	Eixo	Técnicas	$\bar{x}$	$t_c$	p
Karatê	y	<i>Bandal Tchagui</i>	51,92	-1,94	0,067
		<i>Mawashi Geri</i>	73,29		
Taekwondo	y	<i>Bandal Tchagui</i>	148,00	0,80	0,43
		<i>Mawashi Geri</i>	141,76		
	z	<i>Bandal Tchagui</i>	171,48	3,87	0,001
		<i>Mawashi Geri</i>	124,81		

De acordo com os resultados apresentados na Tabela 5, verifica-se que só houve diferença significativa entre as duas técnicas, para o praticante de Taekwondo, no eixo z.

## DISCUSSÃO

Observando-se os valores obtidos tanto de magnitudes quanto de tempo do impacto (Tabelas 1 e 2), pode-se afirmar que ambos praticantes apresentam uma variabilidade média, segundo os critérios de Gomes [5], para a grande maioria dos eventos. Estes achados apontam para a heterogeneidade da aplicação da técnica realizada por ambos os praticantes, mesmo sendo o evento realizado em ambiente laboratorial, no qual as repetições foram efetuadas nas mesmas condições para ambos.

Com relação aos valores dos impactos, Esteves et al. [4] encontraram valores superiores aos deste estudo, para o chute *Bandal Tchagui* em um competidor de Taekwondo (média de 334,8±64,6g para o eixo y).

A partir das Tabelas 1 e 2, observa-se que os maiores picos de impactos foram obtidos no eixo y para o praticante de Karatê (58,07g no *Bandal* e 73,29g no *Mawashi*) e nos eixos z e y

(171,48g no *Bandal* e 141,76g para o *Mawashi*, respectivamente) para o praticante de Taekwondo.

Observando os valores dos dois praticantes, verifica-se que cada um deles obteve o maior pico de impacto em sua técnica original (*Bandal* para o taekwondista e *Mawashi* para o karateca), fato este justificado pela prática em si, haja vista os vários anos de prática em suas respectivas modalidades.

Ao compararem-se os valores dos impactos nos maiores eixos inter-praticante (Tabela 5), verificou-se diferença significativa apenas para o taekwondista entre as técnicas no eixo z (vertical), sendo a técnica da sua modalidade a que apresentou maiores valores. Por outro lado, mesmo não sendo os maiores impactos obtidos no eixo z para o praticante de Karatê, os valores obtidos por ele ao realizar a técnica *Bandal*, também foram maiores que os da técnica da sua modalidade (*Mawashi*).

Estes resultados são justificados pelas características do movimento dos atletas, onde para o taekwondista, a técnica da sua modalidade, segundo observado via filmagens, no impacto propriamente dito, o dorso do pé (local do impacto) aborda o saco de bancada na diagonal; este evento pode ter ocorrido em virtude da grande amplitude articular observada na realização da

técnica, haja vista que mesmo com estatura menor que o karateca este praticante realizou o chute mais alto. Contudo, para o praticante de karatê, a finalização do movimento, nas duas técnicas, ocorreu com o dorso do pé paralelo a superfície do saco de pancada. Neste último caso, os resultados demonstram a interferência da transferência positiva utilizada em função da habilidade na técnica da modalidade praticada [6].

## CONCLUSÕES

Com base nos resultados e respeitando as limitações do estudo concluiu-se que:

a) os participantes do estudo, embora sejam experientes em suas modalidades, demonstraram heterogeneidade tanto na técnica do chute da modalidade que praticam quanto da outra modalidade;

b) os maiores impactos obtidos para o praticante de Karatê ocorreram no eixo y, em ambas as técnicas;

c) os maiores impactos obtidos pelo praticante de Taekwondo foram no eixo z para a técnica de sua modalidade e no eixo y para a técnica do Karatê;

c) parece que as maiores magnitudes de impactos significativamente obtidas na técnica *Bandal Tchaghi* pelo praticante da Taekwondo,

encontradas no eixo z, foram influenciadas pelas solicitações mecânicas da modalidade.

## REFERÊNCIAS

- [1] García-López J, Peleteiro J, Rodríguez-Marroyo JA, Córdova A, Villa-Vicente G. *Valoración biomecánica de la resistencia aerodinámica en Ciclistas profesionales: aspectos metodológicos*. In: II Congreso de Ciencias del Deporte, Madrid, p.35-36, mar. 2002.
- [2] Sidthilaw S. *Kinetic and kinematic analysis of Thai boxing roundhouse kicks*. *American College of Sports Medicine Conference*. 1997. Disponível em: <http://www.cev.org/biblioteca/index.html> [acesso em 9 de jul. 2000].
- [3] Santos SG. *Estudo das características de impacto e da percepção humana de conforto na prática de "ukemis" em diferentes tatames*. 2003. 177 f. Tese (Doutorado)-Engenharia de Produção e Sistemas da UFSC, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2003.
- [4] Esteves AC, Reis DC, Santos SG. Impacto e tempo de impacto no *Bandal Tchagui* kick do taekwond. *FIEP Bull* 2006; 76: 448-450.
- [5] Gomes FP. *Curso de estatística experimental*. 13 ed. São Paulo: Nobel, 1990.
- [6] Magill RA. *Aprendizagem motora: conceitos e aplicações*. 3 ed. São Paulo: Blucher, 1984.

**e-mail:**

[lpanosso@cds.ufsc.br](mailto:lpanosso@cds.ufsc.br)