



**Universidade Federal de Ouro Preto – UFOP**  
**Centro Desportivo - CEDUFOP**  
**Educação Física - Bacharelado**



**TCC em formato de artigo**

**Estudo da influência de uma competição de Taekwondo sobre o  
equilíbrio estático e potência de membros inferiores**

**Laryssa Fernandes Pereira Silva**

**Ouro Preto, MG**  
**Novembro/2018**

**Laryssa Fernandes Pereira Silva**

**Estudo da influência de uma competição de Taekwondo sobre o  
equilíbrio estático e potência de membros inferiores**

Trabalho de Conclusão de Curso em formato de artigo formatado para a Revista Educación Física y Ciencia, apresentado à disciplina Seminário de TCC (EFD-381) do curso de Bacharelado em Educação Física da Universidade Federal de Ouro Preto como requisito parcial para aprovação na mesma.

Orientador: Prof. Dr. Daniel Barbosa Coelho

Co-Orientadora: Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Lenice Kappes Becker

**Ouro Preto, MG  
Novembro/2018**

S586e Silva, Laryssa Fernandes Pereira.

Estudo da influência de uma competição de Taekwondo sobre o equilíbrio estático e potência de membros inferiores [manuscrito] / Laryssa Fernandes Pereira Silva. - 2018.

23f.: il.: tabs.

Orientador: Prof. Dr. Daniel Barbosa Coelho.  
Coorientadora: Doutora Lenice Kappes Becker.

Monografia (Graduação). Universidade Federal de Ouro Preto.  
Centro Desportivo da UFOP. Departamento de Educação Física.

1. Equilíbrio. 2. Estabilometria. 3. Taekwondo. 4. Artes Marciais. 5. Força. I. Coelho, Daniel Barbosa. II. Becker, Lenice Kappes. III. Universidade Federal de Ouro Preto. IV. Título.

CDU: 796.85

Fonte de catalogação: SISBIN/UFOP



Universidade Federal de Ouro Preto  
Centro Desportivo  
Bacharelado em Educação Física



**“Influência de uma competição de Taekwondo sobre o equilíbrio estático e  
potência de membros inferiores”**

**Autor: Laryssa Fernandes Pereira Silva**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado na disciplina EFD381- Seminário de Trabalho de Conclusão de Curso para obtenção do grau de Bacharel ou Bacharela em Educação Física pela Universidade Federal de Ouro Preto, defendido pelo autor e aprovado em 29 de Novembro de 2018, pela banca examinadora composta pelos professores:

---

Prof. Dr. Daniel Barbosa Coelho  
Orientador  
CEDUFOP

---

Prof.ª Ms.ª. Raianne dos Santos Baleeiro  
Membro da banca  
CEDUFOP

---

Prof.ª Dr.ª. Emerson Cruz de Oliveira  
Membro da banca  
CEDUFOP

## RESUMO

O objetivo desse estudo foi avaliar o efeito de uma competição de Taekwondo sobre o equilíbrio estático e potência de membros inferiores dos lutadores. A amostra foram 34 atletas ( $16,7 \pm 5,77$  anos,  $53,3 \pm 11,68$ kg e  $1,60 \pm 0,14$ m) participantes da competição. Foi realizada uma avaliação estabilométrica bipodal sobre uma plataforma de força e os testes de salto vertical, "Squat Jump" (SJ) e "Counter Movement Jump" (CMJ), para mensurar a potência de membros inferiores, antes de iniciar a competição e logo após a última luta de cada competidor. O software utilizado para a análise estatística foi o Graphpad Prism 5.0 e foi adotado o nível de significância,  $p \leq 0,05$ . Os dados de equilíbrio não apresentaram diferença significativa, com exceção do parâmetro da amplitude antero-posterior (AMP-AP) sendo que na pré competição foi maior ( $3,26 \pm 1,58$ ) em comparação a pós-competição ( $2,80 \pm 1,18$ ) com  $p = 0,03$ . Os dados de salto não apresentaram diferença significativa quando comparado os resultados de pré e pós competição, sendo SJ ( $p = 0,34$ ) e CMJ ( $p = 0,58$ ). Os resultados sugerem que uma competição de foi capaz de alterar o parâmetro de equilíbrio AMP-AP, entretanto não promoveu alterações significativas no desempenho físico dos competidores.

**Palavras-chave:** Equilíbrio, Estabilometria, Taekwondo, Artes Marciais, Força

## **ABSTRACT**

The aim of this study was to evaluate the effect of a Taekwondo competition on the static balance and power of the lower limbs of the fighters. The sample consisted of 34 athletes ( $16.7 \pm 5.77$  years,  $53.3 \pm 11.68$ kg and  $1.60 \pm 0.14$ m) participants. A bipodal stabilometric evaluation was performed on a force platform and the vertical jumping tests, Squat Jump (SJ) and Counter Movement Jump (CMJ), were used to measure the power of lower limbs before starting the competition and soon after the last fight of each competitor. The software used for the statistical analysis was Graphpad Prism 5.0 and the level of significance was adopted,  $p \leq 0.05$ . The equilibrium data did not present a significant difference, except for the anteroposterior amplitude parameter (AMP-AP), and in the pre-competition was higher ( $3.26 \pm 1.58$ ) compared to post-competition ( $2.80 \pm 1.18$ ) with  $p = 0.03$ . The jump data did not present a significant difference when compared to pre and post competition results, being SJ ( $p = 0.34$ ) and CMJ ( $p = 0.58$ ). The results suggest that a competition of was able to change the AMP-AP balance parameter, however did not promote significant changes in the physical performance of the competitors.

**Key Words:** Balance, Stabilometry, Taekwondo, Martial Arts, Strength

## **LISTA DE TABELA**

Tabela 1 - Características antropométricas da amostra. ....	15
Tabela 2 – Comparação pré e pós competição dos parâmetros de equilíbrio. ....	16
Tabela 3 - Comparação dos testes Counter Movement Jump (CMJ) e Squat Jump (SJ).....	16

## SUMÁRIO

1 Introdução.....	13
2 Metodologia.....	14
3 Resultados e Discussão.....	15
Referências .....	18
Apêndice A.....	22
Apêndice B.....	23

**Estudo da influência de uma competição de Taekwondo sobre o equilíbrio estático  
e potência de membros inferiores**

**Study of the influence of Taekwondo competition on static balance and potency of  
lower limbs**

Laryssa Fernandes Pereira Silva<sup>1</sup>, Daniel Barbosa Coelho<sup>1</sup>;

1 - Centro Desportivo da Universidade Federal de Ouro Preto.

Laboratório Fisiologia do Exercício, Biomecânica e Desempenho Humano.

Universidade Federal de Ouro Preto.

Ouro Preto, MG – Brasil

Correspondência: Daniel Barbosa Coelho

[danielccoelho@gmail.com](mailto:danielccoelho@gmail.com)

Rua Dois, 110, Ginásio Poliesportivo, Campus Universitário, 35400-000, Ouro Preto,  
MG, Brasil.

**Estudo da influência de uma competição de Taekwondo sobre o equilíbrio estático  
e potência de membros inferiores**

**Study of the influence of Taekwondo competition on static balance and potency of  
lower limbs**

## RESUMO

O objetivo desse estudo foi avaliar o efeito de uma competição de Taekwondo sobre o equilíbrio estático e potência de membros inferiores dos lutadores. A amostra foram 34 atletas ( $16,7 \pm 5,77$  anos,  $53,3 \pm 11,68$ kg e  $1,60 \pm 0,14$ m) participantes da competição. Foi realizada uma avaliação estabilométrica bipodal sobre uma plataforma de força e os testes de salto vertical, "Squat Jump" (SJ) e "Counter Moviment Jump" (CMJ), para mensurar a potência de membros inferiores, antes de iniciar a competição e logo após a última luta de cada competidor. O software utilizado para a análise estatística foi o Graphpad Prism 5.0 e foi adotado o nível de significância,  $p \leq 0,05$ . Os dados de equilíbrio não apresentaram diferença significativa, com exceção do parâmetro da amplitude antero-posterior (AMP-AP) sendo que na pré competição foi maior ( $3,26 \pm 1,58$ ) em comparação a pós-competição ( $2,80 \pm 1,18$ ) com  $p = 0,03$ . Os dados de salto não apresentaram diferença significativa quando comparado os resultados de pré e pós competição, sendo SJ ( $p = 0,34$ ) e CMJ ( $p = 0,58$ ). Os resultados sugerem que uma competição de foi capaz de alterar o parâmetro de equilíbrio AMP-AP, entretanto não promoveu alterações significativas no desempenho físico dos competidores.

**Palavras-chave:** Equilíbrio, Estabilometria, Taekwondo, Artes Marciais, Potência de Força

**ABSTRACT**

The aim of this study was to evaluate the effect of a Taekwondo competition on the static balance and power of the lower limbs of the fighters. The sample consisted of 34 athletes ( $16.7 \pm 5.77$  years,  $53.3 \pm 11.68$ kg and  $1.60 \pm 0.14$ m) participants. A bipodal stabilometric evaluation was performed on a force platform and the vertical jumping tests, Squat Jump (SJ) and Counter Movement Jump (CMJ), were used to measure the power of lower limbs before starting the competition and soon after the last fight of each competitor. The software used for the statistical analysis was Graphpad Prism 5.0 and the level of significance was adopted,  $p \leq 0.05$ . The equilibrium data did not present a significant difference, except for the anteroposterior amplitude parameter (AMP-AP), and in the pre-competition was higher ( $3.26 \pm 1.58$ ) compared to post-competition ( $2.80 \pm 1.18$ ) with  $p = 0.03$ . The jump data did not present a significant difference when compared to pre and post competition results, being SJ ( $p = 0.34$ ) and CMJ ( $p = 0.58$ ). The results suggest that a competition of was able to change the AMP-AP balance parameter, however did not promote significant changes in the physical performance of the competitors.

**Key Words:** Balance, Stabilometry, Taekwondo, Martial Arts, Power of Strength

## Introdução

O Taekwondo é uma luta milenar e é considerada uma modalidade olímpica desde 2000 (Neto; Campos, 2013; Sant'ana, 2009), caracterizada como uma modalidade de natureza intermitente (Bouhel, Jouini, Gmada, Abdalla & Tabka, 2006, Campos, Bertuzzi e Dourado, 2012), a sua competição oficial consiste em três períodos, chamados de “rounds”, de três minutos cada, com um minuto de intervalo. A luta é caracterizada por chutes rápidos e de alta amplitude, na região do tronco e da cabeça do adversário e com deslocamentos, realizados interruptamente, por meio de pequenos saltos ao longo de toda área de luta, exigindo assim, uma intensa e constante utilização dos músculos flexores e extensores do joelho e do quadril (Machado, 2012, Valente, 2013), e exercícios dessa natureza podem ocasionar um stress físico que provoca alterações no equilíbrio dinâmico do organismo levando à fadiga nos membros inferiores (Bridge, Jones & Drust, 2009, Mastorakos, Pavlatou e Diamanti-Kandarakis, 2005).

Uma competição de taekwondo exige que os atletas sejam competentes em vários aspectos da aptidão física, incluindo capacidade aeróbica e anaeróbica, força muscular, potência muscular, flexibilidade, velocidade e coordenação motora (Pieter & Hiejimans, 2003, Markovic, Misigoj-Durakovic Trninic, 2005) e identificar os atributos físicos que são favoráveis ao sucesso competitivo servem como indicador dos padrões mínimos de aptidão exigidos para competir em níveis específicos da modalidade (Heller, Peric e Dlouha 1998).

O desempenho esportivo é um fenômeno resultante de vários fatores internos e externos do indivíduo, e quando se tem alteração na propriocepção, ocorre uma diminuição da coordenação neuromuscular, do equilíbrio e da reprodução de força, aumentando assim, a possibilidade de lesões e/ou uma redução do desempenho (Kiss Böhme, Masoldo, Degaki e Regazzini, 2004, Leporace, Metsavahte e Sposito 2009; Freire, Santana e Neto 2000).

O desempenho dos lutadores de taekwondo, além de depender das suas capacidades físicas, táticas, técnicas e psicológicas, depende das suas características fisiológicas (Pieter & Hiejimans, 2003) e também das capacidades de coordenação motora, principalmente o equilíbrio (Machado, Napoleone, Paiva, Lima e Osorio, 2012) e muito tem-se avaliado na literatura, o efeito de competições de combate e simulações de luta nesses parâmetros (Wojciechowska-Maszkowska, Borysiuk, Wąsik, Janisiów e Nawarecki 2012, Mortatti Cardoso, Puggina e Costa 2013, Andreato, 2006).

A manutenção da estabilidade postural é fundamental para o desempenho de habilidades motoras complexas produzindo respostas motoras efetivas, como os gestos esportivos (Baroni, Wiest, Generosi, Vaz e Juniorl, 2011). Os atletas de Taekwondo apresentam melhor controle postural em comparação a pessoas sedentárias e outras modalidades como handebol e futebol americano durante uma tarefa de equilíbrio (Leong, Fu e Tsang, 2011, Shirabe *et al.* 2017, Rabello *et al.* 2014).

Uma das formas mais utilizadas para mensurar a estabilidade postural é através da avaliação estabilométrica, que consiste na utilização de uma plataforma de força acoplada ao solo, a qual identifica diferentes oscilações do corpo e as intensidades na aplicação de forças sobre o solo (Baraúna *et al.*, 2006, Winter, 1995).

Os testes de salto verticais têm sido empregados como mais específico do que aparelhos isocinéticos para avaliação física em esportes que envolvam a execução de saltos e é considerado um dos mais eficientes indicadores de potência muscular, produzido pela musculatura de membros inferiores (Ugrinowitsch, Barbanti, Gonçalves e Peres ,2000, Barbosa, Prusck, Da Rosa e Mastella 2017).

Dentre os testes mais utilizados encontra-se uma bateria de testes, onde está inserido o Counter Movement Jump (CMJ) ou salto vertical com contramovimento e o Squat Jump (SJ) ou salto vertical sem contramovimento (Rodrigues e Marins, 2011). Esses testes têm sido utilizados em diferentes modalidades para avaliar a relação de esforço físico e desempenho dos saltos (Freitas, Freitas, Souza, Oliveira, Pereira e Nakamura 2014, Borin, Maldaner, Fachina, Daniel, Beneli e Montagner, 2011, Coelho, *et al 2011*)

Portanto, para se ter um bom desempenho esportivo, é necessário identificar e compreender os principais fatores que podem influenciá-lo, seus mecanismos de funcionamento e, se possível, a contribuição de cada um destes fatores para uma melhor eficiência. O presente estudo tem como objetivo verificar o efeito de uma competição amadora em lutadores de Taekwondo sobre o equilíbrio estático e a força explosiva reativa de membros inferiores.

### **Metodologia**

Durante uma competição amadora de Taekwondo, 34 atletas de ambos os gêneros (23 do gênero masculino e 11 do gênero feminino), da categoria infantil até a categoria adulta, foram submetidos a uma avaliação da composição corporal para categorização da amostra (tabela 1) e após a aferição desses dados, realizou-se os testes de estabilometria e de saltos verticais (SJ e CMJ) com intervalo médio de 90 minutos entre as medidas. Antes de iniciar a competição e logo após a última luta de cada competidor, os testes foram refeitos seguindo a mesma ordem de antes da competição. Foram adotados os seguintes critérios de inclusão: Ser participante do torneio e ter realizado todos os testes pré-competição e pós-competição, de qualquer gênero e de qualquer categoria, ter participado de pelo menos uma luta e ser atleta amador saudável. Foram excluídos os participantes que não realizaram todos os testes, fizeram apenas os testes de pré-competição ou de pós-competição, não executaram adequadamente o protocolo dos testes, atletas de alto rendimento por ser uma análise de uma competição amadora e os competidores que sofreram nocaute, por poder alterar bruscamente os resultados dos dados de equilíbrio.

Este estudo respeitou todas as normas estabelecidas pelo Conselho Nacional em Saúde envolvendo pesquisas com seres humanos (Resolução 466/2012) e somente teve início após aprovação pelo Comitê de Ética em Pesquisa em Seres Humanos (UFOP), parecer nº 2.639.749.

A avaliação estabilométrica foi feita sobre a plataforma de força (EMG System do Brasil <sup>Ltda</sup>) contendo 4 extensômetros fixados em uma posição retangular e foi utilizado o software BIOMECH400 para obtenção dos dados, que são apresentados na tabela 2. Com os sujeitos posicionados na plataforma, em apoio bipodal, pés descalços com calcanhares afastados em 2 cm, formando um ângulo de 30°, braços no prolongamento do corpo, olhos abertos e direcionados para um alvo fixo na mesma altura dos olhos a uma distância frontal de 1 metro, depois de posicionados foram orientados que se mantivessem imóveis o

máximo possível durante 60s conforme protocolo de teste (Silva, Matos, Xavier, Milhan e Przysiezny 2007). O ambiente apresentava o mínimo de interferência sonora para evitar qualquer tipo de movimentações durante a coleta. Os parâmetros de equilíbrio coletados e quantificados para avaliar o controle postural foram: Área total de descolamento (ATD), amplitude ântero-posterior (AMP-AP), amplitude médio-lateral (AMP-ML), velocidade ântero-posterior (VEL-AP), velocidade médio-lateral (VEL-ML), frequência média ântero-posterior (FREQ M-AP) e frequência média médio-lateral (FREQ M-ML).

Logo em seguida realizou-se a avaliação da força explosiva reativa dos membros inferiores através dos testes de salto vertical, com os dados apresentados na tabela 3, utilizando os testes “Counter Moviment Jump” (CMJ) e o Squat Jump a 90° (SJ) (Bosco , 1981), sobre o tapete de contato (Jumpstest ®) ligado a um computador utilizando o software “Multisprint” (Hidrofit Ltda, Brasil ®).

O indivíduo se posicionou no tapete, com as mãos fixas à cintura durante todo o movimento. Ao comando verbal, realizava o salto em esforço máximo. Era realizado o movimento com alta velocidade, em seguida o executante impulsionava o corpo para o alto e na vertical, durante essa ação o tronco teve que continuar sem movimentar para evitar influenciar os resultados. O SJ parte de uma posição estática de agachamento, com uma angulação dos joelhos a 90° ajustado com o apoio de um goniômetro manual, após 5 segundos na posição era dado o comando verbal e o indivíduo realizava a impulsão vertical sob as mesmas condições do CMJ. Era permitido um salto preliminar para familiarização e adaptação ao instrumento. Para análise, foram considerados os saltos que atingiram a maior altura entre as três tentativas de cada teste e foram desconsiderados os saltos nas seguintes condições:

- a) Salto não finalizado com o retorno de ambos os pés no interior do tapete;
- b) Utilização dos Membros Superiores;
- c) Flexão adicional dos joelhos durante a fase aérea na execução do CMJ;
- d) Quando era detectado, flexão adicional do joelho no SJ a fim de evitar o ciclo de alongamento-encurtamento.

O tratamento estatístico utilizando-se o software Graphpad Prism versão 5.0. Para testar a normalidade dos dados utilizou-se o teste de Shapiro-Wilk. A análise dos dados de equilíbrio foi feito através do teste de **Wilkoxon** e os dados de salto foi através do teste T pareado, sendo o nível de significância fixado para aceitar as diferenças para todos os testes foi de  $p \leq 0,05$ .

## Resultados e Discussão

Os atletas apresentaram as seguintes características antropométricas.

**Tabela 1** - Características antropométricas da amostra.

Amostra (n)	Estatura (m)	Massa Corp. (kg)	Idade (anos)	Range (anos)
34	1,60 ± 0,14	53,3 ± 11,68	16,7 ± 5,77	6-34

Dados apresentados com média e desvio padrão

Inicialmente são apresentados os dados estabilométricos. Os resultados obtidos para os parâmetros de equilíbrio, avaliados pela plataforma de força, estão apresentados na tabela 2.

**Tabela 2** – Comparação pré e pós competição dos parâmetros de equilíbrio.

Variáveis	Pré – Competição	Pós Competição	Valores de P
AMP AP [cm]	3,26 ± 1,58	2,80 ± 1,18	0,029*
AMP ML [cm]	1,56 ± 1,05	1,49 ± 0,58	0,65
ATD [cm] <sup>2</sup>	2,37 ± 1,98	2,46 ± 1,73	0,36
VEL AP [cm/s]	1,04 ± 0,39	0,98 ± 0,27	0,80
VEL ML [cm/s]	0,97 ± 0,41	0,86 ± 0,22	0,06
FREQ M AP [Hz]	0,31 ± 0,16	0,30 ± 0,09	0,87
FREQ M ML [Hz]	0,80 ± 0,24	0,74 ± 0,22	0,77

\* diferença significativa entre pré-competição e pós-competição ( $p < 0,05$ );

AMP AP = Amplitude Anteroposterior; AMP ML= Amplitude médio-ateral; ATD = Área Total de Deslocamento; VEL AP = Velocidade de Oscilação Anteroposterior; VEL ML = Velocidade de Oscilação Médio-Lateral; FREQ M AP = Frequência Média de oscilação anteroposterior; FREQ M ML = Frequência Média de oscilação médio-lateral.

**Tabela 3** - Comparação dos testes Counter Movement Jump (CMJ) e Squat Jump (SJ).

Salto	Pré Competição	Pós Competição	Valores de P
CMJ [cm]	27,90 ± 6,69	28,14 ± 6,69	0,58
SJ [cm]	25,46 ± 6,54	25,84 ± 7,20	0,34

Após analisar os dados apresentados, observa-se que a situação competitiva causou alteração significativa apenas na variável AMP AP, as outras variáveis não apresentaram diferença significativa. Com relação aos resultados obtidos nos teste de salto vertical a situação competitiva não causou alteração significativa ( $p \leq 0,05$ ) na potência de salto vertical, tanto no teste CMJ quanto no teste SJ.

Os achados sugerem que uma competição pode promover uma alteração aguda significativa na amplitude anteroposterior. Uma possível justificativa para essa alteração nesse estudo foi que a liberação de catecolaminas (adrenalina e noradrenalina) devido ao estresse gerado pela luta, pode ter refletido na ativação do sistema nervoso autônomo (Prado & Lopes 2009). Essa ativação é de extrema importância, pois quando o sistema simpático é ativado promove vasodilatação, redistribuição do fluxo sanguíneo e irrigação muscular, garantindo o suprimento de oxigênio nos músculos (Canali & Kruehl 2001, Guyton & Hall, 1997).

Atletas de Taekwondo de um modo geral, apresentam uma boa estabilidade postural, foi observado que adultos praticantes de taekwondo (de um a três anos de treinamento) apresentam melhor

equilíbrio postural quando comparados a pessoas sedentárias (Leong *et al.* 2011). Corroborando Rabello *et al.* (2014) associou o desenvolvimento da habilidade de equilíbrio dos atletas por estarem em uma constante postura de apoio nos membros inferiores e à execução intensa e repetitiva de chutes rápidos durante o treinamento, que exigem maior controle do equilíbrio postural tanto bipodal, quanto unipodal.

O nível de treinamento dos atletas também é um fator influenciador quando se mensura o equilíbrio estático, (Yoshitomi *et al.* 2006), em seu estudo com judocas, em diferentes níveis de treinamento e indivíduos sedentários demonstra que o nível de treinamento favorece um melhor controle no equilíbrio corporal. Corroborando ainda com esses resultados, (Brigida, Possamai, Júnior, Jacob e Oliveira, 2016) faz uma comparação do equilíbrio estático de lutadores de Muay-Thai de diferentes níveis de aprendizado (iniciante e avançado), evidenciando que os lutadores em nível avançado apresentam maior equilíbrio quase estático quando comparados com lutadores iniciantes.

Como esperado, os valores dos testes de CMJ foram maiores do que SJ devido ao ciclo alongamento-encurtamento (CAE) que é utilizada no CMJ (Barbosa *et. l.* 2017). O potencial elástico dos músculos só pode ser utilizado quando há um alongamento muscular junto com a produção de força durante uma rápida passagem da fase excêntrica para a fase concêntrica, aumentando a produção de força demandando um baixo custo metabólico (Ugrinowitsch & Barbanti, 1998), desta forma, a energia elástica armazenada no conjunto musculotendíneo é utilizada de forma eficiente, fazendo com que o CMJ apresente melhor desempenho em comparação ao SJ.

Os resultados não apresentaram diferença significativa quando comparados os resultados da pré-competição com os da pós-competição. Dados semelhantes, foram encontrados em um estudo que analisou e comparou saltos verticais de atletas profissionais de basquete durante duas partidas entre os 4 intervalos de cada partida (Borin *et al.* (2011)). Os resultados apontaram valores muito próximos ao valor encontrado pré-jogo nas duas partidas, e também não apresentaram diferenças significativas com exceção para os armadores ao final do segundo e terceiro intervalo de jogo.

Diferentemente, Freitas *et al.* (2014) relataram uma diminuição da altura alcançada nos testes SJ e no CMJ ao longo de uma competição de 4 dias consecutivos com jogadores de futsal, que assim como o Taekwondo, é uma modalidade de natureza intermitente que apresenta movimentos utilizando os membros inferiores em sua maioria fazendo uso do CEA (Rienzi, Drust, Reilly, Carter e Martin, 2000; Souza, Dallemole e Borin, 2004). Desse modo, é possível interpretar que competições com jogos realizados em dias consecutivos provocam uma diminuição no rendimento dos atletas daquele experimento, nos resultados obtidos em testes de saltos verticais. Existem outros fatores que devem ser levados em consideração no desempenho do salto vertical, tal como a flexibilidade, velocidade de execução dos saltos e a aptidão motora (Barbosa, 2017).

Diferente do que foi encontrado no presente estudo, outros autores já relataram que a participação em competições de taekwondo pode levar à fadiga nos membros inferiores (Bridge *et. Al.* 2009) o que resultaria na diminuição da performance no teste pós-luta, segundo esses autores, a competição exige uma grande demanda de movimentação dos membros inferiores durante uma luta por meio da execução de chutes e deslocamento com o objetivo de nocautear o oponente.

O controle postural depende de informações tais como as: visuais, proprioceptivas e vestibulares essas informações são enviadas, por via aferente, até o sistema nervoso central (SNC) que processa, integra e planeja uma resposta que pode influenciar em possíveis alterações no equilíbrio estático (Baroni et al., 2011, Gribble & Hertel, 2004). Da mesma forma que essas informações influenciam o equilíbrio postural, a potência de membros inferiores também é comandada pelo SNC, o qual emite impulsos que possibilitam saltos mais rápidos e altos (Tricoli, Barbanti e Shinzato 1994). Sendo assim, é de se pensar que, além da ligação entre controle postural e potência, existe a relação em que qualquer alteração dos sistemas relacionados ao controle postural irá resultar em um ajuste neural, na qual limitará a produção mais efetiva de força em direção ao solo, pois o corpo tende primeiramente corrigir os distúrbios relacionados ao equilíbrio (Barbosa, 2017).

Um fator limitante no estudo foi que não houve um controle da intensidade da competição, pois não foi possível monitorar o nível de esforço dos lutadores durante as lutas, assim como não foi dividido grupos por categoria e nível de aprendizado, que conforme dito anteriormente influencia diretamente nos resultados dos testes.

Através dos resultados obtidos, o presente estudo sugere que uma competição de foi capaz de alterar o parâmetro de equilíbrio AMP-AP, entretanto não promoveu alterações significativas no desempenho físico dos competidores.

## Referências

- Andreato, L. V. (2014). *Respostas fisiológicas e análise técnico-tática em atletas de brasilian jiu-jitsu submetidos à luta fragmentada e simulação de competição*. Dissertação (Mestrado em Estudos do Esporte) - Escola de Educação Física e Esporte, University of São Paulo, São Paulo.
- Baraúna, M. A. , Duarte, F., Sanchez, H. M., Canto, R. S. T., Malusá, S., Campelo Silva, C. D., (2006). *Avaliação do equilíbrio estático em indivíduos amputados de membros inferiores através da biofotogrametria computadorizada*. Rev Bras Fisioter. (
- Barbosa, I. M., Prusck, S. K. Da Rosa, H. B., Mastella A. D. F., Lemos, L. F. C. (2017). *Principais mecanismos influenciadores no desempenho de saltos verticais: um estudo de revisão*. R. Perspect. Ci. e Saúde
- Baroni, B. M., Wiest, M. J., Generosi, R. A., Vaz, M. A., Junior, E. C. P. L. (2011). *Efeito da Fadiga Muscular Sobre o Controle Postural Durante o Movimento do Passe em Atletas de Futebol*. Revista Brasileira Cineantropometria e Desempenho Humano, v. 13, n. 5, p. 348-353.
- Brige, C. A.; Jones, M. A.; Drust, B. (2009). *Physiological Responses and Perceived Exertion During International Taekwondo Competition*. International Journal of Sports Physiology and Performance, Illinois, v. 4, n. 4, p. 485-493.

- Brigida, P. A.; Possamai, F. ; Júnior, J. R. A. N.; Jacob, W. Oliveira, D. V. (2016). *Análise comparativa do equilíbrio quase estático entre praticantes de muay-thai de diferentes níveis de aprendizado*. Revista Saúde e Pesquisa, v. 9, n. 2, p. 211-217.
- Bouhel, E., Jouini, A., Gmada, N., Nefiz, A.; Abdalla, B. K.; Tabka, Z. (2006). *Heart Rate and Blood Lactate Responses During Taekwondo Training and Competition*. Science and Sports. Vol. 21 p. 285-290. 2006.
- Borin J.P., Maldaner, G.G., Fachina, R. J. F.G., Daniel J. F., Beneli L. M., Montagner P.C., (2011) *Desempenho de Basquetebolistas no Salto Vertical: comparação em diferentes momentos da partida*. Revista Salusvita.
- Bosco, C. (1981) *New tests for the measurement of anaerobic capacity in jumping and leg extensor muscle elasticity*. Volleyball. Vol. 1. p. 22-30.
- Campos; F. A., Bertuzzi, R. Dourado, A. C., . (2012) *Energy demands in taekwondo athletes during combat simulation*. Eur J Appl Physiol.
- Canali, E. S; Krueel, F. M. (2001) *Respostas hormonais ao exercício*. Rev Pau. Educ Fis.
- Coelho, D. B, Colho, L. G. M, Braga, , M.L. ; Paolucci, A., Cabido, C. E. T., Ferreira Júnior, J. B., Mendes, T. T. Prado, L. S. Garcia, E. S. (2011). *Correlação entre o desempenho de jogadores de futebol no teste de sprint de 30m e no teste de salto vertical*. Motriz : Revista de Educação Física (Online) , v. 17, p. 63-70, .
- Cohen, J. (1992). *Quantitative methods in psychology: a power primer*. Psychol Bull.
- Duarte, M. (2000) *Análise estabilográfica da postura ereta humana quasi-estática*. (2000). Tese (Doutorado em Educação Física e Esporte) -Departamento de Biodinâmica do Movimento do Corpo Humano, Universidade de São Paulo, São Paulo.
- Freira, T. B., Santana, M. M .S. Neto, J. P. F., (2015). *Análise do desempenho físico e do equilíbrio sob a influência da crioterapia em atletas de futsal*. Rev Bras Med Esporte – Vol. 21, No 6 – Nov/Dez.
- Freitas, V. H., Souza, E. A., Oliveira., R. S., Pereira, L. A., Nakamura F, Y., (2014). *Efeito de quatro dias consecutivos de jogos sobre a potência muscular, estresse e recuperação percebida, em jogadores de futsal* Ver. Bras. Educação Física Esporte, São Paulo.
- Gribble, P. A.; Hertel, kj. (2004). *Effect of hip and ankle muscle fatigue on unipedal postural control*. J Electromyogr Kenisiol.
- Guyton, A. C., Hall, J. E. (1997). *Tratado de fisiologia médica*. 9.ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan.

- Heller J., Peric, T., Dlouha, R., . (1998). *Physiological profiles of male and female taekwon-do (ITF) black belts*. J Sport Sci.
- Kazemi, M., Perri, G., Soave, D. A., (2010). *profile of 2008 olympic Taekwondo competitors*. J Journal of the Canadian Chiropractic Association.
- Kiss, M. A. P. D., Böhme, M. T. S., Mansoldo, E., Degaki, E., Regazzi, M. (2004). *Desempenho e Talento Esportivos* Rev. paul. Educ. Fís., São Paulo.
- Leong H. T., Fu S. N., Tsang W. W., (2011). *Low-level Taekwondo practitioners have better somatosensory organization in standing balance than sedentary people*. Eur J Appl Physiol.
- Leporace, G. Metsavaht,. L., Sposito, M. M. M. (2009). *Importância do treinamento da propriocepção e do controle motor na reabilitação após lesões músculo-esqueléticas*. Acta Fisiátr.
- Machado S. M., Napoleone, F. G., Paiva, N. S. S., Lima, A. P., Osorio, R. A. L., (2012). *Análise biomecânica dos músculos extensores e flexores do joelho, por meio do dinamômetro isocinético, em praticantes de artes marciais*. Revista Univap, São José dos Campos-SP.
- MANN, Luana et al .Investigação do Equilíbrio Corporal em Idosos.. **Rev. bras. geriatr. gerontol.**, Rio de Janeiro , v. 11, n. 2, p. 155-165, Aug. 2008 .
- MARKOVIC, G. MISIGOJ-DURAKOVIC, M.; TRNICIC, S. Fitness profile of elite Croatian female taekwondo athletes. Coll Antropol. 2005;29:93–9. 6.
- Mastorakos, G., M. Pavlatou, Diamanti-Kandarakis, E. (2005). *Exercise and the Stress System*. Hormones, v.4(2), Abril-Junho, p.73-89.
- Mortatti, A. L., Cardoso, A. Puggina, E. F. Costa, R. S., (2013) *Efeitos da simulação de combates de muay thai na composição corporal e em indicadores gerais de manifestação de força*. **Conexões**, Campinas, SP.
- Neto, J. F. O.,; Campos, L. A. A., (2013) *Análise da ocorrência de contusões traumáticas no taekwondo no contexto das competições esportiva*. Coleção Pesquisa em Educação Física.
- Pieter ,W., Heijmans, J., (2003) *Training and competition in taekwondo*. J Asian Martial Arts. 2003.
- Prado, E. J., Lopes, M. C. A., (2009) *Resposta aguda da frequência cardíaca e da pressão arterial em esporte de luta (Jiu jitsu)*. Revista Brasileira de Ciências da Saúde, ano VII, nº 22.
- Rabello L, M., Macedo C. S.G., Gil A.W., Oliveira M. R., Coelho V. A., (2014) Silva G. B., (2014) *Comparison of postural balance between professional tae kwon do athletes and young adults*. Fisioter Pesq.
- Rienzi, E., Drust, B., Reilly, T., Carter. J. E. L., Martin, (2000). A. *Investigation of anthropometrics and work-rate profiles of elite south American international soccer player*. Jour. Spor. Med. Phy. Fitn.

- Rodrigues M. E., Marins J. C. B., (2011) *Counter Movement e Squat Jump: Análise Metodológica e Dados Normativos em Atletas*. Revista Brasileira da Ciência do Movimento, Viçosa, vol. 19, pág. 108-119.
- Sant'ana J., Silva, J. F., Guiglelmo, L. G., (2009). *Variáveis Fisiológicas Identificadas em Teste Progressivo Específico para Taekwondo* Motriz, Rio Claro, v.15, n.3, p.611-620, jul./set.
- Shirabe, N A., Silva, R. A., Oliveira, M. R., Nowotny, A. H., Sturion, L. A., Gil, A. W. O., Andraus, R. A. , Carvalho, A. P. F., (2017). *Atletas de Taekwondo tem melhor controle postural do que atletas de handebol e futebol american*. Revista Brasileira de Medicina do Esporte, 23(6), 473-476.
- Silva, R. B.; Matos, H. M., Xavier, L. M. B; Milhan, C., Przysieszny, W. L. (2007). *Análise da influência imediata das peças Podais no equilíbrio corporal através da estabilometria*. Universidade Estadual Paulista.
- Souza, E. N., Dallemole, C., Borin, J. P. (2004) *Análise da potência anaeróbica em futebolistas jovens*. In: Simpósio Internacional da Ciências do Esporte, 27. São Paulo, 7-9 out., (Tema livre 24, p.44).
- Tricoli, V. A.; Barbanti, V. J.; Shinzato, G. T., (1994) *Potência muscular em jogadores de basquetebol e voleibol*. Revista Paulista de Educação Física. v. 8, n. 2, p. 14-25.
- Ugrinowitschu, C, Barbanti, V. J., Gonçalves, A., Peres, B. A. (2000). *Capacidade dos Testes Isocinéticos em Predizer a "Performance" no Salto Vertical em Jogadores de Voleibol*. Revista Paulista de Educação Física, São Paulo.
- Ugrinowitschu, C, Barbanti, V. J., (1998). *O ciclo de alongamento e encurtamento e a performance no salto vertical*. Revista Paulista Educação Física, São Paulo, v. 12, n. 1, p. 85-94..
- Valente, A. M. S., Batista, M, T., Oliveira, L. F., (2013). *Correlação entre potência de membros inferiores, índice de fadiga e índice elástico em testes de salto verticais em lutadores militares de taekwondo*. Revista Brasileira de Prescrição e Fisiologia do Exercício, São Paulo, v.7, n.37, p.4-12. Jan/Fev.
- Yoshitomi Sheylla S. , S. K. Tanaka, C., Duarte M., Lima, F. Morya, E.Hazime, F. (2006). *Respostas posturais à perturbação externa inesperada em judocas de diferentes níveis de habilidade*. Revista Brasileira de Medicina do Esporte, São Paulo – SP, ISSN 1517-8692, v.12, n. 3, p. 159-163 Junho.
- Winter, D. A. (1995). *ABF of balance during standing ans walking*. Waterloo: Biomechanics.
- Wojciechowska-Maszkowska, B., Borysiuk, Z., Wąsik, J., Janisiów, P., & Nawarecki, D. (2012). *Effects of anaerobic fatigue on postural control in taekwondo practitioners*. Journal of Combat Sports and Martial Arts, 3(2), 4. Journal of Combat Sports and Martial Arts .

## APENDICE A

## TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TCLE)

Venho através deste convidá-lo (a) a participar da pesquisa de campo referente ao estudo intitulado **“Influência de uma competição de Taekwondo sobre o equilíbrio estático e potência de membros inferiores”**, desenvolvida pela discente Laryssa Fernandes Pereira Silva. O objetivo da presente pesquisa verificar o efeito de uma competição amadora em lutadores de Taekwondo sobre o equilíbrio estático e a força explosiva reativa de membros inferiores.

Esta pesquisa é orientada pelo docente Daniel Barbosa Coelho, a quem você poderá contatar/consultar a qualquer momento que julgar necessário através do e-mail [danielcoelhoc@gmail.com](mailto:danielcoelhoc@gmail.com). Caso você necessite de qualquer esclarecimento sobre dúvidas éticas (pesquisa em seres humanos) poderá a qualquer momento entrar em contato com o Comitê de ética em Pesquisa da UFOP através do telefone nº (31) 3559-1368 ou e-mail [cep@propp.ufop.br](mailto:cep@propp.ufop.br).

Essa pesquisa tem objetivos estritamente acadêmicos e caso você aceite participar, seu anonimato será assegurado e sua adesão será por própria vontade, com a finalidade exclusiva de colaborar para o sucesso da mesma. Os usos das informações por você oferecidas estão submetidos às normas éticas destinadas à pesquisa envolvendo seres humanos, da Comissão Nacional de Ética em Pesquisa (CONEP) do Conselho Nacional de Saúde, do Ministério da Saúde. Além disso, você não receberá qualquer incentivo financeiro ou terá qualquer ônus. No entanto, você poderá se retirar dessa pesquisa a qualquer momento, sem sofrer quaisquer sanções ou constrangimentos. Ao final da pesquisa você receberá, em particular, informações acerca dos resultados desta.

A coleta acontecerá no ginásio de ginástica do Centro Desportivo da Universidade Federal de Ouro Preto, no campus do bairro Bauxita, em Ouro Preto, cujo CEP é 35400-000. Na coleta você deverá passar por um teste antropométrico, estabilométrico (equilíbrio) e de salto vertical (força explosiva).

Todos os dados confidenciais coletados nesta pesquisa ficarão sob posse e responsabilidade do professor Daniel Barbosa Coelho, orientador dessa pesquisa, no computador da sala 21 do Centro Desportivo da Universidade Federal de Ouro Preto, no campus do bairro Bauxita, em Ouro Preto, CEP 35400-000, por um período mínimo de cinco anos após o término da coleta de dados. Após cinco anos, os dados em formato digital serão deletados e os dados armazenados em papel incinerados.

Conforme as recomendações da Comissão Nacional de Ética em Pesquisa (CONEP), após leitura, consentimento com as condições citadas anteriormente neste Termo de Consentimento Livre e Esclarecido e recebimento de uma cópia assinada deste, você deverá assiná-lo.

---

Assinatura do voluntário

---

Assinatura do pesquisador

Ouro Preto, \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ / 2018.

## APÊNDICE B



Universidade Federal de Ouro Preto  
Centro Desportivo  
Bacharelado em Educação Física



## DECLARAÇÃO

Declaro que a aluna **Laryssa Fernandes Pereira Silva**, autora do trabalho de conclusão de curso intitulado "**Estudo da influência de uma competição de Taekwondo sobre o equilíbrio estático e potência de membros inferiores**" efetuou as correções sugeridas pela banca examinadora e que estou de acordo com a versão final do trabalho.

---

Prof. Dr. Daniel Barbosa Coelho,  
Orientador  
CEDUFOP

Ouro Preto, 05 de dezembro de 2018