

ESTUDO LONGITUDINAL DE VARIÁVEIS FÍSICAS, ANTROPOMÉTRICAS E CARDIOVASCULARES DE ATLETAS MASCULINOS DE TAEKWONDO.

LONGITUDINAL STUDY OF PHYSICAL, ANTHROPOMETRIC AND CARDIOVASCULAR VARIABLES OF MALE TAEKWONDO ATHLETES.

ESTUDIO LONGITUDINAL DE VARIABLES FÍSICAS, ANTROPOMÉTRICAS Y CARDIOVASCULARES DE ATLETAS MASCULINOS DE TAEKWONDO.

Orlando Marreiro de Souza Junior¹, Antonio Carlos Simões²

Submetido: 03/07/2017

Aprovado: 26/04/2018

RESUMO

Introdução: O Taekwondo (TKD) representa uma das lutas que mais recebe adeptos em nossa sociedade, e será o enfoque deste trabalho. **Objetivo:** Aferir variáveis físicas, antropométricas e cardiovasculares através de um protocolo que foi utilizado num ambiente de seletiva de jogos olímpicos de Sidney- Austrália. **Métodos:** Avaliamos uma amostra de conveniência de cinco atletas do sexo masculino, da seleção Brasileira de Taekwondo, de diferentes clubes, com idades entre 18 e 23 anos e com tempo de prática de treze anos. Seguimos um perfil físico pré-determinado por questionário. **Resultados:** Nas variáveis antropométricas foi percebível uma redução no percentual das taxas de massa gorda dos atletas e nas variáveis físicas e cardiovasculares foi percebível um ganho percentual de resultados. **Conclusão:** Portanto este protocolo sugerido confirmou a intenção de demonstrar valores que poderiam nortear um treinamento.

Descritores: Artes Marciais; Aptidão Física; Pesos e Medidas Corporais.

ABSTRACT

Introduction: Taekwondo (TKD) represents one of the fights that most welcomes supporters in our society, and will be the focus of this work. **Objective:** to assess physical, anthropometric and cardiovascular variables through a protocol that was used in a selective environment of Olympic games in Sydney , Australia. **Method:** We evaluated a convenience sample of five male athletes, from the Brazilian Taekwondo team, from different clubs, aged between 18 and 23 years and with practice time of thirteen years. We followed a physical profile pre-determined by questionnaire. **Results:** In the anthropometric variables it was noticeable a reduction in the percentage of the fat mass of the athletes and in the physical and cardiovascular variables it was perceptible a percentage gain of results. **Conclusion:** Therefore, this suggested protocol confirmed the intention to demonstrate values that could guide a training.

Descriptors: Martial Arts; Physical Aptitude; Body Weights and Measures.

RESUMEN

Introducción: El Taekwondo (TKD) representa una de las luchas que más recibe adeptos en nuestra sociedad, y será el enfoque de este trabajo. **Objetivo:** Aferir variables físicas, antropométricas y cardiovasculares a través de un protocolo que fue utilizado en un ambiente de selectiva de juegos olímpicos de Sidney-Australia. **Método:** Fueron evaluados cinco atletas de sexo femenino, la selección brasileña de Taekwondo de diferentes clubes, con edades comprendidas entre los 18 y los 23 años, y el tiempo de práctica trece años. Seguimos un perfil físico pré-determinado por cuestionario. **Resultados:** En las variables antropométricas fueron perceptible la reducción de las tasas de la masa grasa de los atletas y las variables

¹ Mestre em Ciências do Movimento pela Universidade Guarulhos – Guarulhos - SP

² Programa de Pós-Graduação *Stricto-Sensu* em Ciência do Movimento. Universidade Guarulhos - SP

físicas y cardiovasculares fue perceptible una ganancia porcentual resultados. **Conclusiones:** Este protocolo sugirieron asistió a cabo para demostrar los valores que podrían orientar la formación.

Descriptores: Artes Marciales; Aptitud Física; Pesos y Medidas Corporales.

INTRODUÇÃO

As lutas estão entre as mais antigas formas de atividades motoras sistematizadas. Muitas vezes, as origens de um determinado povo ou de um fato marcante do seu passado são associadas a algum tipo de combate sendo muito comum sua descrição por meio de uma lenda ou mesmo seu histórico. Antigamente o domínio das técnicas de luta, era muito importante, por exemplo, para a manutenção e conquista de territórios, defesa de um clã ou povoado, defesa pessoal, defesa da honra e/ou da família. Por estas razões é comum constatar todo um sistema de ensino e treinamento dessas técnicas em diversos povos desse período. Contudo, em tempos de paz, parte dessas técnicas foi ligeiramente modificada para formas mais amenas de combate, as quais poderiam ser praticadas com segurança e ainda assim manter os indivíduos treinados.⁽¹⁾

Em tempos atuais, o esporte moldou essas práticas a sistemas bem definidos, pois, independentemente do período de manifestação dessas atividades de combate, alguns aspectos básicos são comuns a todos eles como o desenvolvimento de locais específicos para prática e a disputa, o desenvolvimento de profissionais especializados para a preparação dos combatentes (equipe multidisciplinar de preparação de atletas), a apreciação do público por esse tipo de evento e a sua representação seja ela nas artes, em artefatos do cotidiano e como meio de entretenimento, em estátuas,

pinturas, vasos e, mais recentemente nos filmes, desenhos animados e videogames com a temática de luta. As lutas fazem parte do patrimônio cultural da humanidade e como tal merecem ser estudadas academicamente.⁽¹⁾

O Taekwondo (TKD) representa uma das lutas que mais recebe adeptos em nossa sociedade, e é exatamente esta arte marcial coreana que já se enquadra como mais um esporte olímpico que será o enfoque deste trabalho. Taekwondo segundo alguns autores⁽²⁻⁴⁾ significa, Tae = pés; Kwon = mãos; Do= caminho, ou seja “O caminho dos pés e das mãos”. O “Do” significa um caminho filosófico, que o praticante deverá seguir, buscando a harmonia entre mente e corpo para atingir um equilíbrio como um todo e não apenas a prática em si visando somente o combate, mas sim assimilar e entender sua filosofia de vida.

Existem certos elementos fundamentais sobre os quais está construído o Taekwondo. São eles: a concentração mental, a preparação física, a força, a velocidade, a descontração, a resistência e o equilíbrio⁽³⁾. À medida que o aluno avança pelo processo de ensino-aprendizagem passando da introdução para as diferentes etapas do conteúdo técnico, o controle crescente do corpo, da mente e do espírito é percebido de forma direta, se não, tangível e gradual.⁽³⁾

A técnica de um lutador assenta-se fundamentalmente nas características físicas do mesmo e na estruturação de movimentos. A

técnica é a organização de movimentos corporais e a sua eficácia está baseada na lei do esforço útil e princípio de economia de esforços. Em regra geral, a eficácia das "técnicas" nas artes marciais vem definida por dois parâmetros fundamentais: *velocidade e precisão*. A velocidade e precisão são consequências da aplicação das forças geradas pelo lutador, para que as suas alavancas percorram um determinado espaço no menor tempo possível. As forças se devem à contração muscular dos grupos musculares responsáveis pela mobilização das ditas alavancas.⁽⁵⁻⁸⁾

Temos então o estudo da biomecânica orientado ao estudo binômio técnica-condição física a partir de um ponto de vista dinâmico como a análise do movimento. Já o estudo da fisiologia do exercício se faz a partir do energético, como consequência dos processos metabólicos originados para gerar esse movimento.⁽⁸⁻¹¹⁾

A fisiologia do exercício pode oferecer a um treinador dados importantes para a competição e treinamento em relação à intensidade e volume das cargas medidas por meio da frequência cardíaca, tensão arterial, consumo de oxigênio, composição corporal dos atletas, etc...⁽¹²⁻¹⁷⁾

O Taekwondo como Esporte Competitivo

Os Componentes do Taekwondo

A *concentração* que é um processo que consiste em centrar voluntariamente toda a atenção da mente sobre um objetivo, objeto ou atividade que se está fazendo ou pensando em fazer no momento, deixando de lado toda a série de fatos ou outros objetos que podem ser capazes de interferir com sua realização ou atenção. Uma concentração de toda a força do corpo, da mente

e do espírito no ponto de contato com o que se faz o ataque ou o bloqueio do ataque do oponente.⁽³⁾

A seguir temos a *preparação física* que se constitui pelos métodos e processos de treino utilizados de forma sequencial, em obediência aos princípios da periodização e que visam levar o atleta ao ápice da forma física específica, a partir de uma base geral ótima.⁽¹⁸⁻²⁰⁾ A preparação física deve ser seguida pelas seguintes etapas: Preparação Física Geral e Preparação Física Específica. Na Preparação Física Geral, o objetivo é melhorar a capacidade de trabalho do atleta independente do desporto. Já na Específica, o alvo é a elevação do desenvolvimento das características fisiológicas, aumentando o potencial do atleta para que ele suporte a alta quantidade de trabalho durante os treinos e as competições. Além disso, a capacidade fisiológica aumentada auxilia na sua recuperação. Para que ocorra desenvolvimento específico é necessário que o competidor faça repetições de exercícios em condições semelhantes às de uma competição.⁽²¹⁻²³⁾ O taekwondista dirige o seu treinamento ao desenvolvimento de todas as partes do seu corpo, de maneira que trabalhem juntas para concentrar toda a sua força física no ponto de contato, no momento preciso da luta.⁽³⁾

Nos aspectos físicos temos: a *força física* que está constituída por três elementos: força, velocidade e descontração.⁽²⁻⁴⁾

A *força* é a capacidade de um músculo produzir uma tensão e com esta vencer uma resistência de empurrar, tracionar ou elevar. De acordo com a dinâmica, força é igual à massa multiplicada pela aceleração, sendo a capacidade de exercer

tensão contra uma resistência. É uma função do tamanho e o tom da musculatura do indivíduo.⁽²⁴⁻²⁸⁾

A *velocidade* como qualidade responsável pelo deslocamento do corpo ou de seus segmentos no menor tempo possível, ou ainda, por produzir resposta a um estímulo no menor tempo possível contribuindo assim com o taekwondista em sua agilidade – qualidade física que proporciona a capacidade de mudar a posição do corpo, ou de seus segmentos, e/ ou a direção e sentido de um movimento corporal, no menor tempo possível - também denominada como velocidade de troca de direção. É a realização de uma ação em menor tempo possível, podendo ser de reação e de movimento. A velocidade é básica e fundamental para desenvolver com êxito o TKD.^(29,30)

A *descontração* como qualidade relacionada com a capacidade de relaxar, descontrair os grupos musculares de forma geral promovendo o relaxamento do corpo todo e/ou de forma específica promovendo o relaxamento em segmentos corporais específicos. É a capacidade de relaxar uma tensão exercida anteriormente pelo músculo. É a redução da tonicidade dos músculos a fim de provocar um relaxamento, dividido em descontração total (ocorre em nível global) e diferencial (ocorre em movimento).⁽²⁻⁴⁾

Somado aos fundamentos acima citados faz-se necessário também à prática do TKD o desenvolvimento da *aptidão cardiorrespiratória*⁽³¹⁻³³⁾ e da *resistência* que é a capacidade do organismo de realizar esforços, resistindo à fadiga e mantendo o padrão de rendimento, ou seja, preservando a funcionalidade específica em níveis elevados de performance.⁽³⁴⁻³⁵⁾

Outra base do TKD é o *equilíbrio* que é a ação dos músculos sobre o corpo contra a ação da gravidade para promover uma sustentação sobre uma base mantendo o centro de gravidade numa superfície de apoio, podendo se apresentar como equilíbrio dinâmico (durante o movimento), equilíbrio estático (em repouso) e equilíbrio recuperado (situado entre o repouso e o movimento). À medida que se avança nos exercícios e formas básicas, desenvolverá o equilíbrio, de maneira que todos os seus movimentos sejam iniciados e concluídos numa posição de equilíbrio. Na luta se um perde em qualquer momento a sua posição básica de equilíbrio, seu oponente explorará imediatamente esse desequilíbrio.^(37,37)

Como visto, o Taekwondo envolve uma série de qualidades (físicas e psicológicas), bem como ações motoras específicas em relação às técnicas aplicadas na “luta”.

Com base nesta situação, ocorre a ideia de se sugerir um protocolo de *Avaliação Física para Taekwondistas*, pois na época que este trabalho foi desenvolvido, esta prática não acontecia no Brasil e, portanto, o uso de um protocolo de avaliação física se mostrava relevante para o Taekwondo enquanto competição de elite. Este protocolo sugerido foi aplicado sobre uma amostra de conveniência e direcionado por um perfil de atleta de Taekwondo definido previamente em consulta junto a técnicos e atletas respeitando-se não só as categorias de peso de lutadores como também características específicas do combate. Este protocolo seguiria o perfil do taekwondista e conteria uma bateria de testes de avaliação física para aferir variáveis antropométricas, cardiorrespiratórias e neuromotoras realizando-se

coleta, análise e tratamento de dados para a demonstração de resultados com o intuito de colaborar com nossos atletas e de poder fornecer ao técnico bem como a própria comissão técnica dados quantificados que apontassem o andamento do trabalho, demonstrando uma evolução e/ou quando necessário, os devidos ajustes.

Objetivo

Demonstrar no ambiente competitivo de Taekwondo de alto nível a utilidade de uso de um protocolo sugerido de testes de avaliação física para aferir variáveis físicas, antropométricas, cardiovasculares e respiratórias e neuromotoras que foi utilizado num ambiente de seletiva de jogos olímpicos de Sidney - Austrália.

-

emonstrar um protocolo de testes de avaliação física para o Taekwondo.

- Apresentar uma quantificação de resultados de um protocolo de testes de avaliação física sobre uma amostra de conveniência de atletas de Taekwondo.

-

MÉTODO

Descritivo e experimental

Sujeitos

Fizeram parte do presente estudo cinco atletas de elite da modalidade TKD do sexo masculino do mais alto nível técnico do país, pertencentes à seleção Brasileira de Taekwondo, oriundos de diferentes clubes, com idade cronológica entre 18 e 23 anos e com média de idade em torno de vinte

anos e meio (20.5) anos, e com tempo de prática da modalidade por volta de treze anos.

A ausência do número do protocolo emitido pelo Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) pela Universidade de Guarulhos, deve-se ao fato da coleta de dados da pesquisa ter sido realizada em 2000. A qualificação do Mestrado referente a esta pesquisa se deu em 27/06/2003 (ATA nº 0234), a defesa deste em 26/08/2003 (ATA nº 0361), nessa ocasião a universidade estava em fase de implantação do CEP na instituição. Em 28 de fevereiro de 2003, por meio da carta nº 167CONEP/CNS/MS, o Conselho Nacional de Saúde – Comissão Nacional de Ética em Pesquisa do Ministério da Saúde aprovou o registro do Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Guarulhos (anexo 1).

D

O estudo foi elaborado com responsabilidade profissional, desenvolvimento de competências nas áreas científicas e metodológicas, e em especial com o conhecimento das normas de proteção dos sujeitos da pesquisa, por parte dos pesquisadores e seguindo os princípios éticos que rege a Declaração de Helsinki.

Coleta de Dados

O período de coleta de dados foi entre os meses de janeiro a junho de 2000.

Os dados foram coletados em um Centro Educacional Esportivo da Cidade de São Paulo, com a aferição de dados antropométricos, físicos e cardiovasculares durante o período de seis meses de duração pelo próprio pesquisador.

Instrumentos de pesquisa

- Formulário de coleta de dados dos atletas (dados pessoais, idade, peso, altura) e dados da avaliação física (dados da composição corporal, da avaliação cardiorrespiratória e da avaliação neuromotora), criado e desenvolvido pelo pesquisador.
- Questionário aplicado a atletas e técnicos de TKD para pré-determinação de perfil físico ideal dos atletas de acordo com as categorias de combate, criado e desenvolvido pelo pesquisador.
- Software Physical Test 3.0 para análise dos dados da composição corporal.

Equipamentos utilizados na pesquisa

* Equipamentos de Avaliação Antropométrica:

- Uma balança de marca Filizola (modelo 31), utilizada para mensurar peso e estatura de cada um dos sujeitos pesquisados;
- obras Cutâneas (em mm): Adipômetro científico (Marca Sanny);
- Protocolo utilizado de 3 Dobras Cutâneas.^(38,39)

* Equipamentos de Avaliação Cardiovascular

Para o Teste submáximo em banco – McArdle

O teste consiste em subir e descer, num ritmo pré-determinado e constante, um banco de 41,3 cm (16,25 in) de altura, durante três minutos. O ritmo para a execução do teste será de 96 e 88 bpm, para homens e mulheres, respectivamente. Para tanto é necessário um metrônomo ou música gravada

para orientar a execução do teste. Após 5 segundos do término do teste, mede-se a frequência cardíaca durante 15 segundos. Esta frequência cardíaca será usada para a estimativa do consumo de oxigênio. Durante o teste é necessário manter a sequência de passos. A sequência completa compreende quatro passos. A partir da posição inicial - de pé em frente ao degrau, com os dois pés juntos - a sequência é a seguinte:

- 1º passo: coloque o pé direito sobre o degrau;
- 2º passo: coloque o pé esquerdo sobre o degrau;
- 3º passo: coloque o pé direito ao nível do chão,
- 4º passo: coloque o pé esquerdo também ao nível do chão.

Para o teste de velocidade em corrida de 50 metros

Material: uma pista de atletismo ou local plano com mais de 50 metros e cronômetro. Execução: é aconselhável dois avaliadores; os comandos “Pronto” e “Vai” devem ser dados; o avaliador posicionado na linha de partida deve dar o “Vai” ao mesmo tempo em que abaixa o braço para que o avaliador da linha de chegada possa acionar o cronômetro. O avaliado deverá correr o mais rápido possível até ultrapassar a linha de chegada.

Resultado: o resultado será o tempo gasto para percorrer os 50 metros e deverá ser computado em décimos de segundos. O cronômetro deverá ser travado quando a

maior parte do corpo do avaliado tiver ultrapassado a linha de chegada.

* Equipamentos de Avaliação Física
(Neuromotora)

- Colchonete (flexão de braços e flexão abdominal);
- Cronômetro;
- Colchonete e banco de Wells & Dillon;
- Blocos de madeira (teste de agilidade *Shuttle-run*);
- Fita métrica para demarcar parede e solo em testes de impulsão;
- Área livre demarcada para o teste de agilidade e de força de pernas.

Procedimento da pesquisa

1ª fase: um questionário aplicado aos atletas e aos técnicos (sujeitos) envolvidos no estudo.

2ª fase: um acompanhamento sobre o treino técnico tático e a preparação física desenvolvida por cada atleta.

3ª fase: uma discussão junto ao técnico para definir possíveis testes e metas desejadas durante as avaliações.

4ª fase: início do trabalho na prática (coleta de dados) obedecendo a avaliações mensais durante um semestre e obedecendo as fases a seguir:

- 1 Análise da composição corporal;
- 2 Aferições realizadas sobre flexibilidade, resistência abdominal e força nos braços;

- 3 Teste do banco de McArdle e força de pernas através de agachamento completo;
- 4 Teste de velocidade em 50m e teste de agilidade *Shuttle-run*;
- 5 Aferições sobre impulso vertical com e sem auxílio de MMSS e impulsão horizontal.

RESULTADOS

Avaliação Antropométrica

No peso corporal o *atleta 1* nos seis meses de avaliação manteve o seu peso 2,6% em média abaixo do seu peso ideal; o *atleta 2* esteve acima do seu peso ideal somente no primeiro mês com um percentual de 1,1% acima, embora tenha sido o único mês que o atleta esteve mais próximo ao seu peso ideal. Nos meses consecutivos o atleta esteve abaixo do peso em média 2,5 %; em todos os meses o *atleta 3* esteve bem próximo do seu peso ideal, percebe-se em alguns casos a diferença é tão pouca que chega a um percentual menor que 1%; o *atleta 4* esteve bem próximo de seu peso ideal em todos os meses, em alguns meses ele esteve acima do peso e outros meses ele esteve abaixo do peso, considerando que em todos eles o percentual era abaixo de 1% e o *atleta 5* esteve abaixo de seu peso ideal em todos os meses de avaliação, considerando que em todos os meses ele esteve bem próximo, ou seja uma média de 2,5% de diferença, conforme tabela 1:

Tabela 1 – Peso corporal (de acordo com a categoria de peso do atleta)

		Mês 1	Mês 2	Mês 3	Mês 4	Mês 5	Mês 6
Atleta 1	Peso Atual	52,50	51,70	54,20	53,40	51,70	51,00
	Peso Ideal	53,13	53,31	56,09	54,01	53,45	52,84
Atleta 2	Peso Atual	56,30	54,80	54,90	56,50	54,80	53,50
	Peso Ideal	55,69	55,92	56,47	57,65	56,27	55,04
Atleta 3	Peso Atual	59,90	58,90	60,20	61,60	60,00	60,00
	Peso Ideal	59,94	60,46	61,80	63,10	61,48	61,56
Atleta 4	Peso Atual	63,40	62,60	61,90	63,50	63,20	62,50
	Peso Ideal	62,94	62,86	63,41	64,43	64,23	63,71
Atleta 5	Peso Atual	54,30	54,40	55,00	55,00	53,70	52,00
	Peso Ideal	54,48	55,62	56,63	56,45	55,50	53,78

* *Demonstrativo de ajuste de peso corporal dos atletas ao longo do semestre*

Fonte: Autores.

Foi definido na época da pesquisa junto aos técnicos que a meta pretendida na gordura corporal dos atletas seria próxima de 50% do recomendado pela *American College of Sports Medicine*⁽⁴⁰⁾ como ideal para não atletas (14% masculino na faixa etária de 18 a 29 anos), ou seja, 7% masculino. O atleta 1 no primeiro e no quarto mês esteve em média 18,5% abaixo da gordura ideal e nos outros meses ele esteve 82% abaixo da gordura que seria ideal para o seu peso, o atleta 2 no primeiro mês estava 14 % com a gordura acima da gordura ideal e nos meses consecutivos ele esteve em média 50% abaixo da gordura ideal, o atleta 3 em todos os meses de avaliação esteve abaixo de sua gordura ideal, sendo que no primeiro mês ele esteve 0,9%

próximo de sua gordura, com um percentual abaixo e nos meses subsequentes o atleta esteve em média 51,5% abaixo de sua gordura ideal, sendo assim, o primeiro mês foi o que se aproximou de sua gordura ideal, o atleta 4 No primeiro mês esteve 9,8% acima de sua gordura ideal, mas nos meses subsequentes ele foi reduzindo cerca de 1,3% ao mês, chegando ao final da avaliação com um percentual de 34,7% abaixo, em relação a sua gordura ideal e o atleta 5 esteve mais próximo de sua gordura ideal somente no primeiro mês de avaliação, e foi regredindo esse percentual consideravelmente, chegando ao último mês com um percentual de em média 82,4% abaixo do que seria ideal (figura 1).

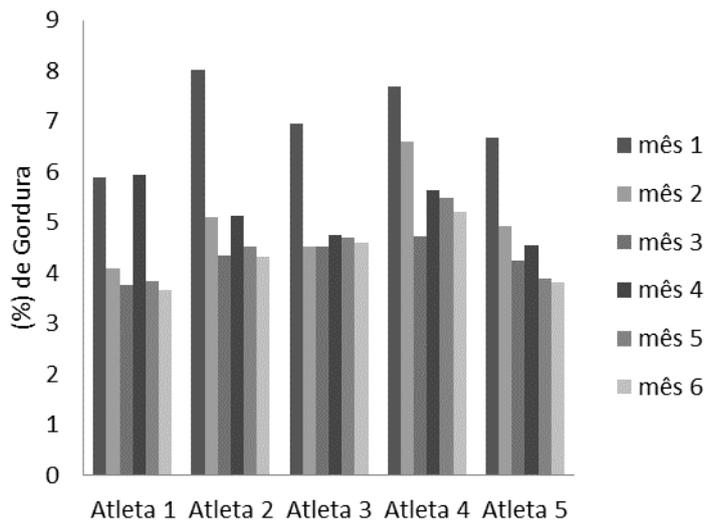


Figura 1 – Gordura corporal

Fonte: Autores

Avaliação Cardiovascular

No teste de velocidade 50m aplicado aos 5 atletas não houve melhora significativa dos resultados no semestre (figura 2).

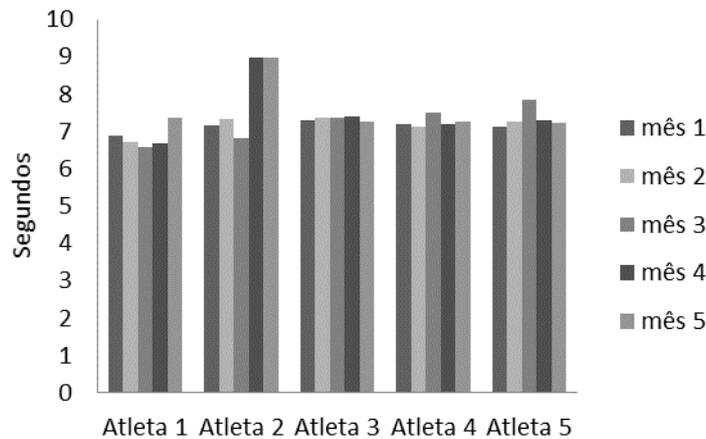


Figura 2 – Teste de velocidade 50m

Fonte: autores

No teste de Banco de McArdle o atleta 1 consegue um aumento de batimentos cardíacos ao fim do semestre avaliado de 11,5%; o atleta 2 uma

redução de 17,5%; o atleta 3 um aumento de 18%; o atleta 4 uma redução de 20% e o atleta 5 uma redução de 10,5% (figura 3).

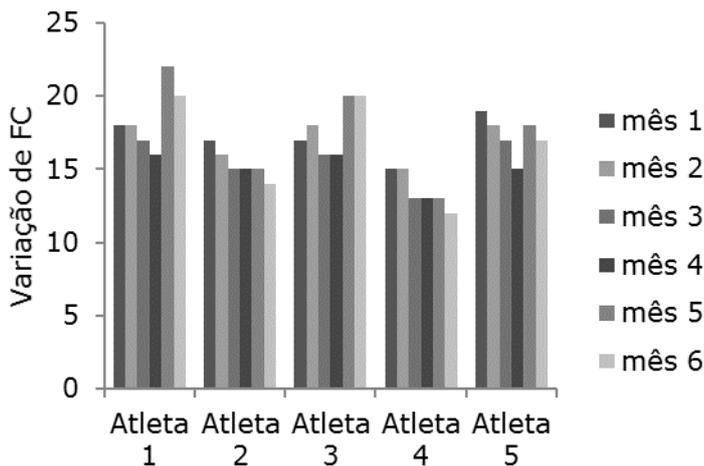


Figura 3 – Teste de Banco de McArdle
Fontes: autores

Avaliação Física (Neuromotora)

No teste de flexibilidade os atletas apresentam uma melhora em uma margem entre 7% a 20%; no teste de abdominais apresentam uma melhora entre 27.5% a 107%; o teste de força de braços foi a maior melhora apresentada entre 72.6% a 190%; no teste de força de pernas uma melhora entre 11,5% a 76%. Estes quatro testes apresentam melhoras significativas. No teste de Impulsão vertical sem o uso de membros superiores não houve variação; no teste de

impulsão vertical com o uso de membros superiores uma melhora pouco significativa entre 0% a 1,1%, no teste de impulsão horizontal também uma melhora pouco significativa entre 0% a 8,5% e no teste de agilidade *Shuttle-run* aplicado aos 5 atletas não houve melhora significativa dos resultados no semestre (figura 4).

Obs: Por conta de diferentes variáveis apresentadas em um mesmo gráfico este faz a demonstração do mês de **menor variação** com o mês de **maior variação** durante um semestre de avaliação.

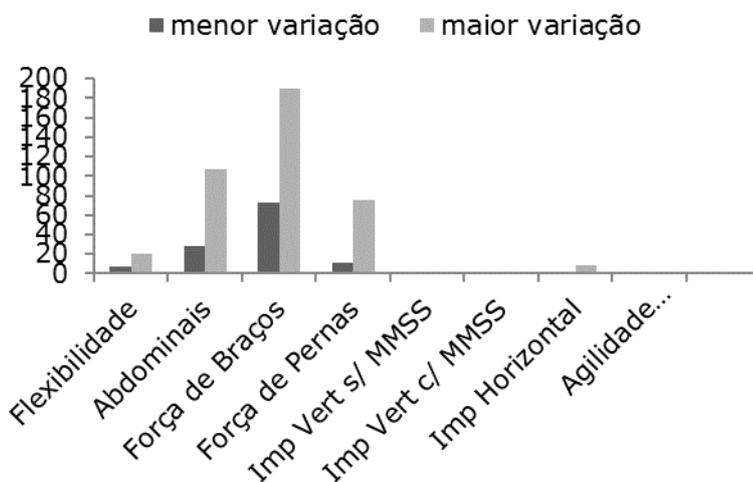


Figura 4 -Avaliação Física (Neuromotora)
Fontes: autores

DISCUSSÃO

Com base nos resultados apontados, verificou-se que nos testes de **avaliação antropométrica** no item peso corporal houve uma melhora perceptível e significativa ao longo do semestre tanto para aqueles atletas que se encontravam abaixo do peso ideal como para aqueles que se encontravam acima do peso ideal. No item gordura corporal, de acordo com a meta estabelecida para a pesquisa, houve uma melhora perceptível e significativa ao longo do semestre ⁽⁴¹⁾.

Na **avaliação cardiovascular** no teste de velocidade de 50m para todos os atletas não houve uma melhora no semestre. Já no teste de Banco de McArdle três atletas apresentaram melhora da redução dos batimentos cardíacos e apenas dois atletas apresentam um aumento dos seus batimentos cardíacos ao longo do semestre ⁽⁴²⁾.

Na **avaliação física (neuromotora)** no teste de agilidade *Shuttle-run* aplicado para os cinco atletas não houve melhora no semestre. Nos testes de flexibilidade, abdominais, força de braços e força de pernas houve melhora perceptível e significativa no semestre. Já nos testes de impulsão vertical sem membros superiores, impulsão vertical com membros superiores e impulsão horizontal não houve melhora significativa no semestre ⁽⁴³⁻⁴⁵⁾.

CONCLUSÃO

O estudo delimitou-se a pesquisar uma amostra de conveniência de cinco atletas de elite do TKD do sexo masculino a fim de investigar sobre a

utilidade de uso de um protocolo sugerido de testes físicos para um ambiente de seletiva dos jogos olímpicos de Sidney – Austrália, onde ao final desta seletiva seriam classificados apenas dois atletas (um titular e um reserva).

Para a amostra avaliada, se conseguiu apontar uma variação nos dados aferidos, portanto este protocolo sugerido e utilizado atendeu a intenção de demonstrar valores que poderiam nortear um treinamento. Contudo, é válido ressaltar que novas pesquisas podem ser realizadas a partir de uma amostra maior, bem como outras variáveis físicas que também poderiam ser pesquisadas.

Espera-se que este estudo contribua para investigações futuras que tenham a aptidão física de lutadores de TKD como temática.

REFERÊNCIAS

1. Franchini E. As modalidades de combate nos Jogos Olímpicos modernos. In: Moragas M, DaAcosta L. Centre d'Estudis Olímpics UAB. Rio de Janeiro: Editora Gama Filho, Spain-Brazil; 2006. p. 716-24. Presented at: Seminars Spain-Brazil The Olympic values as a research object in the area of education and culture in Spain and Brazil.
2. Olea AM, Rueda JL. Taekwondo: Planificación del entreno competitivo. Barcelona: Alas; 1991.
3. Fargas I. Taekwondo: Comitê Olímpico Espanhol. Madrid, Espanha; 1993.
4. Cruz FJ. La preparación competitiva de los taekwondistas: Aspectos metodológicos y de orientación. Lima, Peru; 1998.
5. Da Silva VF, Araújo RC, Mochizuki L, et al. Cinemática bidimensional do pé durante o chute ap bal ap dolio tchagui do tae-kwon-do. Braz J Biomechanics [Internet] 2013 [acesso em 2016 Jun 10];13(25):49-55. Disponível em:

- <http://citrus.uspnet.usp.br/biomecan/ojs/index.php/rbb/article/viewArticle/202>.
6. Preuschl E, Hassmann M, Baca A. A kinematic analysis of the jumping front-leg axe-kick in taekwondo. *J Sports Sci Med [Internet]* 2016 [acesso em 2016 Jun 10];15(1):92. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4763851/>
 7. Wąsik J, Shan G. Target effect on the kinematics of Taekwondo Roundhouse Kick—is the presence of a physical target a stimulus, influencing muscle-power generation. *Acta Bioeng Biomech.* 2015;17(4):115-20.
 8. Ghorbanzadeh B, Mündroğlu S, Akalan C, et al. Determination of taekwondo national team selection criteria by measuring physical and physiological parameters. *Ann Biol Res [Internet]*. 2011 [acesso em 2015 Mar 21];2(6):184-97. Disponível em: <http://scholarsresearchlibrary.com/ABR-vol2-iss6/ABR-2011-2-6-184-197.pdf>
 9. Jafari H, Hadavi SF. Physiological profile of Iranian men national taekwondo team. *Res J Recent Sci [Internet]*. 2014 [acesso em 2015 Nov 19];3(10):28-35. Disponível em: <http://www.isca.in/rjrs/archive/v3/i10/5.ISCA-RJRS-2013-738.pdf>
 10. Herrera-Valenzuela T, Valdés-Badilla P, Cancino López J, et al. Physical and physiological profile of young female taekwondo athletes during simulated combat. *Ido Movement for Culture. J Mart Arts Anthropol.* 2015;15(4):58-64. DOI: 10.14589/ido.15.4.8
 11. Mathunjwa ML, Mugandani M, Ngcobo M, et al. Physical, anthropometric and physiological profiles of experienced junior male and female South African Taekwondo athletes. *Afr J Phys Health Educ Recreat Dance [Internet]*. 2015 [acesso em 2015 Set 15]; 21(2):1402. Available from: https://www.researchgate.net/publication/292971860_Physical_anthropometric_and_physiological_profiles_of_experienced_junior_male_and_female_South_African_Taekwondo_athletes
 12. Perandini LA, Siqueira-Pereira TA, Okuno NM, Soares-Caldeira LF, Leicht AS, Nakamura FY. Relationship between vagal withdrawal and reactivation indices and aerobic capacity in taekwondo athletes. *Rev Bras Cineantropom Desempenho Hum [Internet]*. 2010 [acesso em 2015 6 Dez 21];12(1):8-13. Disponível em: <https://periodicos.ufsc.br/index.php/rbcdh/article/view/1980-0037.2010v12n1p8/13076>
 13. Araujo MP, Nóbrega AC, Espinosa G, et al. Proposal of a new specific cardiopulmonary exercise test for taekwondo athletes. *J Strength Condit Res.* 2015. doi: 10.1519/JSC.0000000000001312
 14. Arabaci R, Görgülü R, Çatikkaş F. Relationship between agility and reaction time, speed and body mass index in taekwondo athletes. *e-J New World Sci Acad.* 2010;5(2).
 15. Dizon JM, Grimmer-Somers K. Making Filipino Taekwondo athletes internationally competitive: an international comparison of anthropometric and physiologic characteristics. *J Sports Med Doping Studies [Internet]*. 2012 [acesso em 2015 Abr 10]. Disponível em: <http://www.omicsonline.org/making-filipino-taekwondo-athletes-internationally-competitive-an-international-comparison-of-anthropometric-and-physiologic-characteristics-2161-0673.1000105.php?aid=4037>
 16. Moreira PV, Silva AM, Crozara LF, et al. Análise de equações preditivas da gordura corporal em jovens atletas de "taekwondo". *Rev Bras Educ Fís Esporte [Internet]*. 2012 [acesso em 2015 Nov 15];26(3):391-9. Disponível em: <http://www.revistas.usp.br/rbef/article/view/45909/49512>
 17. Dantas EH. A prática da preparação física. Rio de Janeiro: Shape; 2003.
 18. Bulatova MM, Platonov VN. A preparação física. São Paulo: Sprint; 2003.
 19. Tubino MJ, Macedo MM. Qualidades físicas em Educação Física e Desportos. Rio de Janeiro: Shape; 2006.
 20. Jagiello W. Differentiation of the body composition in taekwondo-ITF competitors of the men's Polish national team and direct based athletes. *Arch Budo.* 2015;11:329-38.
 21. Samadi M, Nazem F, Gharaat MA. Designing the simulation training of taekwondo competition according to heart rate, blood lactate and rating of perceived exertion. *Med dello Sport.* 2014;67(4):581-92.
 22. Kim H-B, Jung J-K, Song J-H, et al. A follow-up study on the physique, body composition, physical fitness, and isokinetic strength of female collegiate Taekwondo athletes. *J Exerc Rehabil.* 2015;11(1):57-64.

23. Lafanda P, Purba A, Pandji TD. Physical profile of West Java Taekwondo athletes for Pekan Olahraga Nasional XVIII Riau. *Althea Med J* [Internet]. 2015 [acesso em 2015 Mar 21];1(2):281-86. Available from: <http://www.e-er.org/journal/view.php?number=2013600180>
24. Ke-Tien Y. Training periodization in lower limb performance and neuromuscular controlling in taekwondo athletes. *Life Sci J* [periódico na Internet]. 2012 [acesso 2015 Mar 19];9(3):850-7. Disponível em: http://www.lifesciencesite.com/ljsj/life0903/120_10180life0903_850_857.pdf
25. Hammami N, Hamdi F, Badrane Z, et al. Isokinetic profile of knee muscles in olympic elite taekwondo practitioners. *Sci Sports* [Internet]. 2013 [acesso em 2015 Mar 12];28(4):188-95. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/236980383_Isokinetic_profile_of_knee_muscles_in_olympic_elite_taekwondo_practitioners Acesso in: 12 Mar 2015.
26. Hammami N, Zinoubi B, Ouergui I, et al. Relationship between isokinetic and explosive strength among elite Tunisian taekwondo practitioners. *Sci Sports* [Internet]. 2014 [acesso em 2015 Jun 21];29(3):150-5. Disponível em: <http://dialnet.unirioja.es/servlet/oaiart?codigo=5308429>
27. Martínez Hernández LE, Pegueros Pérez A, Ortiz Alvarado A, et al. Valoración isocinética de la fuerza y balance muscular del aparato extensor y flexor de la rodilla en taekwondoines. *Gac Méd México* [Internet]. 2014 [citado em 2015 Jun 21]; 150(supl. 3):272-8. Disponível em: http://www.anmm.org.mx/GMM/2014/s3/GMM_150_2014_S3_272-278.pdf
28. Santos JF, Herrera-Valenzuela T, Ribeiro da Mota G, et al. Influence of half-squat intensity and volume on the subsequent countermovement jump and frequency speed of kick test performance in taekwondo athletes. *Kineziologija* [Internet]. 2016 [acesso em 2015 Jun 21];48(1):95-102. Disponível em: <http://hrcak.srce.hr/160777?lang=en>
29. Al-Gharabawy MM. Speed training with elastic resistance and its effect on developing the Bek Chagi and up Dollyo Chagi for taekwondo junior performers. *World J Sport Sci*. 2010;3(2):195-8.
30. Fong SS Ng SS, Chow LP, et al. Greater knee muscular strength during high velocity movement among practitioners of taekwondo. *J Combat Sports Martial Arts*. 2013;4(1):15-8.
31. Chatterjee P, Das P. Applicability of 20-M MST as a predictor of maximal oxygen uptake for use with trainee taekwondo players of Nepal. *Indian J Applied Res* [Internet]. 2013 [acesso em 2015 Nov 24];3(10). Available from: [http://www.worldwidejournals.com/indian-journal-of-applied-research-\(IJAR\)/file.php?val=October_2013_1381329587_72e60_122.pdf](http://www.worldwidejournals.com/indian-journal-of-applied-research-(IJAR)/file.php?val=October_2013_1381329587_72e60_122.pdf)
32. Valente AM, De Oliveira LF, Batista MT. Correlação entre potência de membros inferiores, índice de fadiga e índice elástico em testes de saltos verticais em lutadores militares de Taekwondo. *RBPFFEX – Rev Bras Prescrição Fisiol Exerc* [Internet]. 2013 [acesso em 2015 Out 19]7(3):4-12. Disponível em: <http://www.rbpffex.com.br/index.php/rbpffex/article/view/466/458>
33. Santos JF da S, Herrera-Valenzuela T, Franchini E. Can different conditioning activities and rest intervals affect the acute performance of taekwondo turning kick?. *J Strength Cond Res*. 2015;9(6):1640-7.
34. Kim D-Y, Seo B-D, Choi P-A. Influence of taekwondo as security martial arts training on anaerobic threshold, cardiorespiratory fitness, and blood lactate recovery. *J Physical Ther Sci*. 2014;26(4):471-4.
35. Santana J, Diefenthaler F, Dal Pupo Detanio D, et al. Anaerobic evaluation of Taekwondo athletes. *Int Sportmed J*. 2014;15(4):492.
36. Fong SS, Cheung CK, Ip JY, et al. Sport-specific balance ability in Taekwondo practitioners. *J Hum Sport Exerc* [Internet]. 2012 [acesso em 2016 Nov 24];7(2):520-6. Disponível em: https://rua.ua.es/dspace/bitstream/10045/23618/1/jhse_Vol_VII_N_II_520-526.pdf
37. Fong SS, Siu-Ngor F, Ng GY. Taekwondo training speeds up the development of balance and sensory functions in young adolescents. *J Sci Med Sport*. 2012;15(1):64-8. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jsams.2011.06.001>
38. Jackson AS, Pollock ML. Generalized equations for predicting body density of men. *Brit J Nutr*. 1978;40:497-504.
39. Petroski EL, Neto CS. Validação de equações antropométricas para a estimativa da densidade corporal em homens. *Rev Bras Ativ Fís Saúde*. 1996;1(3):5-14.

40. American College of Sports Medicine. Guidelines for exercise testing and prescription. 3th ed. Washington: ACSM; 1986.
41. Molinari B. Avaliação médica e física: para atletas e praticantes de atividades físicas. São Paulo. Roca; 2000.
42. Matsudo VK. Testes em Ciências do Esporte. 7.ed. São Caetano do Sul: Centro de Estudos do Laboratório de Aptidão Física de São Caetano do Sul; 2005.
43. Avaliação física. Brasília: Fundação Vale, UNESCO (Cadernos de referência de esporte; 11) [Internet] 2013. [citado 2017 nov 21]. Disponível em: <http://unesdoc.unesco.org/images/0022/002250/225004POR.pdf>
44. Gaya A, Gaya A. Projeto Esporte Brasil: Manual de Testes e Avaliação [Internet]. Versão 2016. Porto Alegre: UFRGS; 2016. [citado 2017 nov 24]. Disponível em: <https://www.ufrgs.br/proesp/arquivos/manual-proesp-br-2016.pdf>
45. De Souza RM. Apostila da Disciplina de Medidas e Avaliação em Educação Física [Internet]. 2015. [citado 2017 out 21]. Disponível em: <http://files.profricardo2.webnode.pt/200000265-bc6cbbd66d/Apostila%20Medidas%202015.pdf>