

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA  
CENTRO DE DESPORTOS  
DEPARTAMENTO DE EDUCAÇÃO FÍSICA

SCHARLES ADRIANO FONSECA

**COMPARAÇÃO ENTRE DIFERENTES EQUAÇÕES ANTROPOMÉTRICAS E A  
PLETISMOGRAFIA PARA ESTIMAR O PERCENTUAL DE GORDURA DE  
ATLETAS MASCULINOS DE TAEKWONDO**

**SCHARLES ADRIANO FONSECA**

**COMPARAÇÃO ENTRE DIFERENTES EQUAÇÕES ANTROPOMÉTRICAS E A  
PLETISMOGRAFIA PARA ESTIMAR O PERCENTUAL DE GORDURA DE  
ATLETAS MASCULINOS DE TAEKWONDO**

Trabalho de Conclusão do Curso de Graduação em Educação Física – Bacharelado do Centro de Desportos da Universidade Federal de Santa Catarina como requisito para a obtenção do Título de Bacharel em Educação Física.

Orientador: Prof. Dr. Fernando Diefenthaler

Coorientador: Armando QuinteroMonterrosa

Florianópolis

2017

Fonseca, Scharles Adriano  
COMPARAÇÃO ENTRE DIFERENTES EQUAÇÕES  
ANTROPOMÉTRICAS E A PLETISMOGRAFIA PARA ESTIMAR O  
PERCENTUAL DE GORDURA DE ATLETAS MASCULINOS DE  
TAEKWONDO / Scharles Adriano Fonseca ; orientador,  
Fernando Diefenthaeler, coorientador, Armando  
Quintero Monterrosa, 2017.  
48 p.

Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) -  
Universidade Federal de Santa Catarina, Centro de  
Desportos, Graduação em Educação Física, Florianópolis,  
2017.

Inclui referências.

1. Educação Física. 2. Taekwondo. 3. Artes  
Marciais. 4. Avaliação Antropométrica. 5. Percentual  
de Gordura. I. Diefenthaeler, Fernando . II.  
Monterrosa, Armando Quintero . III. Universidade  
Federal de Santa Catarina. Graduação em Educação  
Física. IV. Título.

Scharles Adriano Fonseca

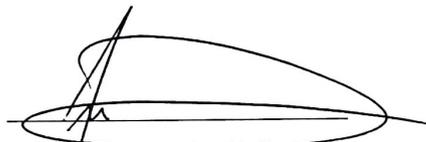
**COMPARAÇÃO ENTRE DIFERENTES EQUAÇÕES ANTROPOMÉTRICAS E A  
PLETISMOGRAFIA PARA ESTIMAR O PERCENTUAL DE GORDURA DE  
ATLETAS MASCULINOS DE TAEKWONDO**

Este Trabalho Conclusão de Curso foi julgado adequado para obtenção do Título de “Bacharel em Educação Física” e aprovado em sua forma final pelo Centro de Desportos da

Universidade Federal de Santa Catarina, com a nota 8,9

Florianópolis, 23 de Novembro de 2017.

**Banca Examinadora:**



Prof. Dr. Fernando Diefenthaler

(Orientador)

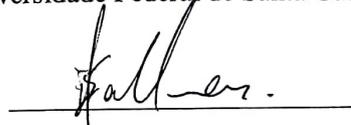
Universidade Federal de Santa Catarina



Me. Armando Quintero Monterrosa

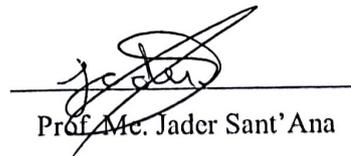
(Coorientador)

Universidade Federal de Santa Catarina



Prof. Me. Bruno Follmer

Universidade Federal de Santa Catarina



Prof. Me. Jader Sant'Ana

Universidade Federal de Santa Catarina

Dedico este trabalho á todos que sempre acreditaram em  
mim especificamente a minha namorada e minha mãe

## AGRADECIMENTOS

Isto não poderia ser diferente, gostaria de agradecer as pessoas mais importantes da minha vida, que são os motivos dessas simples palavras serem possíveis. Gostaria de agradecer inicialmente a minha namorada **Gabriela Luz Silva**, pois sem ela eu não teria conhecido a Universidade e muito menos ingressado nela, além disso, sempre estive do meu lado, me apoiado, me incentivando e fazendo com que tudo se tornasse mais simples, saiba que jamais poderei agradecer a altura por tudo que já fez por mim. Eu te amo.

À minha mãe **Roseli**, que além de me dar a vida, durante todos esses anos me forneceu todo conhecimento, educação, disciplina e princípios, que com certeza fez com que me tornasse a pessoa que sou hoje.

Ao **Carlos Eduardo**, meu irmão de outra mãe e de outro estado, que com certeza será uma amizade que levarei pra vida toda, conviveu todos os momentos de graduação comigo, que de forma recíproca sempre me incentivou, aconselhou e passou por essa junto comigo. A todos os amigos da turma **13.1**, que ficarão marcados na minha vida pelos diversos momentos dentro e fora da faculdade, aos demais amigos do curso, que foram essenciais para gerar todo sentimento pelo curso, que fizeram dos dias na UFSC muito mais alegres e descontraídos, ao pessoal da turma **14.1** que me acolheram, especificamente **Anahí, Anderson, Levi** que me ajudaram e acreditaram que eu conseguiria concluir este estudo, pelos conhecimentos passados e pela parceria.

Ao meu orientador **Prof. Dr. Fernando** que, junto com meu coorientador **Me. Armando** e também ao **Lucas** foram responsáveis por todo suporte e auxílio, pela confiança depositada em mim desde o início e se hoje eu estou aqui foi porque vocês estiveram comigo desde o início.

Gostaria de agradecer à **Universidade Federal de Santa Catarina**, que foi o local que mais frequentei nos últimos anos, que me proporcionou conhecimentos essenciais da área. A todos os professores que são os melhores e que tive a honra ter aulas e aprender com eles.

Por fim, gostaria de agradecer a todos que de alguma forma estiveram presente neste período, que conviveram algum desses momentos e a todas as pessoas que acreditaram em mim e sempre estiveram comigo.

## RESUMO

O Taekwondo é um esporte de combate oriundo da Coréia, atualmente integra o quadro de esportes olímpicos, no qual tem suas lutas divididas por categorias de peso, que possui como principal característica os chutes, estes, que são definidos por fatores físicos e que correspondem a 98% dos gestos do combate. Por ser um esporte intermitente, solicita alta preparação física durante a competição, no qual uma luta tem duração aproximada de 8 min, e pelas mudanças ocorridas nos últimos anos, fez com que a antropometria dos atletas fosse um fator decisivo no resultado de uma luta. Pela falta de um protocolo qualificado, específico e válido para avaliar a composição corporal destes atletas, o presente estudo tem como objetivo verificar quais equações antropométricas apresenta maior correlação quando correlacionado com o método de pletismografia por deslocamento de ar para avaliação do percentual de gordura de atletas masculinos de Taekwondo. Participaram da pesquisa 11 atletas de Taekwondo com idade entre 16 e 30 anos, que foram avaliados por meio de medidas antropométricas de dobras cutâneas, circunferências e perímetros e pelo método de referência pletismográfica por deslocamento de ar. Posteriormente analisou-se a correlação entre a pletismografia por deslocamento de ar e as equações antropométricas. Das nove equações utilizadas seis não apresentaram diferença significativa ( $p > 0,05$ ) com relação à pletismografia por deslocamento de ar. Dentre estas, três equações apresentaram grande correlação e duas delas apresentaram correlação muito grande com  $r = 0,914$ . Devido às características, Whittsett al. (1987) foi considerada a mais adequada para avaliar o %G de atletas masculinos de Taekwondo.

**Palavras-chave:** Artes Marciais. Avaliação Antropométrica. Percentual de Gordura. Método de Referência.

## ABSTRACT

Taekwondo is a combat sport coming from Korea, currently integrating the Olympic sports, no what does your fights divided by categories of weight, which has as main characteristic the kicks, which are defined by physical factors and that correspond to 98% of the combat gestures. Because it is an intermittent sport, requesting a high physical resolution during a competition, in which a fight lasts approximately 8 minutes, and changes in recent years, has made athletes anthropometry a decisive factor in the outcome of a fight. For the lack of a qualified protocol, specific and valid to evaluate the body composition of these athletes, the present study aims to verify which anthropometric equations present a higher correlation when correlated with the air displacement plethysmography method to evaluate the percentage of fat of male athletes of Taekwondo. A total of 11 Taekwondo athletes aged 16 to 30 years were evaluated by means of anthropometric measurements of skin folds, circumferences and perimeters and by the reference method air displacement plethysmography. Later, the correlation between the air displacement plethysmography and anthropometric equations was analyzed. Of the nine equations used, six showed no significant difference ( $p > 0.05$ ) in relation to the air displacement plethysmography. Among these, three equations presented a high correlation and two of them presented a very large correlation with  $r = 0.914$ . Due to the characteristics, Whithers et al. (1987) was considered the most adequate to evaluate the %G of male athletes of Taekwondo.

**Keywords:** Martial Arts. Anthropometric evaluation. Fat percentage. Reference Method.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Pletismografia .....	23
Figura 2 – Demonstração de avaliação por Pletismografia .....	23

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Equações antropométricas e autores.....	28
Tabela 2 – Valores de mediana, bem como mínimo e máximo das características físicas da amostra completa (n=11).....	30
Tabela 3 – Valores de percentual de gordura das diferentes equações e pletismografia por deslocamento de ar para cada sujeito.....	30
Tabela 4 – Valores medianos dos valores de percentual de gordura (%G) das diferentes equações, suas significâncias e correlação com a pletismografia por deslocamento de ar .....	31

## **LISTA DE ABREVIATURAS**

TKD – Taekwondo

ITF – International Taekwondo Federation

STF – Songan Taekwondo Federation

WTF – World Taekwondo Federation

%G – Percentual de Gordura

IMC – Índice de Massa Corporal

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO</b> .....	<b>13</b>
1.1	OBJETIVOS .....	15
1.1.1	<b>Objetivo Geral</b> .....	<b>15</b>
1.1.2	<b>Objetivos Específicos</b> .....	<b>15</b>
1.2	JUSTIFICATIVA .....	15
1.3	DEFINIÇÃO DAS HIPÓTESES.....	17
<b>2</b>	<b>REVISÃO DA LITERATURA</b> .....	<b>18</b>
2.1	TAEKWONDO E A CARACTERÍSTICA DOS ATLETAS .....	18
2.1.1	<b>Histórico do Taekwondo</b> .....	<b>18</b>
2.1.2	<b>Características da luta</b> .....	<b>19</b>
2.1.3	<b>Categorias de peso</b> .....	<b>20</b>
2.1.4	<b>Perfil dos atletas</b> .....	<b>20</b>
2.2	COMPOSIÇÃO CORPORAL: Conhecimento e aplicação. ....	21
2.2.1	<b>Conceitos de composição corporal</b> .....	<b>21</b>
2.2.2	<b>Componentes corporais</b> .....	<b>22</b>
2.2.3	<b>Aplicação do conhecimento de composição corporal</b> .....	<b>22</b>
2.3	AVALIAÇÃO DA COMPOSIÇÃO CORPORAL .....	23
2.3.1	<b>Métodos de referência</b> .....	<b>23</b>
2.3.2	<b>Métodos Antropométricos</b> .....	<b>25</b>
2.3.3	<b>Aplicação prática</b> .....	<b>26</b>
<b>3</b>	<b>MATERIAIS E MÉTODOS</b> .....	<b>27</b>
3.1	CARACTERIZAÇÃO DA PESQUISA.....	27
3.2	SUJEITOS DA PESQUISA .....	27
3.3	CRITÉRIOS DE INCLUSÃO .....	28
3.4	INSTRUMENTOS DE MEDIDAS.....	28

3.5	DESCRIÇÃO GERAL DA COLETA DE DADOS .....	29
3.6	ANÁLISE ESTATÍSTICA.....	30
4	RESULTADOS.....	31
5	DISCUSSÃO .....	33
6	CONCLUSÃO.....	36
	REFERÊNCIAS .....	37
	APÊNDICE A - Termo de consentimento livre e esclarecido.....	42
	APÊNDICE B - Termo de consentimento.....	45
	APÊNDICE C - Termo de assentimento. ....	46
	APÊNDICE D – Ficha de anamnese .....	47

## 1 INTRODUÇÃO

Arte marcial ou modalidade esportiva de combate são sinônimos de qualquer estilo de luta e destaca-se a relevância destas modalidades tanto no contexto histórico quanto na representatividade em competições, na qual percebemos a grandeza e as diversas culturas em um só local. Existem diversos estilos de lutas oriundas de diferentes partes do mundo, mas somente cinco fazem parte dos esportes olímpicos, sendo elas: Judô, Boxe, Luta Greco Romana, Esgrima e entre elas o Taekwondo (DEL VECCHIO; FRANCHINI, 2011).

O Taekwondo é um esporte de combate coreano praticado em mais de 170 países e possui mais de 50 milhões de praticantes pelo mundo (ANTUNES et al., 2012; SANT'ANA; GUGLIELMO; SILVA, 2009). A competição olímpica tem três *rounds* de 2 min com intervalo de 1 min e as lutas são divididas por categorias de peso no qual há quatro divisões, para o masculino (até 58 kg, de 58 kg a 68 kg, de 68 kg a 80 kg e de 80 kg acima) e para o feminino (até 49 kg, de 49 kg a 57 kg, de 57 kg a 67 kg e de 67 kg acima) (CAMPOS, 2011; CASOLINO et al., 2012; ESTEVAN et al., 2012).

Pela duração do combate e suas características referente às demandas fisiológicas, o Taekwondo, que se caracteriza como um combate que requer altos níveis de aptidão cardiorrespiratória, possui alta ativação do metabolismo láctico anaeróbico. De acordo com as evidências, a proporção das ações de alta e baixa intensidade (esforço/pausa) demonstraram valores de 1:7. Dessa forma, os treinamentos devem ser direcionados para melhoria do sistema anaeróbico alático que é responsável pelas ações de alta intensidade e o sistema aeróbico, responsável pelo processo de recuperação entre as ações de alta intensidade (BÜRGER-MENDONÇA et al., 2015; BRIDGE et al., 2014; CAMPOS, 2011). Dentre as diversas técnicas utilizadas durante as lutas, o chute é predominantemente o gesto motor mais utilizado em uma luta, o qual é definido por fatores físicos, de tempo e distância, que resultam em uma determinada velocidade e um impacto (ÁLVAREZ et al., 2012).

Até recentemente o Taekwondo era julgado como um modo de luta um pouco agressivo, com lesões e muitos nocautes, gerando uma imagem negativa para o público. Com o passar do tempo foram adotadas diversas mudanças nos equipamentos e regras. Dentre as principais mudanças, destaca-se a mudança do sistema analógico de pontuação para a utilização de um sistema eletrônico de pontuação e novos implementos de proteção, facilitando a arbitragem e mudando diretamente o estilo dos lutadores (MOENING, 2015), que passaram a buscar outras técnicas para efetuar a pontuação. No entanto, algumas técnicas foram mais favorecidas que outras e o fator antropométrico passou a ser considerado um dos

principais diferenciais, no qual os atletas mais altos e com menor percentual de gorduratendem a ter mais chances de vitória (CROZARA et al., 2014; CAMPOS 2011). Sendo assim, a antropometria tem se mostrado cada vez mais importante no Taekwondo (BALL; NOLAN; WHEELER, 2011; BUŠKO et al., 2016).

Fatores morfológicos têm alta correlação com o sucesso no desempenho esportivo. O somatótipo, por exemplo, pode ser utilizado como referência da modalidade de Taekwondo, tanto para seleção de talentos, quanto para direcionar os atletas para categorias adequadas. Já o percentual de gordura está diretamente ligado à vitória no combate, o qual em um momento decisivo pode fazer a diferença no combate, no qual os atletas mais altos e mais magros possuem um baixo percentual de gordura e por isso teriam maior vantagem em relação à distância e por isso a antropometria é tão útil nos esportes competitivos (ALEKRINSKIS et al., 2015; CROZARA et al., 2014; KAZEMI; CASELLA; PERRI, 2009; PIETTER, 2010).

A importância de métodos para avaliar a composição corporal se dá pela fundamental aplicabilidade, principalmente para avaliação e desempenho de atletas (FRANCESCHINI et al., 2006). A pletismografia por deslocamento de ar é considerada o método padrão ouro para avaliar o percentual de gordura corporal, pois resulta em valores de referência, que se dá pela análise de deslocamento de ar, inicialmente sem ninguém na capsula e posteriormente com o individuo dentro da mesma (SANT'ANNA; PRIORE; FRANCESCHINI, 2009). Existem também os métodos de campo ou antropométricos como são chamados. Considerados menos precisos quando comparados aos métodos de referência, pois são mais suscetíveis a erros de medida. No entanto, também são consideradas formas úteis de avaliar a composição corporal. Dentre estes, destaca-se a avaliação por meio de dobras cutâneas, que é o método mais utilizado em função do baixo custo e pelo fato de existir vários protocolos de equações válidos para predição da composição corporal e por meio da antropometria. Esse tipo de avaliação se dá pela medida das proporções do corpo convertidas em uma equação que estima a composição corporal (HEYWARD, 2001).

De forma geral, os estudos de avaliação da composição corporal de atletas de artes marciais e, especificamente, lutadores de Taekwondo, demonstram que o perfil em relação à composição corporal se difere entre os sexos. Porém, a maioria dos atletas tem um perfil de baixo percentual de gordura corporal, um somatótipo ectomorfo no qual há maior presença do tecido muscular e até mesmo quando comparado com não praticantes da modalidade. (ANTUNES et al., 2012; AFONSO et al., 2012; BRIDGE et al., 2014; MOREIRA et al., 2012; URBINATI; VALIM; SANTOS, 2013; TABBEN et al., 2014).

Embora existam vários de métodos de avaliação corporal, inclusive envolvendo praticantes de Taekwondo, há pouca informação sobre qual protocolo está mais próximo aos valores obtidos por método padrão (BUŠKO et al., 2016; MOREIRA et al., 2012). Diante do exposto, surge o seguinte problema de pesquisa: Quais são as equações mais adequadas para avaliar o %G de atletas de Taekwondo quando comparado ao método de pletismografia por deslocamento de ar?

## 1.1 OBJETIVOS

A seguir serão apresentados o objetivo geral e os objetivos específicos do trabalho.

### 1.1.1 Objetivo Geral

Verificar quais equações antropométricas apresenta maior correlação quando tem o resultado de percentual de gordura comparados com o método padrão ouro para avaliação de atletas de Taekwondo.

### 1.1.2 Objetivos Específicos

- a) Avaliar o percentual de gordura de atletas de Taekwondo por meio de equações antropométricas válidas na literatura e por pletismografia por deslocamento de ar.
- b) Correlacionar os resultados de percentual de gordura das equações antropométricas com os obtidos pelo método de pletismografia por deslocamento de ar.

## 1.2 JUSTIFICATIVA

Aos oito anos iniciei no esporte Taekwondo, na minha cidade natal Pato Branco – PR e na primeira aula já sabia com toda certeza que era o que eu queria pra minha vida.

Particpei de diversas competições de âmbito Municipal, Regional, Estadual e Nacional de 2004 a 2014. Mas foi no ano de 2008 onde alcancei minha maior marca na carreira, após ser campeão na seletiva estadual pela primeira vez, juntamente com a Federação Paranaense de Taekwondo, fui representar o Paraná no Campeonato Brasileiro de Taekwondo e obtive o terceiro lugar. De 2007 a 2010 auxiliei nas aulas do Mestre Júlio Cezar Pirolli, e em

alguns projetos onde ele ministrava aulas, ensinando desde crianças a adultos e adquirindo conhecimento, experiência e me preparando para ser um futuro instrutor. Em outubro de 2010 me formei faixa preta 1º Dan legalmente registrado na Confederação Brasileira de Taekwondo, graduação máxima dentro da arte marcial, me tornando instrutor e obtendo autorização para ministrar aulas.

Em todos esses anos envolvidos diretamente no Taekwondo nunca passei por uma avaliação física. Ao ingressar na graduação em Educação Física, percebi o quão importante é obter estes conhecimentos de seus atletas quando se é treinador, o que pode auxiliar em melhores prescrições de treinamentos, uma nutrição mais adequada e um melhor monitoramento na obtenção dos ensinamentos e condição física.

De 2004 a 2014 venho adquirindo experiências e conhecimentos para poder atingir e atender os objetivos, proporcionar um melhor treinamento, conhecer melhor meus alunos, sempre buscar uma melhor forma de ensino e principalmente trabalhar com o Taekwondo que é o que sempre quis.

Por ser um esporte onde a competição se dá por diferentes categorias de peso, fortalece ainda mais a necessidade de ter um protocolo específico e válido para avaliação dos atletas de Taekwondo e a falta desse método de referência, não favorece aos atletas e treinadores um monitoramento de composição corporal e qualificação de treinamentos (MOREIRA et al., 2012). Por isso, é de suma importância o controle dessas variáveis, que podem influenciar diretamente na performance, na seleção de atletas e no direcionamento para categorias adequadas (CROZARA et al., 2014; KAZEMI; CASELLA; PERRI, 2009)

O único estudo encontrado comparando a avaliação corporal de atletas de Taekwondo com métodos de referência, Moreira et al. (2012) avaliou apenas cinco jovens com idade máxima de 14 anos e utilizou somente seis dobras cutâneas. De acordo com os autores, foi observada correlação entre método de raio-X de dupla energia (DXA) e o protocolo antropométrico de Slaughter et al (1988) que utiliza a equação de ( $\% G = 0,735$  (dobra cutânea do Tríceps + dobra cutânea da panturrilha) + 1), porém, pelos motivos citados anteriormente, não é confiável a afirmação na determinação do protocolo.

Se houvesse um maior investimento em estudos neste âmbito poderiam formar boas estratégias promovendo cursos de formação profissional e aumentar a relação entre universidades e entidades esportivas (DEL VECCHIO; FRANCHINI, 2011).

A partir disso é visto que os resultados desta pesquisa tem objetivo de contribuir para esta área de pesquisa, pois pode aumentar o interesse de leitura sobre este tema e porque serão de grande importância e utilização de treinadores.

### 1.3 DEFINIÇÃO DAS HIPÓTESES

H1: O percentual de gordura do grupo avaliado será de acordo perfil encontrado na literatura.

H2: Somente as equações desenvolvidas para a característica do grupo do presente estudo apresentarão correlação com a pletismografia por deslocamento de ar.

## 2 REVISÃO DA LITERATURA

### 2.1 TAEKWONDO E A CARACTERÍSTICA DOS ATLETAS

Esta seção aborda temas históricos do Taekwondo, como o surgimento, qual o principal motivo, quais os estilos existentes, quais as principais mudanças adotadas até os dias de hoje e o processo de esportivização da modalidade até entrar na lista de esportes olímpicos, além de, quais as características físicas e fisiológicas da luta, as categorias de disputa e qual o perfil dos atletas de Taekwondo.

#### 2.1.1 Histórico do Taekwondo

Em 1950 acontece a chamada "Guerra da Coreia" fator político importante que resultou na divisão do território em dois, Coreia do Norte e Coreia do Sul. Em 1955, após a turbulência da guerra um grupo de militares chefiado pelo então General *Choi Hong Hide* decidiu unificar diversas escolas e estilos de artes marciais, dentre eles o *Soobak* e o *Taekyon*, que eram praticadas na época, e adotou o nome "Taekwondo" como sendo uma arte única coreana. Reconstruindo seu patrimônio histórico e divulgando sua cultura fragmentada pela ocupação japonesa e a guerra da Coreia, iniciou-se naquele país um processo de divulgação do Taekwondo como forma de expandir a cultura coreana por todo o mundo (KIM, 2006). O general *Choi Hong Hi* estudou artes marciais durante a invasão japonesa à Coreia anos antes da guerra, utilizando seus conhecimentos como forma de treinar seus soldados para preparação para guerra e pós o ocorrido durante a popularização Taekwondo (PARK, 2006).

Além da modalidade do *World Taekwondo Federation*, existem outros dois estilos, sendo eles, o STF – *Songahm Taekwondo Federation*, que se diferencia por utilizar treinamentos com armas marciais e o ITF – *International Taekwondo Federation*, que tem incluso em sua prática a luta no chão, torções e imobilizações (WELLS, 2012). Apesar de ter sido criado para defesa de seu país, o Taekwondo, ganhou grande destaque por conta da esportivização sendo criadas as competições e assim se disseminando pelo mundo (RIOS, 2006). Em meados de 1960, o mestre *Jung Do Lim* chega ao Brasil, mas por não ser representante da instituição internacional, não foi considerado como o pioneiro da modalidade no país. Poucos anos após na década de 70, enviado diretamente pelo General *Choi*, o mestre

*Sang Mim Cho* chega ao Brasil e abre a primeira academia de Taekwondo chamada Liberdade em São Paulo, sendo considerado como pioneiro oficial da modalidade no país. (KIM, 2006).

Apesar dos diferentes estilos, somente essa é modalidade olímpica, introduzido no Comitê Olímpico em 1980, o Taekwondo – WTF foi admitido como modalidade olímpica oficial em 1994, tendo participação em 1988 e 1992, entrando então nos jogos de 2000 em Sidney (GOULART; CAMPOS, 2005). Portanto, desde seu início, o TKD vem sofrendo mudanças principalmente no combate, onde antigamente aconteciam muitas lesões, nocautes e utilizavam poucas proteções. Nesta evolução então, foram criadas novas proteções que ajudam a diminuir os impactos tornando a arte mais atrativa e diminuindo os riscos de quem pratica contribuindo assim como as federações e a inserção no COI para o processo de esportivização do Taekwondo (RIOS, 2006).

### **2.1.2 Características da luta**

O Taekwondo por ter um trabalho físico que intercala esforços de intensidade alta de curta duração com períodos de descanso pode ser caracterizado como modalidade esportiva intermitente e acíclica com capacidades motoras condicionantes onde a força, velocidade, flexibilidade e resistência são valências imprescindíveis em seus golpes além do equilíbrio na execução dos golpes que se torna secundário (CAMPOS, 2012). Portanto, pode-se caracterizar a arte por solicitar alta preparação física, pois requer altas demandas cardiovasculares com alta ativação do metabolismo láctico anaeróbico e segundos estudos a proporção das ações de alta e baixa intensidade (BRIDGE; JONES; DRUST, 2009; BRIDGE et al., 2014; CAMPOS, 2011).

Os principais gestos motores da luta são os chutes, os quais, quando analisados, constituem 98% dos movimentos do combate e os outros 2% socos no tronco (LEICHTWEIS, 2012) sendo que a pontuação pode ter maior validade de acordo com a técnica utilizada e local de contato, no qual pode variar se: foi aplicado no tronco ou na cabeça e se teve ou não rotação, podendo agregar assim uma pontuação de um a quatro pontos para o lutador (CAMPOS, 2011).

Devido às características da luta, a competição solicita do atleta uma resistência aeróbia específica (SANT'ANA; LIBERALI; NAVARRO, 2011). As lutas têm três rounds de 2 minutos com intervalo de 1 minuto entre cada, totalizando duração de oito minutos para cada luta. Sendo que um atleta chega a realizar de 4 a 5 lutas em uma única competição e na

maioria das vezes o intervalo entre uma e outra não chega a dez minutos justificando a necessidade da preparação física dos atletas (SANT'ANA; LIBERALI; NAVARRO, 2011). Também, no estudo de Campos (2011) verificou-se que o combate em totalidade tem predominância do sistema aeróbio pela característica e sua duração, porém esse é intercalado por demanda aeróbia alática, que são as ações que definem o combate.

### **2.1.3 Categorias de peso**

As categorias de disputa no Taekwondo se diferem de acordo com a competição e a idade, falando aqui exclusivamente das categorias adultas, que nos campeonatos mundiais são oito divisões no masculino e no feminino. Essas categorias são também as utilizadas nas competições regionais, estaduais e nacionais no Brasil, que acabam distribuindo mais os atletas, tornando assim mais justa a disputa (CAMPOS, 2011).

Já para os Jogos Olímpicos são quatro categorias no masculino (até 58 kg, de 58 kg a 68 kg, de 68 kg a 80 kg e de 80 kg acima) e no feminino (até 49 kg, de 49 kg a 57 kg, de 57 kg a 67 kg e de 67 kg acima). Assim adotando uma divisão mais limitada onde acabam tendo uma menor distribuição de atletas, onde praticamente acaba unindo duas categorias que normalmente não costumam se enfrentar (CAMPOS, 2011).

### **2.1.4 Perfil dos atletas**

Diversos fatores estão relacionados com o sucesso esportivo, principalmente para o atleta de Taekwondo, onde a idade e o tempo de prática acabam sendo decisivos, no qual atletas com maior idade de prática acabam em ter maior experiência e conseguem entrar em equipes nacionais, que assim, tem a oportunidade participar de competições mais relevantes para o esporte (GHORBANZADEH et al., 2011).

Além disso, há diversas características envolvidas para classificar o perfil de um atleta de Taekwondo, sendo a própria categoria, a massa corporal, a altura, a idade, os pontos obtidos e as advertências durante o combate (ALEKRINSKIS et al., 2015; PIETTER, 2010).

No estudo de Kazemi et al (2006) que estudou o perfil dos competidores de Taekwondo dos jogos olímpicos de Sydney em 2000, verificou que os atletas que venceram tanto na categoria masculina quanto na feminina eram mais jovens, mais altos e possuíam um IMC menor do que os atletas que não venceram. Também, de modo geral as pontuações se

deram mais com técnicas ofensivas, onde o atleta toma decisão e ataca, do que técnicas defensivas, onde o atleta espera o ataque, defende e posteriormente contra-ataca.

Os atletas de Taekwondo tendem a apresentar um baixo nível de gordura corporal, no qual varia dependendo do sexo, onde atletas do sexo masculino variam entre 7% a 14% e feminino de 12% a 19%, com média de 10% a 15% para ambos. Também possuem um corpo mesomorfo, com maior presença muscular, a qual é bem distribuída que consequentemente contribui para a presença de baixa gordura (BRIDGE, 2014).

Por necessitar realizar ações de força potente na execução dos golpes e muitas vezes repetidamente, o lutador apresenta alto índice de força dinâmica, força de potência e de resistência, principalmente localizada nos membros inferiores, além de alta velocidade, boa agilidade por precisar destas variáveis no momento do combate e boa flexibilidade para poder realizar os golpes com amplitude e se beneficiar por isso (BRIDGE, 2014).

Portanto é possível verificar que um atleta de Taekwondo possui diversos fatores que o podem classificar e que estão diretamente associados aos resultados de suas lutas (ALEKRINSKIS et al., 2015).

## 2.2 COMPOSIÇÃO CORPORAL: Conhecimento e aplicação.

Nesta seção serão abordados os principais conceitos de composição corporal, também quais os componentes corporais, como componentes molecular, celular, tecidual e do corpo total e qual a forma de utilizar esses dados.

### 2.2.1 Conceitos de composição corporal

A composição corporal é um conjunto de fatores genéticos e nutricionais, que pode ser influenciada pelo treinamento, doenças e dieta (BRODIE; MOSCRIP; HUTCHEON, 1998).

Segundo Heyward (2001) a composição pode ser dividida de duas formas, uma em massa gorda e outra massa livre de gordura, ou então por proporção entre diferentes componentes corporais e a massa corporal total, expressa pelas porcentagens de gordura e massa magra. A massa corporal gorda é composta por lipídios e a massa magra ou livre de gordura inclui água, proteínas e minerais (SANT'ANNA; PRIORE; FRANCESCHINI, 2009).

Já segundo Nogueira, Nogueira e Penoni (2011), a composição corporal refere-se à forma, estrutura, tamanho e proporção do corpo, determinados pelos componentes de massa

gorda ou massa magra que constituem o corpo humano e essa composição corporal sofre alterações durante toda a vida e é diretamente influenciada pelo envelhecimento.

### 2.2.2 Componentes corporais

Segundo Böhme (2000) a composição corporal se dá em duas grandes divisões sendo a química que é composta por dois níveis e a anatômica que inclui outros três níveis.

Sendo parte da divisão química:

**1º nível:** É o atômico, que nada mais é do que os gases utilizados e produzidos pelo ser humano, no qual são o Oxigênio, Carbono e alguns metais como o Cálcio e Fosforo.

**2º nível:** Se dá pelos considerados macro nutrientes, que são as proteínas, carboidratos e os lipídios, utilizados na nutrição como fonte de energia e termo regulação corporal.

Parte da divisão anatômica:

**1º nível:** É caracterizado pelo sistema celular, onde estão incluídos a massa muscular, o fluido extracelular e o material extracelular sólido, que nada mais é do que a massa corporal e as ações para que essa estrutura possa ser exercida da melhor forma.

**2º nível:** Reconhecido como tecidos e sistemas que é menos específico do que o nível anterior e se referem ao musculo esquelético em si, ao tecido adiposo ou gordura, os ossos e o sangue, está mais ligado à divisão corporal, em sua densidade e somatótipo.

**3º nível:** Que é o corpo total no qual engloba todos os níveis anteriores de forma geral.

Portanto, os componentes corporais podem ser entendidos como do que é composto o corpo humano, e nesse sentido podemos observar estatura, massa corporal, massa gorda, massa livre de gordura, massa óssea, percentual de gordura, índice de massa corporal e peso residual (URBINATI; VALIM; SANTOS, 2013).

### 2.2.3 Aplicação do conhecimento de composição corporal

A composição corporal, especificamente o percentual de gordura está diretamente ligada a doenças (HEYWARD, 2001), e o excesso dessa gordura está associado a doenças crônicas degenerativas, como diabetes, hipertensão arterial e dislipidemias por isso é útil para avaliação do estado de saúde, principalmente como forma de prevenção (FRANCHINI et al, 2006)

Especificamente no Taekwondo, a composição corporal tem muita importância por ser um esporte que envolve categorias de peso, e uma avaliação contínua gera um monitoramento eficiente dos componentes corporais dos atletas, especialmente o percentual de gordura, onde uma baixa quantidade e um grande nível de massa muscular aumenta a probabilidade de sucesso (URBINATI; VALIM; SANTOS, 2013). Assim, tornando o conhecimento antropométrico importante para o atleta, e principalmente para os treinadores que podem estruturar seu treinamento, para diversos grupos etários e também ter uma forma de monitorar obtenção dos objetivos passados nos treinos (BALL; NOLAN; WHEELER, 2011).

Portanto a avaliação composição corporal se dá pela utilização tanto como método de prevenção de doenças como forma de monitoramento de obtenção de objetivos no treinamento esportivo (FRANCESCHINI et al., 2006).

## 2.3 AVALIAÇÃO DA COMPOSIÇÃO CORPORAL

Esta seção tratará assuntos relacionados às formas de avaliação da composição corporal, entre os métodos de referência e os protocolos antropométricos, quando relacionado às principais formas, as mais práticas em questão de tempo e custo, quais são as confiáveis e mais recomendadas.

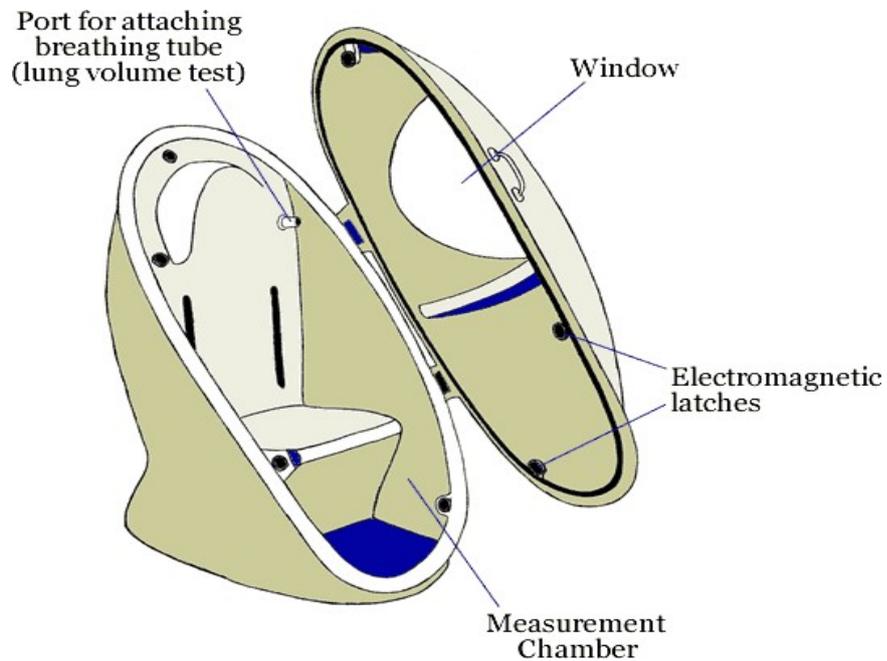
### 2.3.1 Métodos de referência

Estes métodos são fortemente recomendados pela literatura como forma de avaliação da composição corporal, pois são utilizados para obter medidas de referência. Comumente são executados por máquinas ou aparelhos em laboratórios com pouca influência do ser humano, assim então com menor possibilidade de erro e alta confiabilidade de resultados. Esses métodos são os de pletismografia (BodPod) e raios-X de dupla energia (BRODIE; MOSCRIP; HUTCHEON, 1998; HEYWARD, 2001; JACKSON; POLLOCK, 1978; SANT'ANNA; PRIORE; FRANCESCHINI, 2009).

**Pletismografia (BodPod):** É um método válido por ser utilizado para avaliar o volume corporal de forma rápida, o qual utiliza a relação inversa entre pressão e volume. Neste sistema se analisa o deslocamento de ar no aparelho feito de fibra de vidro conectado a um computador que determina as variações do volume do ar presente no interior da câmara

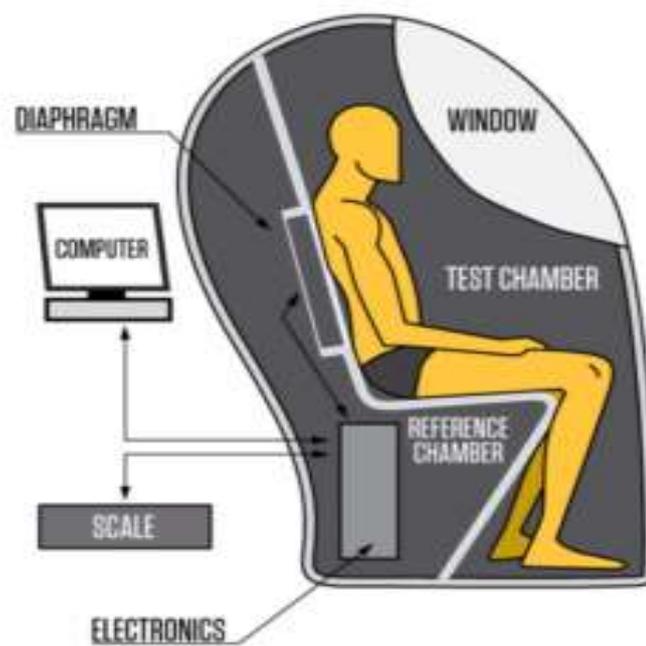
vazia e ocupada. Também há possibilidade de aplicar os princípios da densitometria para estimar a composição corporal (SANT'ANNA; PRIORE; FRANCESCHINI, 2009).

**Figura 1** – Pletismografia



Fonte: (Shypailo, 2015)

**Figura 2** - Demonstração de avaliação por Pletismografia



Fonte: (Hamilton, 2016)

### 2.3.2 Métodos Antropométricos

Estes são os métodos conhecidos como de campo, no qual são diversas equações numéricas para se estimar valores da composição corporal, principalmente a quantidade de gordura. (HEYWARD, 2001).

Segundo Sant'Anna, Priore e Franceschini (2009), a gordura é localizada no tecido subcutâneo e pode ser utilizada como indicador de quantidade de adiposidade naquele local de onde foram retiradas as medidas, por isso, deve ser obtido em diversas regiões corporais, pois a distribuição dela varia de acordo com o local do corpo e assim pode-se ter uma visão geral da distribuição e a quantidade total de gordura naquele indivíduo.

Comumente aplicados os métodos antropométricos são mais suscetíveis a erro de medida, por ser operado manualmente pelo ser humano e limitado pela ausência de um método de referência. Porém, produzem valores aproximados aos valores reais e são bastante utilizados pelo baixo custo e aplicabilidade e podem ser avaliados por medidas antropométricas de dobras cutâneas, IMC, medidas de perímetros e circunferências, ou impedância bioelétrica (BRODIE; MOSCRIP; HUTCHEON, 1998; HEYWARD, 2001; SANT'ANNA; PRIORE; FRANCESCHINI, 2009).

**Dobras cutâneas:** É um método indireto onde é obtida a medida da espessura do tecido adiposo no local específico, no qual se utiliza equações matemáticas para chegar aos resultados necessários e geralmente essas equações utilizam valores de duas ou mais dobras para estimar o percentual de gordura e para isso é importante que o avaliador tenha uma boa experiência na prática, pois a técnica, a descrição e os resultados dependem disso. É uma das formas mais utilizada em laboratório e até mesmo em campo pelo baixo custo, fácil utilização e precisão, onde é utilizado para prever a densidade corporal que posteriormente é convertida pelas equações em quantidade de gordura e sua distribuição pelo corpo que é diretamente influenciada pela idade, sexo e a população (BRODIE; MOSCRIP; HUTCHEON, 1998; HEYWARD, 2001).

**Medidas de perímetro:** Busca analisar a distribuição da gordura corporal que tem grande associação com complicações da saúde, a maior concentração na região abdominal na qual as medidas mais usadas é a circunferência da cintura e a relação cintura – quadril. É importante também para determinação da massa magra ou massa muscular, ao comparar medidas de membros relaxados e posteriormente tensionados. Diversos estudos apontam que

as medidas antropométricas são as mais seguras quando se fala de método para avaliar a adiposidade central do corpo, pois em alguns deles teve correlação com teste padrão-ouro. Pode ser medida também através da relação cintura estatura, que tem sido bastante utilizada, pois essa relação tem alta associação com diversos fatores de risco, é um indicador simples da obesidade abdominal e se dá pelo cálculo da divisão da circunferência da cintura pela estatura (NEVES et al., 2013; SANT'ANNA; PRIORE; FRANCESCHINI, 2009).

### **2.3.3 Aplicação prática**

Pela grande importância para os profissionais quanto para treinadores e atletas, onde os resultados podem ser analisados como forma de controle e determinação de treinamentos consequentemente podendo ser utilizado para melhorar o desempenho dos atletas. As informações da avaliação antropométrica são importantes, pois resultam em valores confiáveis, são de baixo custo e de fácil acesso e substituem métodos de referência que são mais difíceis para ter acesso. E esses resultados podem ser utilizados para direcionar o atleta para uma categoria mais adequada de massa corporal, aumentando a possibilidade de sucesso competitivo (CROZARA et al., 2014; HEYWARD, 2001; KAZEMI; CASELLA; PERRI, 2009; PIETTER, 2010)

E pela alta relação da composição corporal sobre os aspectos de saúde do ser humano, é importante conhecer métodos práticos e confiáveis para avaliação, na qual pode ser utilizado como forma de prevenção (BALL; NOLAN; WHEELER, 2011; FRANCESCHINI et al, 2006)

### 3 MATERIAIS E MÉTODOS

A seguir serão apresentados os métodos do presente trabalho.

#### 3.1 CARACTERIZAÇÃO DA PESQUISA

Devido à natureza dessa pesquisa, se caracteriza como quantitativa, descritiva, correlativa, não experimental e transversal com finalidade aplicada.

Pesquisa quantitativa é aquela onde os dados são obtidos por instrumentos válidos e seus resultados podem ser quantificados e geralmente possui uma amostra representativa da população (GERHARDT; SILVEIRA, 2009). Segundo Gil (2008) descritivo é aquela que tenta descrever as características de uma população ou fenômeno, estabelecer relações entre variáveis ou estudar as características de um determinado grupo. E correlativa segundo Thomas, Nelson e Silverman (2012) é uma forma de pesquisa descritiva já que não pode observar causa e efeito, onde busca analisar a relação entre duas ou mais variáveis. O presente estudo também se caracteriza como não experimental por não apresentar distribuição aleatória de participantes, por não possuir um grupo controle, por buscar estudar apenas um grupo e por necessitar de comparações para conclusão (GIL, 2008). Dito por Freitas, Oliveira e Moscarola (2000) se classifica como uma pesquisa transversal por objetivar obter, descrever e analisar uma variável de determinado grupo em uma coleta apenas. E investigações com finalidade aplicada é aquela que envolve os interesses de determinado tema ou área, no qual busca solucionar problema e gerar conhecimentos para aplicação prática. (GERHARDT; SILVEIRA, 2009).

#### 3.2 SUJEITOS DA PESQUISA

A seleção dos participantes foi do tipo intencional não probabilística, sendo composta por 12 atletas de Taekwondo, do sexo masculino, com idade entre 16 e 30 anos. Esses atletas são de três academias da grande Florianópolis – SC que incluem as cidades de São José e Palhoça.

Todos os participantes foram informados e familiarizados com todos os procedimentos do experimento e antes de iniciar os procedimentos para a coleta de dados foram esclarecidos sobre os objetivos e os métodos da pesquisa, além dos riscos e benefícios durante e após a pesquisa para então assinarem o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido de forma.

### 3.3 CRITÉRIOS DE INCLUSÃO

Os seguintes critérios de inclusão foram adotados no presente projeto:

- a) Treinar a modalidade de Taekwondo há pelo menos 2 anos;
- b) Ter frequência semanal de treinamento de pelo menos 4 horas.
- c) Competir no mínimo em nível estadual nos anos de 2016 e 2017.

### 3.4 INSTRUMENTOS DE MEDIDAS

Para desenvolvimento desta pesquisa foi desenvolvida pelo pesquisador uma ficha de anamnese (APENDICE D) que contém os seguintes dados a serem preenchidos (nome, idade “mês e ano”, sexo, graduação na modalidade, endereço, altura, peso, tempo de inclusão na arte, tempo de prática diária e semanal, competições nos últimos dois anos e atividades físicas extras).

Também foram utilizados instrumentos para coleta das medidas antropométricas de forma manual, no qual foi um adipômetro (CESCORF, modelo Inovare4, Porto Alegre, Brasil) para medir as dobras cutâneas com 1 mm de resolução, uma fita métrica (CESCORF, Porto Alegre, Brasil) para obter a circunferência dos membros e um paquímetro (CESCORF, modelo Campbel, Porto Alegre, Brasil) para medir o diâmetro dos membros de acordo com os protocolos com 1 mm de resolução, respectivamente. As medidas antropométricas foram obtidas por apenas um avaliador que possui título nível II do protocolo *International Society for the Advancement of Kinanthropometry* - ISAK (2016), no qual são 42 medidas, essas que em seguida foram convertidas em números por meio das equações antropométricas apresentadas na tabela 1.

**Tabela 1:** Equações antropométricas e autores.

<b>Autor</b>	<b>Idade (anos)</b>	<b>Equação</b>	<b>Desenvolvido para:</b>
Slaughter et al (1988)	8 – 29	$\% G = 0,735 (TR+PA) + 1$	Jovens
Withers et al (1987)	15 – 39	$1,0988 - (0,0004 * TR + SB + BI + SE + AB + CX + PT)$	Atletas
McArdle (1973)	18 – 27	$D = 1,12691 - 0,00357 (PBR) - 0,00127 (PAB) + 0,00524$	Jovens e adultos
Durnin e Womersley (1974)	16 – 72	$1,1765 - 0,0744 * LOG (TR + SE + SI + BI)$	População geral
Jackson e Pollock (1978)	18 – 61	$D = 1,112 - 0,00043499 (PT+AM+TR+SE+AB+SI+CX) + 0,00000055 (PT+AM+TR+SE+AB+SI+CX^2) - 0,00028826 (ID)$	Homens
Faulkner (1968)	18 – 25	$\%GC = 5,783 + 0,153 (TR + SB + SI + AB)$	Atletas
Petroski (1995)	18 – 66	$1,09255357 - 0,0006798 * (TR+SE+SI+PM) + 0,00000182 * (TR+SE+SI+PM)^2 - 0,00027287 * ID + 0,00204435 * (PAT) - 0,00060405 * (PAB)$	Homens
Guedes e Sampedro (1985)	18 – 30	$1,17136 - 0,06706 * LOG (AB + SE + TR)$	Universitários
Yuhasz (1974)	18 – 25	$G\% = (S6) \times 0,095 + 3,64$	Atletas jovens

Legenda: TR = Tríceps; PA= Panturrilha; SB= Subescapular; BI= Bíceps; SI= Supra Iliaca; SE= Supra Espinal; AB= Abdominal; CX= Coxa; PT= Peitoral; PBR= Perímetro de Braço; PAB= Perímetro Abdominal; PAT= Perímetro de Antebraço; D= Densidade; AM= Axilar Média; PM= Panturrilha Medial; %GC= Percentual de Gordura Corporal.

Fonte: Elaborado pelo autor.

Utilizou-se também, o aparelho de pletismografia por deslocamento de ar (BodPod®, *Life Measurement Inc.* Corcord- USA) do Centro de Desportos da Universidade Federal de Santa Catarina para aferir os dados de referência da massa gorda dos atletas.

### 3.5 DESCRIÇÃO GERAL DA COLETA DE DADOS

Inicialmente foi elaborado um projeto de pesquisa, que, por se tratar de estudos com humanos que foi aprovado pelo Comitê de ética, posteriormente foi feita uma reunião com os professores/treinadores e responsáveis por cada academia ou instituição onde é realizada a prática da arte marcial, no qual foi apresentado e discutido o projeto e seus objetivos, para a aprovação e autorização da realização com os alunos. Em outro momento foi apresentado o plano aos atletas e pais dos menores de idade, com explicação dos objetivos, com

esclarecimento de dúvidas e assinatura do termo de consentimento livre e esclarecido dos atletas e país que aceitarem participar de forma voluntária da pesquisa.

Em uma visita ao Centro de Desportos os participantes foram avaliados por meios de pletismografia por deslocamento de ar pela antropometria. Essas avaliações tiveram 4 dias de duração, no qual, no primeiro dia foram avaliados 5 atletas, no segundo 3, no terceiro 1 e no quarto e último dia 3 atletas, totalizando a amostra de 12 atletas.

Os atletas foram avaliados de forma cíclica, no qual inicialmente através da pletismografia e em seguida através da antropometria. Na avaliação por pletismografia por deslocamento de ar, os atletas tiveram que estar em jejum de pelo menos quatro horas antes de serem avaliados. Ao chegar ao local foram informados dos procedimentos da avaliação, permaneceram somente de sunga e touca de natação no momento da avaliação que teve duração aproximada em 10 min para cada atleta.

Posteriormente para coleta das medidas antropométricas por meio de coleta manual, na qual todas as coletas foram medidas e marcadas de acordo com o protocolo *International Society for the Advancement of Kinanthropometry - ISAK* (2016). Inicialmente foram aferidas duas medidas para cada local e no caso de uma diferença significativa entre a primeira e a segunda aferição, foi tomada uma terceira medida para determinar o valor médio. As avaliações antropométricas aconteceram na sala específica, com uma roupa adequada que não impediu nem dificultou a aferição, teve duração média aproximada a 30 min por atleta e foram coletadas 42 medidas corporais que foram convertidas em cada equação antropométrica.

### 3.6 ANÁLISE ESTATÍSTICA

Inicialmente para análise dos dados foi verificada a normalidade dos dados por meio do teste de Shapiro Wilk. Para apresentação dos resultados foi utilizada a estatística descritiva (mediana). Para comparar os índices analisados (pletismografia por deslocamento de ar e antropometria), foi utilizado o teste Wilcoxon para amostras não paramétricas. Foi realizado o teste de correlação de Spearman entre as variáveis de pletismografia por deslocamento de ar todas as equações antropométricas. Utilizou-se a escala de Hopkins (2016) para classificá-las (0,1 a 0,3 - trivial; 0,3 a 0,5 - pequena; 0,5 a 0,7 - moderada; 0,7 a 0,9 - grande; >0,9 - muito grande). Todas as análises foram realizadas no Software Statistical Package for the Social Sciences – SPSS 17.0 (SPSS Inc., Chicago, IL, USA) e utilizado  $p < 0,05$  para representar significância estatística.

## 4 RESULTADOS

A caracterização dos participantes do presente estudo está apresentada na tabela 2.

**Tabela 2-** Valores de mediana, bem como mínimo e máximo das características físicas da amostra completa (n=11).

Variável	Mediana	Varição
Idade (anos)	18	16 – 30
Estatura (cm)	176,1	172,5 – 184
Massa corporal (kg)	71,7	57,7 – 84,9
IMC	22,1	17,3 – 27,8
Tempo de prática (anos)	7	2 – 16
Treinamento semanal (horas)	8	4 – 12
% Gordura	8,3	4,1 – 19

**Fonte:** Elaborado pelo autor.

Na tabela 3 estão apresentados os valores de percentual de gordura obtido para cada atleta por meio das equações antropométricas e pela pletismografia.

**Tabela 3 -** Valores de percentual de gordura das diferentes equações e pletismografiapor deslocamento de ar para cada sujeito.

Equações	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	S9	S10	S11
Slaughter et al. (1988)	21,9	15,7	6,8	11,2	11,2	6,8	8,3	9,8	10,5	9,8	7,6
Withers et al. (1987)	18,2	15,5	5,8	7,9	11,4	6,8	7,4	9,7	8,6	9,1	8,8
Katch e McArdle(1973)	16	15,5	5,8	6,7	10,6	6,7	7,2	8,8	7,8	9	8,1
Durnin eWomersley (1974)	22	21	7,0	10,9	14,5	8,4	10,9	13	11,5	13,6	10,9
Faulkner (1968)	17	16	9,3	9,7	12,8	9,9	10,3	11,4	10,5	11,6	11,2
Jackson e Pollock (1978)	17,8	12,9	3,8	20,1	26,4	20,6	6	23,7	6,4	7,5	9,9
Petroski (1995)	18,4	15,7	6,4	27,4	28,9	24,8	8,2	28	8,7	9,4	10,3
Guedes e Sampedro (1985)	20,3	18,1	5,3	5,3	14,6	7,2	8,3	10,7	8,8	11,6	11,2
Yuhasz (1974)	12,9	11,4	5,7	6,8	9	6,2	6,6	8	7,3	7,7	7,5
Pletismografia	19	16,3	6,1	6,5	8,3	4,2	4,1	14,4	7,2	8,8	10,7

**Fonte:** Elaborado pelo autor

A Tabela 4 mostra a diferença entre as variáveis de pletismografia e as equações antropométricas os coeficientes de correlação de Pearson.

**Tabela 4** - Valores medianos dos valores de percentual de gordura (%G) das diferentes equações, suas significâncias e correlação com a pletismografia por deslocamento de ar.

<b>Equação</b>	<b>Valor %G</b>	<b>P-valor Equações</b>	<b>r</b>	<b>P-valor correlação</b>
Durnin e Womersley (1974)	12,6	0,005*	0,836	0,001
Faulkner (1968)	11,6	0,019*	0,865	0,000
Guedes e Sampedro (1985)	10,6	0,050	0,845	0,001
Jackson e Pollock (1980)	13,3	0,239	0,455	0,138
Katch e McArdle (1973)	9,1	0,754	0,865	0,000
Petroski (1995)	16,1	0,019*	0,469	0,124
Slaughter et al. (1988)	10,6	0,099	0,700	0,011
Withers et al. (1987)	9,6	0,308	0,914	0,000
Yuhasz (1974)	7,9	0,480	0,914	0,000
Pletismografia	8,3	-	-	-

**Fonte:** Elaborado pelo autor.

Das nove equações utilizadas seis não apresentaram diferença significativa ( $p > 0,05$ ) com relação ao método de pletismografia por deslocamento de ar (Tabela 4). Dentre estas equações, apenas cinco apresentaram correlação. De acordo com a classificação proposta por Hopikns (2015), Slaughter et al. (1988), Guedes (1985), Katch e McArdle (1973) apresentaram grande correlação, enquanto, Withers et al. (1987) e Yuhasz (1974) apresentaram correlação muito grande (Tabela 4).

## 5 DISCUSSÃO

O presente estudo teve como principal objetivo verificar quais equações antropométricas apresenta maior correlação com método de referência de pletismografia por deslocamento de ar, para avaliar o percentual de gordura de atletas de Taekwondo. Como principal resultado observou-se que seis das nove equações utilizadas não apresentaram diferença significativa em relação ao percentual de gordura obtida por meio da pletismografia por deslocamento de ar (Tabela 4). Dentre estas, as equações de Slaughter et al. (1988), Guedes (1985), Katch e McArdle (1973) e, principalmente, as equações de Yuhasz (1974) e Withers (1987) possivelmente poderiam ser consideradas válidas para estimar o percentual de gordura de atletas masculinos de Taekwondo.

Algumas equações se aproximam mais dos valores do método de referência devido às medidas utilizadas para estimar, ou até mesmo o perfil da população que foi avaliada. Assim como quando avaliaram o percentual de gordura de atletas adolescentes de Portugal, o qual foi verificado correlação entre a equação de Slaughter et al., (1988) e o DXA (MOREIRA et al., 2012). Isso possivelmente, se deu devido à amostra avaliada apresentar uma faixa etária que vai ao encontro a que a equação se propõe avaliar.

Em relação aos resultados de caracterização do grupo do presente estudo, notou-se que o atleta mais alto apresentou 184 cm de estatura e luta na categoria acima de 80 kg. Quando comparado com os líderes do ranking mundial nesta categoria, que apresentam estatura média de 197 cm nota-se que há um contraste nesta variável, pois nas demais categorias os líderes apresentam estatura de 207cm, 201cm e 193cm e ficou claro no decorrer do trabalho que a altura é um item da antropometria que tem relação direta com o sucesso na modalidade (WORD TAEKWONDO, 2017). Esses valores deixam clara a importância de uma antropometria adequada e um somatótipo ectomorfo.

Os avaliados do presente estudo apresentaram IMC de 22,1 o que os classifica como índice normal para massa corporal. No entanto, esse valor vai ao encontro aos índices dos atletas líderes do ranking mundial, que apresentam valores entre 16,9 e 20,7, que são classificados como magreza grau I ou II (WORD TAEKWONDO, 2017). Isto se dá porque o IMC é calculado pelo peso dividido pela altura, e esses atletas como citado anteriormente aproximam-se dos 200 cm.

De acordo com método de referência (pletismografia por deslocamento de ar), verificou-se também, no presente estudo, que os atletas de Taekwondo apresentam baixo percentual de gordura. Esses resultados são similares aos achados na avaliação que visou

diferenciar atletas de Taekwondo (masculinos e femininos) de elite e subeliteda Turquia (GHORBANZADEH et al., 2011), indicando e reforçando que há a necessidade de um perfil de composição corporal adequada para ter sucesso na modalidade.

De acordo com Urbinati, Valim e Santos (2013), atletas de Taekwondo não apresentam diferenças significativas em relação à massa corporal e a massa magra e massa gorda quando comparados com indivíduos não atletas, no entanto, apresentam valores menores. E segundo estudo longitudinal de Bridge et al. 2014 com competidores internacionais de elite do Taekwondo, demonstram propensão para níveis baixos de gordura corporal. A porcentagem de gordura corporal reportada para esta população varia entre 7-14% e 12-19%, para homens e mulheres, respectivamente, com média de percentual de gordura de aproximadamente 10 e 15% para homens e mulheres (BRIDGE et al. 2014) Embora não seja possível identificar um índice gordura corporal ideal para facilitar o desempenho, na literatura se encontra dados que sugerem que níveis baixos pode ser um pré-requisito para um alto nível competitivo.

Segundo Cular et al. (2013), o bom desempenho no Taekwondo está relacionado com variáveis técnicas e certa aptidão física. Entre os componentes da aptidão física, encontramos a composição corporal e a aptidão neuromuscular, variáveis de grande importância no desempenho desportivo (SADOWSK et al., 2012; NIKOLAIDIS et al., 2015). Alguns autores relacionam o rendimento desportivo com o resultado das avaliações antropométricas, no qual, quanto menor o percentual de gordura e mais elevado o percentual de massa magra, maior é a possibilidade de êxito. Portanto, o conhecimento relativo a essas variáveis são de vital importância no Taekwondo (KAZEMI et al., 2006; MARKOVIC; MISIGOJ-DURAKOVIC; TRNINIC, 2005; SHAW; KAVANAL, 1995).

O resultado médio encontrado neste estudo para percentual de gordura é inferior ao valor médio encontrado no estudo que buscou avaliar diferenças na composição corporal atletas adolescentes de Taekwondo e Karatê masculino e feminino (AIWA; PIETER, 2007). Possivelmente estes são devidos as características específicas de cada modalidade, onde o Taekwondo utiliza-se mais dos chutes como gestos motores e o Karatê os socos e pelo estudo citado acima ter incluído mulheres para avaliação. Sendo assim, maiores que os apresentados neste e em outros estudos com atletas de artes marciais com estilos próximos. Franchini et al., (2007) ressalta que um alto percentual de gordura está correlacionado negativamente com desempenho em atividades como locomoção de massa corporal.

Diante disso, destaca-se a importância do presente estudo, por sua relevância e a reduzida publicação de estudos de validação de equação antropométrica para avaliação da

composição corporal de atletas de Taekwondo de alto nível competitivo. No entanto é importante ressaltar como limitação o reduzido tamanho da amostra, que se justifica, pela dificuldade de tempo dos atletas para realizar as avaliações. Porém, o critério de seleção por nível competitivo permitiu uma amostra bastante homogênea para a análise.

Portanto, a equação de Whithers (1987) se mostrou mais adequada para avaliar o percentual de gordura de atletas masculinos de Taekwondo, devido ao seu desenvolvimento que utiliza valores de densidade para determinação da equação, isso demonstra que foi utilizado um método de referência para o seu desenvolvimento, além de que a equação foi feita para avaliar atletas, de 15 a 39 anos, também, por utilizar medidas que fazem uma cobertura corporal completa, no qual utiliza-se medidas de pontos que estão distribuídos por todo corpo, por ter apresentado uma correlação muito grande (0,914) e, principalmente, por não ter apresentado diferença quando comparada com o método de pletismografia por deslocamento de ar.

No entanto, as limitações desde estudo permitem indicar que mais investigações sejam realizadas, particularmente na validação de equações para estimar percentual de gordura de atletas de Taekwondo do gênero feminino, com uma amostra maior ou até mesmo alterações na composição corporal ou mais específico no %G por uma temporada de treinamento e competições.

## 6 CONCLUSÃO

Os resultados das avaliações dos atletas do presente estudo demonstraram que a composição corporal dos mesmos está de acordo com atletas de elite de outros desportos de combate, reportando um baixo percentual de massa gorda.

Cinco equações não apresentaram diferença significativa com o método de pletismografia por deslocamento de ar, sendo que as equações de Guedes (1985), Katch e McArdle (1973) e Slaughter et al., (1988) apresentaram forte correlação e as equações de Withers (1987) e Yuhasz (1974) apresentaram correlação muito forte. Devido à suas características, Whithers et al (1987) é a equação mais adequada para avaliar do percentual de gordura de atletas masculinos de Taekwondo.

Sendo assim, os achados do presente estudo permitem a treinadores e técnicos avaliar e monitorar a composição corporal de seus atletas com maior precisão.

## REFERÊNCIAS

- AFONSO, Mariangela et al. Composição corporal, VO<sub>2</sub>max e parâmetros neuromusculares de lutadores de Taekwondo do Rio Grande do Sul, Brasil. **Revista Brasileira de Prescrição e Fisiologia do Exercício**, São Paulo, v. 6, n. 36, p.623-630, 2012.
- ALEKRINSKIS, Aleksandras et al. Body physique and dominant somatotype in elite and low-profile athletes with different specializations. **Medicina**, São Paulo, v. 1, n. 1, p.247-252, 2015.
- ÁLVAREZ, Octavio et al. Effect of olympic weight category on performance in the roundhouse kick to the head in taekwondo. **Journal of Human Kinetics**. [Sokolska], v. 31, p. 37-43. 2012.
- ANTUNES, Bruno Fernandes et al. Perfil antropométrico e aptidão física de atletas de elite de taekwondo. **Revista da Faculdade de Educação Física da UNICAMP**. Campinas, SP. v. 10, n. 3, p.61-76, 2012.
- AIWA, Noor; PIETER, Willy. Sexual dimorphism in body composition indices in martial arts athletes. **Brazilian Journal Of Biomotricity**. Kelantan, Malásia, v. 1, n. 3, p. 56-64. 2007.
- BALL, Nick; NOLAN, Emily; WHEELER, Keane. Anthropometrical, physiological, and tracked power profiles of elite taekwondo athletes 9 weeks before the Olympic competition phase. **Journal of Strength and Conditioning Research**. [Bruce], p. 2752-2763. 2011.
- BÖHME, Maria Tereza Silveira. Cineantropometria - componentes da constituição corporal. **Revista Brasileira de Cineantropometria e Desempenho Humano**, São Paulo, v. 2, n. 1, p.72-79, 2000.
- BOMPA, Tudor O. **Periodização: teoria e metodologia do treinamento**. 4. ed. São Paulo: Phorte, 2002. 423 p.
- BÜRGER-MENDONÇA, Marcos et al. Changes in blood lactate concentrations during taekwondo combat simulation. **Journal Of Exercise Rehabilitation**. São Paulo, p. 255-258. jan. 2015.
- BUSKO, Krzysztof et al. Age- and sex-related differences in the anthropometry and neuromuscular fitness of competitive taekwondo athletes. **Open Access Journal Of Sports Medicine**. Nikaia, Grécia. p. 177-186, 2016.
- BRIDGE, C.A; JONES, M.A.; DRUST, B. Physiological responses and perceived exertion during international taekwondo competition. **Int J Sports Physiol Perform** Vol. 4.p.485-493, 2009.
- BRIDGE, Craig A. et al. Physical and physiological profiles of taekwondo athletes. **Sports Medicine**, [londres], v. 1, n. 44, p.713-733, 2014.
- BRODIE, David; MOSCRIP, Vicki; HUTCHEON, Rob. Body composition measurement: a review of hydrodensitometry, anthropometry, and impedance methods. **Nutrition**, Liverpool, v. 14, n. 3, p.296-310, 1998.

CAMBRAIA, Renata Penna Borges Nunes. Efeito do ensino de golpes e sequências de golpes de Taekwondo sobre luta simulada. **Mestrado em Ciências do Comportamento**. Brasília, p. 1-63, 2015.

Disponível em:

<[http://repositorio.unb.br/bitstream/10482/17835/1/2015\\_RenataPennaBorgesNunesCembraia.pdf](http://repositorio.unb.br/bitstream/10482/17835/1/2015_RenataPennaBorgesNunesCembraia.pdf)>. Acesso em: 28 mar. 2017.

CAMPOS, Fábio Angioluci Diniz. **Demanda energética em situação simulada de luta em atletas de Taekwondo**. Dissertação (Mestrado) - Curso de Educação Física, Educação Física e Esporte, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2011.

CASOLINO, Erika et al. Physiological versus psychological evaluation in taekwondo elite athletes. **International Journal of Sports Physiology and Performance**. Denver, Colorado, p. 322-331. 2012

CROZARA, Luciano Fernandes et al. Talent detection in taekwondo: which factors are associated with the longitudinal competitive success?. **Science of Martial Arts**, Burbank, California, v. 10, n. 1, p.295-306, 2014.

CULAR, Drazen et al. Predictors of fitness status on success in taekwondo. **Collegium Antropologicum**. Split, Croacia, p. 1267-1274. 2013.

DURNIN, J.V.A. & WORSLEY, J. Body fat assessed from total body density and its estimation from skinfold thickness: measurements on 481 men and women aged from 16 to 72 years. *British Journal of Nutrition*. Ucrânia, v. 1, n. 32, p.77-97, jul. 1974.

ESTEVAN, Isaac et al. Effect of olympic weight category on performance in the roundhouse kick to the head in taekwondo. **Journal of Human Kinetics**. [Sokolska], p. 37-43. 2012.

FAULKNER, John A..Physiology of swimming and diving. **Exercise Physiology**, Baltimore, v. 1, n. 37, p.41-54. 1968

FRANCESCHINI, Sylvia do Carmo et al. Applicability of equations in assessing the body composition of the Brazilian population. **Revista de Nutrição**, Campinas, Sp, v. 3, n. 19, p.357-367, 2006.

FRANCHINI, Emerson et al. Physical fitness and anthropometrical profile of the brazilian male judo team. **Journal Of Physiological Anthropology**. São Paulo, p. 59-67. jan. 2007.

FREITAS, Henrique; OLIVEIRA, Mirian; MOSCAROLA, Jean. O método de pesquisa Survey. **Revista de Administração**, São Paulo, v. 35, n. 3, p.105-112, 2000.

GERHARDT, Tatiane Engel; SILVEIRA, Denise Tolfo. **Métodos de pesquisa**. Rio Grande do Sul: UFRGS Editora, 2009. 120 p. (Educação á distância). Disponível em: <<https://books.google.com.br/books?hl=ptBR&lr=&id=dRuzRyEIzmkC&oi=fnd&pg=PA9&dq;=+Métodos+de+Pesquisa&ots=91X9WhpGF&sig=2vcciJBW3ajbtJLSVwGIRgGuI#v=onepage&q=Métodos de Pesquisa&f=false>>. Acesso em: 06 abr. 2017.

GIL, Antônio Carlos.**Métodos e técnicas de pesquisa social**. 6. Ed. São Paulo: Atlas, 2008. 120 p.

GOULART, Fabio; CAMPOS, Tanei. **Taekwondo o caminho dos pés e das mãos**. São Paulo: Online, 2005.95p.

GHORBANZADEH, Behrouz et al. Determination of taekwondo national team selection criterions by measuring physical and physiological parameters. **Annals of Biological Research**, [Ankara], v. 2, n. 6, p.184-197, 2011.

GUEDES, Daartagnan Pinto; SAMPEDRO, Renan Maximiliano Fernandes. Considerações sobre a avaliação da gordura corporal através da determinação dos valores de densidade corporal e da espessura de dobras cutâneas. **Semina: Ciências Sociais e Humanas**. Santa Maria, v. 3, n. 6, p.160-171, jan. 1985.

HEYWARD, Vivian. Asep methods recommendation: body composition assessment. **Journal of the American Society of Exercise Physiologists**. Albuquerque, México, p. 1-12. 2001.

HOPKINS W. A new view of statistics, 2016  
Disponível em <<http://www.sportsci.org/resource/stats/index.html>>. Acesso em 15 de Novembro de 2017.

JACKSON, Andrew S.; POLLOCK, M. L. Generalized equations for predicting body density of men. **British Journal Of Nutrition**. Dallas, Texas, Usa, p. 497-504. fev. 1978.

KAZEMI, Mohsen, et al. A profile of olympic taekwondo competitors. **Journal of Sports Science and Medicine**. Toronto. p. 114-121, 2006.

KAZEMI, Mohsen; CASELLA, Claudia; PERRI, Giovanni. 2004 Olympic Tae Kwon Do Athlete Profile. **Journal Of The Canadian Chiropractic Association**. Toronto, p. 140-152. jul. 2009.

KATCH, F.I. e MCARDLE, W.D. Prediction of body density from simple anthropometric measurements in college-age men and women. **Human Biology**. v.45, p.445-455, 1973

KIM, Yeo Jun. **O manual dos campeões: Taekwondo**. 2. Ed. São Paulo: Awa, 2006.

LEICHTWEIS; Marina Furtado et al. Efeitos de diferentes protocolos de treinamento no tempo para executar chute no taekwondo. **Arquivos de Ciências do Esporte**. Pelotas. v. 1, n. 1, p. 37-45, 2012

MARKOVIC, Goran; MISIGOJ-DURAKOVIC, Marjeta; TRNINIC, Slavko. Fitness profile of elite croatian female taekwondo athletes. **Collegium Antropologicum**. Zagreb, Croácia, p. 93-99. jan. 2005.

MOENING, Udo. Rule and equipment modification issues in World Taekwondo Federation (WTF) competition. **Journal of Martial Arts Anthropology**. Gyeongnam, Coréia do Sul, p. 3-12. 2015.

MOREIRA, Pedro Vieira et al. Analise de equações preditivas da gordura corporal em jovens atletas de "taekwondo". **Revista Brasileira de Educação Física e Esporte**, São Paulo, v. 26, n. 3, p.391-399, 2012.

NEVES, Eduardo Borba et al. Comparison of the fat percentage obtained by bioimpedance, ultrasound and skinfolds in young adults. **Revista Brasileira de Medicina e Esporte**, Curitiba, v. 19, n. 5, p.323-327, out. 2013.

NIKOLAIDIS, Pantelis T. et al. Effect of a six-week preparation period on acute physiological responses to a simulated combat in young national-level taekwondo athletes. **Journal Of Human Kinetics**. Atenas, Grécia, p. 115-125. 2015.

- NOGUEIRA, Evelyn Aparecida; NOGUEIRA, Viviane Aparecida Vieira; PENONI, Álvaro César de Oliveira. Composição corporal e relação cintura/quadril de idosas praticantes e não praticantes de exercício físico. **Revista Enaf Science**, São Paulo, v. 6, n. 1, p.70-76, 2011.
- NOVACK, Luiz Fernando. “**proposição de equações para a estimativa da gordura corporal em futebolistas**”. 2011. 82 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Educação Física, Educação Física, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2011.
- PASCHOAL, Valéria Cristina Provenza; AMANCIO, Olga Maria Silverio. Nutritional status of brazilian elite swimmers. **International Journal Of Sport Nutrition And Exercise Metabolism**. São Paulo, p. 81-94. 2014.
- PARK, P. W. **Curso de taekwondo la técnica delchagui**. Barcelona: De Vecchi, 2006.
- PETROSKI, Edio Luiz. Validação de equações antropométricas para a estimativa da densidade corporal em homens. **Revista Brasileira de Atividade Física & Saúde**, Pelotas, v. 1, n. 3, p.5-14. 1995.
- PIETER, Wili. Detección de talentos enpracticantes de taekwondo. **Revista de Artes Marciales Asiáticas**, Holanda, v. 19, n. 3, p.8-29, 2010.
- REGULI, Zdenko; BERNACIKOVÁ, Martina; KUMSTÁT, Michal. Anthropometric characteristics and body composition in aikido practitioners. **International Journal Of Morphology**. Brno, Republica Tcheca, p. 417-423. jan. 2016.
- RIOS, Gleyson Batista. O processo de esportivização do taekwondo. **Pensar A Prática**, Goiás, v. 8, n. 1, p.37-54, 2006.
- SADOWSKI, Jerzy et al. Success factors in male WTF taekwondo juniors. **Journal Of Combat Sports And Martial Arts**. Biała Podlaska, Polônia, p. 47-51. 2012.
- SANT'ANA, Jader; GUGLIELMO, Luiz Guilherme Antonacci; SILVA, Juliano Fernandes. Variáveis fisiológicas identificadas em teste progressivo específico para taekwondo. **Motriz**, Rio Claro, SP, v. 15, n. 3, p.611-620, 2009.
- SANT'ANA, Jader; LIBERALI, Rafaela; NAVARRO, Francisco. Treinamento de resistência aeróbia para atletas de taekwondo. **Revista Brasileira de Prescrição e Fisiologia do Exercício**. São Paulo, v.5, n.28, p.308-316, 2011.
- SANT'ANNA, Mônica de Souza L.; PRIORE, Silvia Eloíza; FRANCESCHINI, Sylvia do Carmo C.. Métodos de avaliação da composição corporal em crianças. **Revista Paul Pediatr**, São Paulo, v. 27, n. 3, p.315-321, 2009.
- SLAUGHTER, M.H. et al. Skinfold equations for estimation of body fatness in children and youth. **Human Biol**. v.60, p. 709-23, 1988.
- SHAW, D.; KAVANAL, B.k..Development of a multiple regression equation to predict judo performance with the help of selected structural and body composition variables. **Engineering In Medicine And Biology Society**. New Delhi, India, p. 3-97. jan. 1995.
- TABBEN, Montassar et al. Physical and physiological characteristics of high-level combat sport athletes. **Journal Of Combat Sports And Martial Arts**. Mont Saint Aignan, França, p. 1-5. 2014.

THOMAS, Jerry R; NELSON, Jack K; SILVERMAN, Stephen J. **Métodos de pesquisa em atividade física**. 6 ed. São Paulo: Artmed, 2012. 467 p.

Disponível em:

<[https://books.google.com.br/books?hl=ptBR&lr=&id=zSTMextTv6sC&oi=fnd&pg=PA9dq=pesquisa+descritiva&ots=2xe8cgM3Go&sig=LenKyeGA\\_rTZPhmxhadMoCaSqz8#v=onepage&q=pesquisa+descritiva&f=false](https://books.google.com.br/books?hl=ptBR&lr=&id=zSTMextTv6sC&oi=fnd&pg=PA9dq=pesquisa+descritiva&ots=2xe8cgM3Go&sig=LenKyeGA_rTZPhmxhadMoCaSqz8#v=onepage&q=pesquisa+descritiva&f=false)>. Acesso em: 18 abr. 2017.

URBINATI, Keith Sato; VALIM, Marcelo; SANTOS, Jonatas Ferreira da Silva. Parâmetros antropométricos e de composição corporal em atletas de taekwondo. **Revista Uniandrade**, Curitiba, v. 1, n. 14, p.77-88, jan. 2013.

VECCHIO, Fabrício Boscolo Dell; FRANCHINI, Emerson. Estudos em modalidades esportivas de combate: estado da arte. **Revista Brasileira de Educação Física e Esporte**, São Paulo, v. 25, n. 1, p.67-81, 2011.

Yuhasz, M.S. **Physical Fitness Manual**, London Ontario, University of Western Ontario, (1974)

WELLS, Garrison. **Taekwondo: Koream foot and fist combat**. [Colorado]: Lerner, 2012.

WITHERS, R.T. et al. Relative body fat and anthropometric prediction of body density of male athletes. **European Journal of Applied Physiology**.v.56, p. 191-2000.1987.

**Word Taekwondo**. Disponível em: <<http://www.worldtaekwondo.org>>. Acesso em: 02 dez. 2017.

**APÊNDICE A- Termo de consentimento livre e esclarecido.**

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA  
DEPARTAMENTO DE EDUCAÇÃO FÍSICA  
CENTRO DE DESPORTOS

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO DO PROJETO DE  
PESQUISA PARA ANÁLISE PELO COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA COM SERES  
HUMANOS

**Senhores pais e/ou responsáveis:**

De acordo com resolução 466/12 do Conselho Nacional de Saúde, todas as pesquisas conduzidas com seres humanos necessitam do termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), devendo o participante estar ciente dos objetivos do estudo. Estamos convidando seu filho/dependente para participar como voluntário da pesquisa intitulada “**Validação de equação antropométrica para estimar a composição corporal de atletas de Taekwondo**”, que tem como objetivo verificar qual método é mais fidedigno para avaliação da composição corporal atletas de Taekwondo quando comparado com método padrão ouro.

O projeto envolve o professor Dr. Fernando Diefenthaler e o aluno de graduação do curso de Bacharelado em Educação Física, Scharles Adriano Fonseca. Deixamos claro que a participação no estudo não terá nenhum gasto para o seu filho/dependente e todos os materiais necessários para a pesquisa serão providenciados pelos pesquisadores. Caso seu filho/dependente tenha alguma despesa relacionada à pesquisa durante o seu acontecimento, o pesquisador realizará o ressarcimento imediato e integral dessa despesa. As avaliações serão realizadas no Laboratório de Biomecânica do Centro de Desportos (CDS) da Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC) e/ou na sala específica de avaliação da Pletismografia, sendo necessária uma visita ao Centro de Desportos.

Neste projeto serão realizadas duas avaliações da composição corporal como descrito a seguir: 1) avaliação por Pletismografia; 2) avaliação antropométrica.

**1) Avaliação por Pletismografia** (duração aproximada de 10 minutos) – Será realizada a avaliação da composição corporal de seu filho. Para isto, serão realizadas medidas de estatura em pé e massa corporal. Em seguida o aluno será direcionado a capsula, e permanecerá imóvel, e o sistema fará a avaliação pelo deslocamento do ar dentro da capsula.

**2) Avaliação antropométrica** (duração aproximada de 40 minutos por atleta) – No qual, seu filho será avaliado por um avaliador nível II internacional pelo protocolo ISAK. Esta avaliação acontecerá no Laboratório de Biomecânica e serão tomadas 42 medidas que serão convertidas de acordo com as equações para estimar a composição corporal do atleta.

Contudo, estejam cientes que os riscos, desconfortos ou constrangimentos relacionados a esta pesquisa são mínimos. Ainda, reforçamos que essas avaliações são comuns no ambiente de formação esportiva de jovens atletas.

Quanto aos benefícios e vantagens em participar deste estudo, seu filho/dependente será informado sobre o estado de sua composição corporal que será repassado ao final de todas as avaliações. As informações coletadas no estudo poderão servir como referência para os treinadores avaliarem a condição física individual de seu filho/dependente. Além disso, enquanto participante, seu filho/dependente poderá contribuir para o desenvolvimento da área de ciências do esporte no Brasil.

Todos os dados coletados neste estudo são estritamente confidenciais e serão utilizados somente para produção de artigos técnicos científicos. Apenas os pesquisadores terão acesso aos dados, que serão codificados e armazenados em banco de dados, de forma que a identificação por outras pessoas não seja possível. No entanto, essas informações poderão ser requisitadas por você ou pelo seu filho/dependente. Informamos também que serão emitidas duas vias do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido devidamente assinada pelo pesquisador, na qual uma destas vias será disponibilizada ao participante do estudo.

Ressaltamos ainda que a participação de seu filho/dependente é voluntária. Portanto, o seu filho/dependente terá a liberdade de se recusar a participar da pesquisa ou retirar seu consentimento, sem qualquer tipo de penalização, a qualquer momento do estudo após comunicar os pesquisadores.

Todas as dúvidas, esclarecimentos, desistência ou retirada dos dados podem ser obtidos pelo e-mail: [Scharles.af@hotmail.com](mailto:Scharles.af@hotmail.com)/[fernando.diefenthaler@ufsc.br](mailto:fernando.diefenthaler@ufsc.br) ou pelo telefone (48) 996840627, falar com Scharles.

Desde já, agradecemos antecipadamente a participação de seu filho/dependente, a sua colaboração e colocamo-nos à sua disposição.

**CONTATOS:**

Scharles Adriano Fonseca

e-mail: [Scharles.af@hotmail.com](mailto:Scharles.af@hotmail.com)

(48) 99684-0627

Prof. Dr. Fernando Diefenthaler

e-mail: [fernando.diefenthaler@ufsc.br](mailto:fernando.diefenthaler@ufsc.br)

**APÊNDICE B – Termo de consentimento.****UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA  
CENTRO DE DESPORTOS  
DEPARTAMENTO DE EDUCAÇÃO FÍSICA****TERMO DE CONSENTIMENTO**

Declaro que fui informado, de forma clara e objetiva, sobre todos os procedimentos do projeto de pesquisa intitulado **Validação de equação antropométrica para estimar a composição corporal de atletas de Taekwondo**. Estou ciente que todos os dados a meu respeito serão sigilosos e que posso me retirar do estudo a qualquer momento. Assinando este termo, eu concordo em participar deste estudo.

Nome por extenso \_\_\_\_\_

Assinatura \_\_\_\_\_

Florianópolis (SC) \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_

---

Prof. Dr. Fernando Diefenthaler  
(Pesquisador Responsável/Orientador)

---

Scharles Adriano Fonseca  
(Pesquisador Principal)

**APÊNDICE C – Termo de assentimento.**

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA  
DEPARTAMENTO DE EDUCAÇÃO FÍSICA  
CENTRO DE DESPORTOS

**TERMO DE ASSENTIMENTO**

Eu \_\_\_\_\_ aceito participar da pesquisa intitulada "**Validação de equação antropométrica para estimar a composição corporal de atletas de Taekwondo**".

Declaro que o pesquisador Scharles Adriano Fonseca me explicou todas as etapas do estudo que irá acontecer. A primeira etapa é formada por uma avaliação corporal por Pletismografia. A segunda etapa é composta por uma avaliação antropométrica de 42 medidas. Ambas avaliações tem como objetivo avaliar a composição corporal.

O pesquisador explicou que o risco dos procedimentos realizados será mínimo. Não possui nenhum custo financeiro e que o objetivo da pesquisa é verificar qual método é mais fidedigno para avaliação da composição corporal atletas de Taekwondo quando comparado com método padrão ouro.

Compreendi que não sou obrigado a participar da pesquisa, e que eu decido se quero participar ou não. A pesquisadora me explicou também que o meu nome não aparecerá na pesquisa.

Dessa forma, concordo livremente em participar do estudo, sabendo que posso desistir a qualquer momento, se assim desejar.

Assinatura da adolescente/adulto: \_\_\_\_\_

Assinatura dos pais/responsáveis: \_\_\_\_\_

**APÊNDICE D - Ficha de anamnese****ANAMNESE**

Nome: \_\_\_\_\_

Idade: \_\_\_\_\_.

Data de nascimento: \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_\_.

Email: \_\_\_\_\_

Graduação na modalidade: \_\_\_\_\_.

Profissão: \_\_\_\_\_.

Que modalidade esportiva: \_\_\_\_\_.

Há quanto tempo pratica: \_\_\_\_\_.

Horas de treino diário: \_\_\_\_\_.

Horas de treino semanal: \_\_\_\_\_.

Competições nos anos de 2016 e 2017:

Faz alguma atividade física extra? Além do Taekwondo?

Sim       Não

Se sim, Qual?

\_\_\_\_\_.

Possui alguma lesão atualmente?

Se sim, Que tipo de lesão?

\_\_\_\_\_.