

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL  
ESCOLA DE EDUCAÇÃO FÍSICA**

**Rodrigo Dias Martins**

**A INFLUÊNCIA DO KIHAP NA FORÇA DE IMPACTO DO CHUTE TOLIÕ-TCHAGUI  
DO TAEKWONDO**

**Orientador: Jefferson Fagundes Loss**

**Porto Alegre  
2011**

**Rodrigo Dias Martins**

**A INFLUÊNCIA DO KIHAP NA FORÇA DO CHUTE TOLIÕ-TCHAGUI DO  
TAEKWONDO**

Trabalho de conclusão apresentada  
como requisito parcial para a obtenção  
do grau de licenciatura em Educação  
Física pela Escola de Educação Física  
da Universidade Federal do Rio  
Grande do Sul.

**ORIENTADOR: Prof. Dr. Jefferson Fagundes Loss**

**Porto Alegre  
2011**

Dedico este trabalho à minha família, amigos e colegas que contribuíram muito para a minha formação.

## RESUMO

**Contextualização:** O conhecimento correto das técnicas de artes marciais e de seus possíveis efeitos sobre o desempenho do praticante tem fundamental importância para que se consiga atingir o melhor resultado durante a execução de um golpe. Faz parte da técnica de diversas artes marciais orientais o uso do kihap. O termo kihap se refere ao grito usado pelos praticantes de artes marciais, que se acredita potencializar a força do golpe. Entretanto, pouco se sabe sobre o real efeito do uso do kihap no golpe. **Objetivo:** Avaliar o pico de aceleração a partir do chute Toliõ-Tchagui do Taekwondo em duas situações específicas, com e sem o uso do kihap, verificando assim se o kihap tem a capacidade de potencializar o impacto do chute. **Metodologia:** A amostra foi composta por 6 praticantes de Taekwondo, com rotina de treino de no mínimo 4 vezes semanais, que tenham experiência em executar o chute Toliõ-tchagui e sem histórico de lesão nos últimos seis meses. Cada indivíduo executou 2 séries de 30 chutes contra um saco de pancadas, alternando chutes com grito e sem grito, enquanto o pico de aceleração foi obtido utilizando um acelerômetro uniaxial fixado no saco de areia. O teste de Wilcoxon foi utilizado para verificar diferença entre as duas situações. **Resultados:** Em média foram encontrados maiores valores de pico de aceleração na situação com o kihap ( $8,0 \text{ g} \pm 3,5$ ) em relação à situação sem kihap ( $7,3 \text{ g} \pm 2,9$ ), com  $p=0,001$ . **Conclusão:** Os resultados desse estudo sugerem que o kihap tem a capacidade de potencializar o impacto do chute.

**Palavras Chaves:** kihap, artes marciais, impacto, chute, Taekwondo

## ABSTRACT

**Contextualization:** The correct knowledge of martial arts techniques and the possible effect it has on the practitioner's performance has fundamental importance in the achievement of the best result during a stroke. Part of the technique of several oriental martial arts the use of the kihap. The term kihap refers to a yell used by the martial arts practitioners, which is believed to potentiate the stroke's force. **Objective:** Evaluate the acceleration peak in the kick Toliõ-Tchagui of the taekwondo in two situations: with and without the use of the kihap, verifying if the kihap is able to potentiate the kick's impact. **Methods:** Sample was composed by 6 taekwondo practitioners, which trained at least four times a week, and were experienced in executing the Toliõ-Tchagui kick. Each subject performed two series of 30 kicks, each, against a sandbag, alternating kicks with and without yell in random order, while the acceleration peak was obtained using a uniaxial accelerometer attached to the sandbag. Wilcoxon test was used to verify difference between both situations. **Results:** In average higher acceleration peak values were found in the kihap situation ( $8,1 \text{ g} \pm 3,5$ ) when compared to the situation without kihap ( $7,3 \text{ g} \pm 2,9$ ), with  $p=0,001$ . **Conclusion:** This study results suggests that the kihap is capable of potentiating the kick's impact.

**Keywords:** kihap, martial arts, impact, kick, Taekwondo

## SUMÁRIO

<b>1.0 INTRODUÇÃO</b>	<b>12</b>
<b>2.0 JUSTIFICATIVA</b>	<b>15</b>
<b>3.0 OBJETIVOS</b>	<b>15</b>
<b>4.0 REVISÃO DE LITERATURA</b>	<b>16</b>
<b>5.0 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS</b>	<b>21</b>
5.1 Problema	21
5.2 Protocolo de coleta	21
5.3 Tipo de estudo	22
5.4 Aspecto ético	22
5.5 Amostra	23
5.6 Obtenção de dados	23
5.7 Tratamento de dados	24
<b>6.0 RESULTADOS</b>	<b>24</b>
<b>7.0 DISCUSSÃO</b>	<b>25</b>
<b>8.0 CONCLUSÃO</b>	<b>26</b>
<b>9.0 REFERÊNCIAS</b>	<b>28</b>
<b>10.0 ANEXOS</b>	<b>30</b>
10.1 Termo de consentimento livre e esclarecido (TCLE)	30

## 1.0 INTRODUÇÃO

Durante a evolução do homem, eram freqüentes as situações de confronto corpo-a-corpo, seja entre seres humanos ou entre seres humanos e animais. Esses combates que ocorriam para permitir a sobrevivência de um homem ou um grupo de seres humanos, seja pela necessidade de alimentos ou para conquista de territórios, fizeram com que o homem desse uma atenção especial para as lutas, fosse desarmado ou usando ossos, paus e pedras. A descoberta do fogo e o surgimento da metalurgia possibilitaram ao homem criar armas de metal, aperfeiçoando assim as técnicas de combate e marcando um passo importante para o nascimento das lutas que conhecemos hoje.

Hoje, essas formas de combate corpo-a-corpo são conhecidas como artes marciais. O termo “Arte Marcial” tem origem Romana e se refere à cultura relacionada à guerra. Provavelmente as artes marciais orientais tenham surgido na Índia, difundindo-se até chegar à China. Conhecimentos sobre a anatomia e fisiologia humana, provavelmente vindas do Tibet, deram aos estudiosos da arte da guerra uma nova visão para a criação de golpes e técnicas mais eficientes. Uma dessas técnicas é o grito (KIM, 1989).

Assim como os animais, o homem sempre utilizou o grito como uma forma de intimidar e afugentar seus inimigos. Essa capacidade que o grito tem de provocar medo, de reforçar o psicológico do combatente e até de aumento da força e da resistência, fez com que os praticantes de artes marciais convertessem o grito em uma técnica de luta (LASSERRE, 1971). Nas artes marciais coreanas como o Taekwondo esse grito é

chamado de kihap, e é um dos elementos mais importantes a serem avaliados nos praticantes. O termo kihap significa “harmonização das energias internas” (*Ki*- energia vital ou interna; *Hab*- harmonização) (CARDIA, 2007). Esse grito deve surgir do abdômen, iniciando com uma inspiração profunda e a sua liberação é sempre repentina, coincidindo com o golpe que será aplicado (LASSERRE, 1971).

Mas que influência é essa que o kihap tem sobre o praticante de artes marciais? São muitas as atribuições que justificam a utilização do kihap, como o aumento da resistência do praticante, a melhora do psicológico durante uma situação de confronto, intimidação do adversário e o aumento da força de impacto de um golpe (LASSERRE, 1971; PAYNE, 1997). Define-se impacto como sendo uma colisão entre duas massas, onde a primeira está em movimento e a segunda pode estar em movimento ou em repouso (ESTEVES *et al.*, 2007). Desta forma o impacto pode ser avaliado pela força de contato entre as duas massas. A força de contato por ser variável ao longo do tempo de duração do impacto permite várias formas de expressão. Usualmente se utiliza o valor máximo que a força atinge durante o impacto (pico de força) associado à taxa de aplicação de força, calculada através do quociente entre a variação da força ao longo de um período pré-determinado pelo tempo desta variação. As situações que envolvem impacto acontecem em um curto intervalo de tempo, inferior a 50 ms (NIGG,HERZOG, 1999). Dentro desta perspectiva, para avaliar o impacto a partir de uma medida de força é necessário que o sensor utilizado responda em altas frequências, ou seja, permita medir variações bruscas da força aplicada, além de ser necessário um grande número de medições em um tempo muito curto (altas taxas de amostragem), para que não se perca o valor máximo da força.

Outra forma de avaliar o impacto envolve mudanças na velocidade do corpo em um curto espaço de tempo, podem ser medidos em termos de deslocamento e suas derivadas. Esses impactos são compostos por ondas de choque que possuem altas frequências e amplitudes (ESTEVEES *et al.*, 2007). Assim o comportamento da aceleração (ou desaceleração) de um dos corpos, obtida pela dupla derivação do deslocamento, pode ser também uma boa forma de se avaliar o impacto. Similarmente as medições de força, o valor máximo de aceleração durante a situação de impacto é utilizado para representar o evento. Adicionalmente se costuma normalizar o valor da aceleração pelo valor da aceleração da gravidade ( $9,8 \text{ m/s}^2$ ), expressando o impacto em números de vezes que a aceleração do evento é superior a da gravidade, ou simplesmente em “números de g”. A vantagem da utilização da aceleração é a simplicidade do equipamento de medição. Acelerômetros, equipamentos que medem a aceleração, são portáteis e fáceis de instalar, além de fornecerem resultados imediatamente após o evento, sem necessidade de processamentos após a coleta de dados.

Alguns autores já realizaram pesquisas sobre impacto de golpes nas artes marciais. Machado e col. (2010) realizaram uma análise biomecânica da força muscular de praticantes de artes marciais mostrando melhores resultados no recrutamento muscular em praticantes com mais experiência. Uma avaliação do impacto na articulação do joelho durante um chute semicircular do Taekwondo foi realizada por Espinosa e col. (2007) onde os resultados sugerem que ocorre maior impacto no eixo ântero-posterior. Esteves e col. (2007) avaliaram o impacto no eixo ântero-posterior no chute bandal-tchagui do Taekwondo, concluindo que em função da grande repetibilidade

e dos altos valores do impacto nos chutes, a estrutura do pé torna-se mais suscetível a lesões. Entretanto, trabalhos avaliando a influência do grito no impacto de um golpe não foram encontrados.

Sendo assim, o objetivo deste estudo é avaliar o pico de aceleração do chute Toliô-Tchagui do Taekwondo em 2 situações específicas, com e sem o uso do kihap, verificando assim se o kihap tem a capacidade de potencializar a força de impacto do chute.

## **2.0 JUSTIFICATIVA**

A prática de artes marciais é muito comum nos dias de hoje, mas muitas das técnicas aprendidas e treinadas durante a prática dessas lutas têm os seus efeitos desconhecidos tanto pelo praticante quanto pelo professor. Um exemplo desse desconhecimento sobre determinadas técnicas está no kihap. Os praticantes percebem, de forma empírica, que existe algo no kihap, que teria um efeito que possibilitaria ao praticante uma maior capacidade de resistência, de força, de suporte psicológico e emocional.

## **3.0 OBJETIVOS**

O objetivo deste estudo é avaliar o pico de aceleração do chute Toliô-Tchagui do Taekwondo em duas situações específicas, com e sem o uso do kihap, verificando

assim se o kihap tem a capacidade de potencializar o impacto do chute.

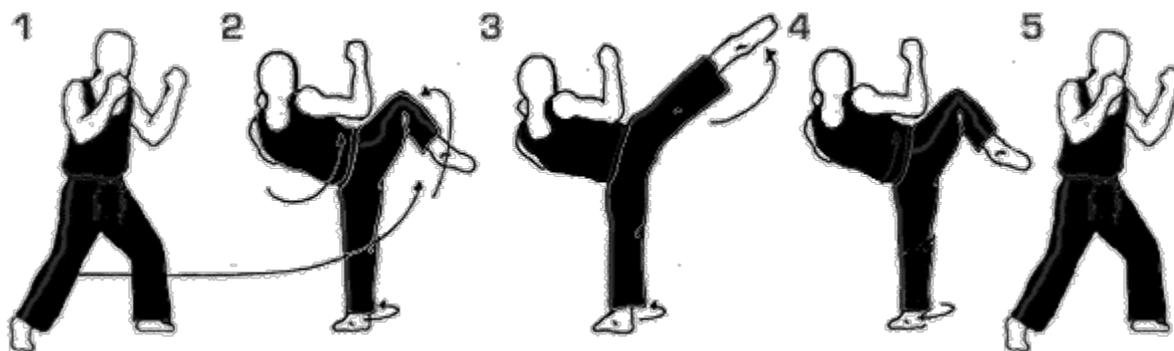
#### **4.0 REVISÃO DE LITERATURA**

Desde a pré-história o homem vem desenvolvendo praticas de combate para se defender das hostilidades do mundo (CARDIA, 2007). Com o passar do tempo essas técnicas foram formalizadas e se desenvolveram na Ásia antiga como uma forma essencial de combate que necessitava de poucas ou nenhuma arma além do corpo do guerreiro (KIM *et al.*, 2009). Taekwondo é uma forma de arte marcial que surgiu na Coréia no século XX e é derivada do Taekkyon, uma arte marcial ancestral surgida naquele país por volta de 37 a.C. na época da dinastia Koguryo (PENG, 2009), e do Karate-do, que foi introduzido na Coréia após a Segunda Guerra por coreanos que estavam no Japão (PIETER, 2009). O nome Taekwondo foi definido em 1955 em um comitê encabeçado por Choi Hong Hi. Taekwondo significa literalmente “o caminho dos pés e das mãos” (PIETER, 2009; HSIAO *et al.*, 2010).

Apesar de o Taekwondo apresentar golpes com as mãos e os pés, em situações de combate – incluindo em competições esportivas – os chutes são os golpes mais utilizados (KIM *et al.*, 2011). Um estudo que teve como objetivo comparar a atividade de 12 competidores de Taekwondo em diferentes categorias a partir da observação de pelo menos um de seus combates durante uma competição de nível internacional encontrou que de uma média por combate de  $57 \pm 13$  eventos de luta entre os diferentes indivíduos, mais de 35 eram chutes e apenas cerca de dois eventos foram socos (BRIDGE *et al.*, 2011). Provavelmente o chute é mais usado no Taekwondo por que permite uma grande

variedade de ataques e contra-ataques, também por que é executado de uma maior distância do oponente e por resultar em maiores forças de impacto do que o soco, sendo o chute circular o mais utilizado (KIM *et al.*, 2011). Essa predominância do chute circular é reforçada pelo estudo de Bridge *et al.* (2011) que também indicou quanto cada diferente golpe foi utilizado. Nessa análise o chute circular foi utilizado em média 30 de um total de  $57 \pm 13$  eventos por combate (BRIDGE *et al.*, 2011).

Frente a frequência de utilização do chute circular – que no Taekwondo é conhecido por Toliõ-tchagui – grande parte dos estudos envolvendo a biomecânica do Taekwondo focaram nesse movimento (FALCO *et al.*, 2009; O'SULLIVAN *et al.*, 2009; MCGILL *et al.*, 2010; KIM *et al.*, 2011). No chute circular primeiro a perna que vai realizar o chute é elevada com o joelho flexionado e em um segundo momento é realizado a extensão da perna, acertando o oponente quando a perna for totalmente estendida (PARK *et al.*, 2009). Um desenho esquemático desse movimento pode ser visto na Figura 01.



**Figura 1:** Desenho esquemático mostrando as fases de execução do chute circular. Retirado de <http://www.physical-arts.com/> em 04 de outubro de 2011.

Análises do chute circular podem envolver, por exemplo, a cinemática do gesto, ativação muscular, impacto do chute, entre outros. KIM et al. (2011) analisaram a cinemática do gesto visando comparar diferentes chutes do Taekwondo, entre eles o chute circular. O pico de velocidade encontrado para o chute circular foi de  $14.7 \pm 1.6 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ , as amplitudes de flexão/extensão, adução/abdução e rotação interna/externa de quadril foram respectivamente de  $56.6 \pm 9.6^\circ$ ,  $26.3 \pm 9.1^\circ$  e  $37.1 \pm 7.9^\circ$  e a amplitude de flexão/extensão de joelhos foi de  $95.5 \pm 11.3^\circ$ .

Além da descrição cinemática, pode-se avaliar o sucesso de um golpe analisando um dos seus efeitos, como por exemplo, a força de impacto gerada. Força de impacto pode ser definida como sendo as forças que resultam de uma colisão entre dois objetos que tem o pico ocorrendo antes de 50 ms após o primeiro contato entre dois objetos (NIGG,HERZOG, 1999). Frente a essa definição, uma forma de avaliar impacto é utilizando medidores de força, e avaliar a força de contato entre dois corpos ao longo do tempo. Assim o pico de força, ou mesmo a taxa de aplicação de força podem expressar o impacto. Existem outros parâmetros que podem ser utilizados para dizer se um evento possui um impacto maior ou menor que outro. Como a força será proporcional a aceleração do corpo durante o contato, avaliações do impacto podem ser obtidas a partir de dados de vídeo, acelerômetros e filmes piezelétricos (FALCO *et al.*, 2009). É possível, por exemplo, conhecendo o pico de aceleração de um chute, assumir que quanto maior esse pico, maior será o impacto do chute ao acertar o alvo.

Utilizando acelerômetros Santos et al. (2010) avaliaram o impacto que um atleta de judô sofre ao ser projetado no solo. Foram utilizados acelerômetros tridimensionais

em 3 regiões do corpo. A magnitude do impacto foi avaliada pelo maior pico de aceleração obtido com os aparelhos (SANTOS *et al.*, 2007; PIUCCO, SANTOS, 2010). Esteves et al (2007) analisaram o chute lateral no Taekwondo, utilizando um acelerômetro fixado no tornozelo do indivíduo. O atleta realizou 4 séries de 10 repetições do chute e o pico de aceleração de cada repetição foi encontrado e normalizado pela aceleração da gravidade, obtendo uma avaliação média do impacto, que nesse caso foi de 334,88g (ESTEVES *et al.*, 2007).

O impacto do chute circular foi mensurado comparando duas alturas de alvo em uma amostra composta por 5 praticantes experientes de Taekwondo ou yongmudo, que é uma arte marcial criada a partir do Taekwondo, e outras lutas. O impacto foi avaliado utilizando acelerômetros colocados dentro de um saco de areia, além disso, foi utilizada cinematria para mensurar velocidade da perna e outras variáveis. Uma força de  $6400 \pm 898$  N foi encontrada quando o alvo estava na altura normal e de  $5419 \pm 659$  N e a velocidade máxima encontrada foi de  $17.66 \pm 1.67$  e  $16.45 \pm 0.63$   $\text{m} \cdot \text{s}^{-1}$ , respectivamente para posição normal e alta do alvo (O'SULLIVAN *et al.*, 2009).

McGill et al. (2010) estudaram a ativação elétrica de 16 músculos durante a execução de diferentes chutes por cinco lutadores de artes marciais múltiplas. Ele encontrou a existência de um duplo pico na curva de EMG. O primeiro pico correspondia ao início do movimento e o segundo pico foi encontrado no momento de contato. Interessante, os pesquisadores relatam ter percebido em alguns momentos que os atletas também apresentavam uma pulsação dupla na vocalização gutural emitida pelos atletas conhecida como kiai ou “grito de energia”.

O ki é uma expressão oriental que aparece na sua medicina e nas artes marciais. A medicina ocidental entende o ki como uma “vitalidade” ou “energia de vida”; na medicina chinesa o ki é apresentado como uma substância que flui no corpo, já para as artes marciais, o ki vai ser uma fonte espiritual de força (OHNISHI, OHNISHI, 2009). É dito que desde a antiguidade o principal segredo das artes marciais japonesas está na união da mente com a energia do ki (YUASA *et al.*, 1993). Com a evolução das artes marciais fora do Japão, o ki aparece na maior parte das artes marciais orientais. Ao desferir golpes, os praticantes utilizam o kiai, que é a manifestação do ki através do grito, chamado de kihap nas lutas coreanas, como o Taekwondo e é atribuído ao kihap aumento da força, velocidade e precisão do golpe, controle da respiração e da ação, além de desconcentrar e intimidar o adversário e ter um papel motivador ao atleta (NETO, 2005).

Apesar de todas essas atribuições, pouco foi encontrado na literatura consultada que tenha tentado verificar a influência do kihap nas artes marciais. Um estudo foi encontrado que verificou a influência do kiai na produção de força e ativação muscular em um atleta de judô. Ele foi avaliado ao realizar extensão isométrica de tronco em um dinamômetro, sendo 3 com kiai e 3 sem o kiai, enquanto eram coletados dados de eletromiografia dos músculos eretores da espinha. Os autores encontraram que em média força isométrica foi de  $130 \pm 8.5$  kgf na situação com o grito e de  $121 \pm 4.6$  kgf na situação sem o grito. Já na análise eletromiográfica, o valor RMS da ativação normalizada por CVM foi de  $0.83 \pm 0.26\%$  na situação com o grito e de  $0.57 \pm 0.22\%$  na situação sem o grito. (NETO, 2005) Em uma situação em que o grito é avaliado durante a aplicação de um golpe não foram encontrados estudos.

## **5.0 PROCEDIMENTO METODOLÓGICO**

### **5.1 Problema**

Há diferença no impacto do chute Toliô-tchagui do Taekwondo quando realizado com e sem o kihap?

### **5.2 Protocolo de coleta**

O presente estudo foi realizado no Laboratório de Pesquisa do Exercício (LAPEX) da Escola de Educação Física da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (EsEF – UFRGS). Uma vez sanada as dúvidas dos indivíduos, foi solicitado à leitura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE). Uma vez que concordaram em participar, os indivíduos foram orientados a assinar o termo de consentimento.

Cada participante realizou duas séries de 30 chutes Toliô-tchagui (chute circular) do Taekwondo em ordem aleatória sem e com o uso do kihap. Antes do início da coleta, foi permitido um tempo para aquecimento e familiarização com o ambiente da coleta. Entre as séries foi respeitado um período de descanso de 5 minutos. O número de repetições foi determinado considerando que um praticante de Taekwondo realiza no mínimo cerca de 200 chutes no saco de pancada por treino e que poderia ser necessário repetir testes.

### **5.3 Tipo de estudo**

Este trabalho caracterizou-se por ser um estudo no modelo *ex post facto*, do tipo descritivo de corte transversal, sendo o método de abordagem dedutivo-hipotético. O Termo de Consentimento Informado foi elaborado e enviado para aprovação prévia, conforme os padrões do Comitê de Ética em Pesquisa UFRGS (Apêndice I). Os indivíduos foram informados dos procedimentos da pesquisa e assinaram um Termo de Consentimento Livre Esclarecido antes da realização da tarefa, sendo informados que pudessem deixar de participar da pesquisa em qualquer momento, se assim o desejassem.

#### **5.4 Aspecto ético**

Esta pesquisa atendeu a resolução 196/96 do Conselho Nacional de Saúde a qual aprovou as diretrizes e normas regulamentadoras de pesquisas envolvendo seres humanos o que assegurou aos indivíduos os quatro preceitos éticos básicos: a autonomia, pois cada indivíduo consentiu em participar da pesquisa (Apêndice I) e teve liberdade para desistir em qualquer momento do estudo; a não maleficência, pois qualquer dano previsível foi evitado; a beneficência, ponderação de riscos e benefícios para o comprometimento com o máximo de benefícios e o mínimo de danos e riscos; justiça, a pesquisa apresentou relevância social e os indivíduos envolvidos tiveram igualdade na consideração de seus interesses.

## **5.5 Amostra**

A amostra foi composta por 6 indivíduos praticantes de Taekwondo, com uma rotina de treino de no mínimo 4 vezes semanais, com experiência em executar o chute Toliõ-tchagui e sem histórico de lesão nos últimos 6 meses. Foi critério de exclusão indivíduos que não estejam treinando semanalmente e que apresentassem lesões musculoesqueléticas na coluna ou membros inferiores. Para definição do número mínimo de participantes, o tamanho da amostra foi calculado com o software winpepi (2004, versão 1:6). Para o cálculo foi utilizado um nível de significância de 0,05 em um poder de previsão de 90% além das informações do desvio padrão reportadas por Silva e col. (2007).

## **5.6 Obtenção dos dados**

Para a coleta de dados foi utilizado um acelerômetro unidirecional (IBETEC). O aparelho foi fixado em um saco de pancada de 25 kg, que serviu como alvo. Os indivíduos foram orientados a chutar o saco de pancadas do lado oposto ao que foi fixado o acelerômetro. O acelerômetro utilizado informa o pico de aceleração de um evento. A cada chute realizado pelo indivíduo da amostra, foi observado o pico e anotado. Um segundo avaliador, praticante experiente de Taekwondo, foi responsável por avaliar se o chute era bem executado e assim o considerando válido. Caso a

repetição não fosse validada, o pico era descartado e mais um chute era realizado para substituir esse valor.

### **5.7 Tratamento dos dados**

Os valores obtidos foram organizados em uma planilha no software SPSS 18.0. Para verificar normalidade e homogeneidade dos dados foram utilizados os testes de Shapiro-Wilk e Levene. Como não foram encontradas normalidades, foi usado o teste de Wilcoxon.

## **6.0 RESULTADO**

Valores de média e desvio padrão do pico de aceleração nas situações de chute com e sem o kihap são apresentados na Tabela 01. Foi encontrada diferença significativa entre as diferentes situações, sendo o pico médio de aceleração na situação com kihap significativamente maior do que o pico de aceleração na situação sem o kihap.

Tabela 1: Média e desvio padrão do pico de aceleração dos chutes realizados com e sem kihap.

\* representa diferença significativa

	Com kihap	Sem kihap	p
Media	8.1	7.3	0.001

## 7.0 DISCUSSÃO

Nesse trabalho foi comparado o impacto do chute Toliõ-tchagui do Taekwondo, nas situações com e sem o uso do kihap, utilizando como indicador a aceleração no instante do impacto. Os resultados mostraram que existe diferença no pico de aceleração entre os chutes nas diferentes situações, sendo que a média foi maior nos chutes com o kihap do que nos chutes sem o kihap.

Na literatura específica de artes marciais, atribui-se ao kihap a capacidade de aumentar a força, a velocidade e a precisão do golpe, além do controle da respiração e da ação, entre outros (NETO, 2005). A capacidade que é atribuída ao kihap de aumentar a velocidade do golpe e conseqüentemente de sua força de impacto é confirmada com os resultados do presente estudo.

A influência do grito já havia sido avaliada por Neto (2005), embora tendo sido avaliada na produção de força e não na aceleração. Ele analisou um atleta de judô enquanto ele realizava extensão de tronco avaliada por um dinamômetro, além de eletromiografia, e encontrou maiores valores de força quando o atleta realizou o movimento com o grito quando comparado a situação sem o grito. Apesar de Neto (2005) não ter analisado um golpe, seus resultados servem como indicativo para a ação do kihap na produção de força.

Não foram encontrados estudos que avaliaram a ação do grito sobre o impacto dos golpes nas artes marciais. Entretanto, o uso do grito como mecanismo para aumento da força voluntária em situação de fadiga aparece em alguns estudos. Segundo Moreira et al. (2008), a fadiga central é um “mecanismo limitador de desempenho”, a fim de prevenir o corpo de riscos orgânicos (MOREIRA *et al.*, 2008). Moreira et al. sugerem que o limite superior da força voluntária é “definida psicologicamente”, e que o grito tem a capacidade de aumentar o que previamente se acreditava ser a “força máxima” do indivíduo (MOREIRA *et al.*, 2008). Dessa forma, mais uma vez é atribuída ao grito a capacidade de maior produção de força.

Assim, entende-se que o presente estudo, embora limitado a um número amostral baixo, serve como um indicativo de que o kihap tem um efeito na execução de um golpe do Taekwondo. Estudos futuros podem avaliar melhor esse efeito, utilizando amostras maiores e técnicas diferentes que poderão colaborar para o entendimento da influência do kihap no chute Toliõ-tchagui do Taekwondo. Outro aspecto não explorado nesse estudo que pode vir a ser investigado é a característica tridimensional da aceleração. Uma vez que nesse estudo foi utilizado um acelerômetro unidimensional, considera-se fundamental uma análise tridimensional do fenômeno com o uso de acelerômetros tridimensionais associados a medição da direção do chute.

## **8.0 CONCLUSÕES**

O pico de aceleração do chute Toliô-Tchagui do Taekwondo foi maior na situação em que o chute foi realizado com o uso do kihap em comparação ao chute realizado sem o kihap, sugerindo que o kihap tem a capacidade de potencializar o impacto do chute.

## 9.0 REFERÊNCIAS

BRIDGE, C.; JONES, M.; DRUST, B. The activity profile in international taekwondo competition is modulated by weight category. **International journal of sports physiology and performance**, v.6, n.3, p.344, 2011.

CARDIA, R.N. **Taekwondo Arte Marcial e Cultura Coreana**. ed.:R. N. Cardia, Rio de Janeiro. 2007

ESPINOSA, G.; VIVIAN, R.C.; GASPARY, S.; FERREIRA, F.P.M.; GURGEL, J.L. Avaliação do impacto na articulação do joelho durante um chute semicircular dois. VIII Salão de Iniciação Científica da PUCRS. Porto Alegre 2007.

ESTEVES, A.C.; NASCIMENTO, A.; MOREIRA, F.D.; REIS, D. Impacto no eixo ântero-posterior no chute Bandal Tchagui do Taekwondo. **Lecturas: Educación Física y Deporte**, v.104, 2007.

FALCO, C.; ALVAREZ, O.; CASTILLO, I.; ESTEVAN, I.; MARTOS, J.; MUGARRA, F.; IRADI, A. Influence of the distance in a roundhouse kick's execution time and impact force in Taekwondo. **Journal of biomechanics**, v.42, n.3, p.242-248, 2009.

HSIAO, C.T.; LIN, J.S.; CHANG, K.P. Taekwondo sport development: The case of Taiwan. **OR insight**, v.23, n.3, p.154-171, 2010.

KIM, A. **Ninja: Toque Mortal**. ed.:Ediouro, Rio de Janeiro. 1989. 126p.

KIM, M.K.; ZHANG, J.J.; KO, Y.J. Dimensions of market demand associated with Taekwondo schools in North America: Development of a scale. **Sport Management Review**, v.12, n.3, p.149-166, 2009.

KIM, Y.K.; KIM, Y.H.; IM, S.J. Inter-joint coordination in producing kicking velocity of Taekwondo kicks. **Journal of Sports Science and Medicine**, v.10, p.31-38, 2011.

LASSERRE, R. **O LIVRO DO KIAI E DOS KUATSU**. ed.:Mestre Jou. 1971

MACHADO, S.; OSÓRIO, R.A.L.; SILVA, N.; MAGINI, M. Biomechanical analysis of the muscular power of martial arts athletes. **Medical and Biological Engineering and Computing**, v.48, n.6, p.573-577, 2010.

MCGILL, S.M.; CHAIMBERG, J.D.; FROST, D.M.; FENWICK, C.M.J. Evidence of a double peak in muscle activation to enhance strike speed and force: an example with elite mixed martial arts fighters. **The Journal of Strength & Conditioning Research**, v.24, n.2, p.348, 2010.

MOREIRA, P.V.S.; TEODORO, B.G.; NETO, A.M.M. Bases neurais e metabólicas da fadiga durante o exercício. **Bioscience Journal**, v.24, n.1, 2008.

NETO, A.A. **A influência do grito do kiai na produção de força muscular e no sinal eletromiográfico em um atleta de judô.** 2005. (Monografia). Curso de Educação Física, Universidade Tuiuti do Paraná, Curitiba.

NIGG, B.M.; HERZOG, W. **Biomechanics of the musculo-skeletal system.** ed.:Wiley New York. 1999

O'SULLIVAN, D.; CHUNG, C.; LEE, K.; KIM, E.; KANG, S.; KIM, T.; SHIN, I. Measurement and comparison of Taekwondo and Yongmudo turning kick impact force for two target heights. **Journal of Sports Science and Medicine**, v.8, p.13-16, 2009.

OHNISHI, S.T.; OHNISHI, T. Philosophy, Psychology, Physics and Practice of Ki. **Evidence-based Complementary and Alternative Medicine: eCAM**, v.6, n.2, p.175, 2009.

PARK, Y.H.; PARK, Y.H.; GERRARD, J.S. **Tae kwon do: the ultimate reference guide to the world's most popular martial art.** 3<sup>a</sup> ed.:Infobase Publishing, New York. 2009

PAYNE, P. **MITOS-DEUSES-MISTÉRIOS: ARTES MARCIAIS.** ed.:Del Prado. 1997. 96p.

PENG, Y.S. **An evaluation of Taekwondo programs in selected Taekwondo Centers in Taiwan.** 2009. United States Sports Academy,

PIETER, W. **Taekwondo.** Em: Ramin Kordi (Ed.). *Combat Sports Medicine*, 2009. Taekwondo, p.263-286

PIUCCO, T.; SANTOS, S. Valores de impacto no corpo do judoca ao ser projetado pela técnica Ippon-Seoi-Nage: Motri 2010.

SANTOS, S.G.D.; MELO, S.I.L.; HEIDRICH, R.M.; MORO, A.R.P.; REIS, D.C. Aceleração e tempo de duração de impacto em segmentos corporais do judoca durante a realização de ukemi em diferentes tipos de tatames. **Revista Portuguesa de Ciências do Desporto**, v.7, n.2, p.156-166, 2007.

SILVA, L.P.; TRIVIA, R.C.; REIS, D.C.; SANTOS, S.G. COMPARAÇÃO DOS IMPACTOS DE UM CHUTE DE TAEKWONDO COM UM CHUTE DO KARATÊ. XII Congresso Brasileiro de Biomecânica. São Pedro - SP: Anais do XII Congresso Brasileiro de Biomecânica. 1: 799-804 p. 2007.

YUASA, Y.; NAGATOMO, S.; HULL, M.S. **The body, self-cultivation, and ki-energy.** ed.:State Univ of New York Pr. 1993

## 10.0 ANEXOS

### 10.1 *Termo de consentimento livre e esclarecido (TCLE)*

Você está sendo convidado a participar de um estudo sobre a influência do kihap no Taekwondo, o qual pretende investigar o impacto do chute Toliõ-tchagui com e sem a execução do kihap. Neste sentido, pedimos que você leia atentamente este termo e esclareça suas dúvidas antes de consentir, com sua assinatura, a sua participação.

Todos os procedimentos para aquisição dos dados serão realizados no Laboratório de Pesquisa do Exercício da Escola de Educação Física da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, com duração aproximada de uma hora. Será avaliado o impacto de sua perna contra um saco de areia de 25 kg enquanto realiza o chute Toliõ-tchagui, com a utilização de um sensor que será colocado na sua perna, seguindo os seguintes passos:

01. Aquecimento inicial.
02. Realização 2 séries de 50 repetições do chute Toliõ-tchagui.
03. Entre cada série haverá um intervalo de 5 minutos.

Riscos e Benefícios do Estudo: Nenhuma das etapas do teste oferece riscos adicionais a sua saúde além daqueles existentes durante uma sessão normal de treinamento. No caso de um eventual acidente lhe será fornecida a assistência necessária, como atendimento médico e/ou o transporte para um centro de atendimento especializado. Este estudo não oferece benefícios diretos para o participante, entretanto, as conclusões deste trabalho auxiliarão no enriquecimento de informações sobre as técnicas praticadas no Taekwondo.

Confidencialidade: Ficará resguardado ao pesquisador responsável e protegidas de revelação não autorizada o uso das informações recolhidas.

Voluntariedade: A recusa do indivíduo em participar do estudo será respeitada, podendo a coleta ser interrompida a qualquer momento, a critério do indivíduo participante, sem qualquer ônus.

A qualquer momento, o participante poderá requisitar informações esclarecedoras sobre o estudo, através de contato com o pesquisador responsável, professor Dr. Jefferson Fagundes Loss da Escola de Educação Física da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (ESEF-UFRGS no telefone (51) 3308-5822, seu aluno Rodrigo Martins no telefone (51) 9828-1942, e/ou com o Comitê de Ética em Pesquisa da UFRGS pelo telefone (51) 3308-3629.

Porto Alegre, \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_

Nome do participante: \_\_\_\_\_

---

Prof. Dr. Jefferson Fagundes Loss

Obs.: O presente instrumento, baseado no item IV das Diretrizes e Normas Regulamentadoras para a Pesquisa em Saúde, do Conselho Nacional de Saúde (Resolução 196/96), será assinado em duas vias de igual teor, ficando uma via em poder do participante e a outro com o pesquisador responsável.