



**Universidade do Estado do Rio de Janeiro**

**Centro de Educação e Humanidades**

**Instituto de Educação Física e Desportos**

**Carlos Alberto de Azevedo Ferreira**

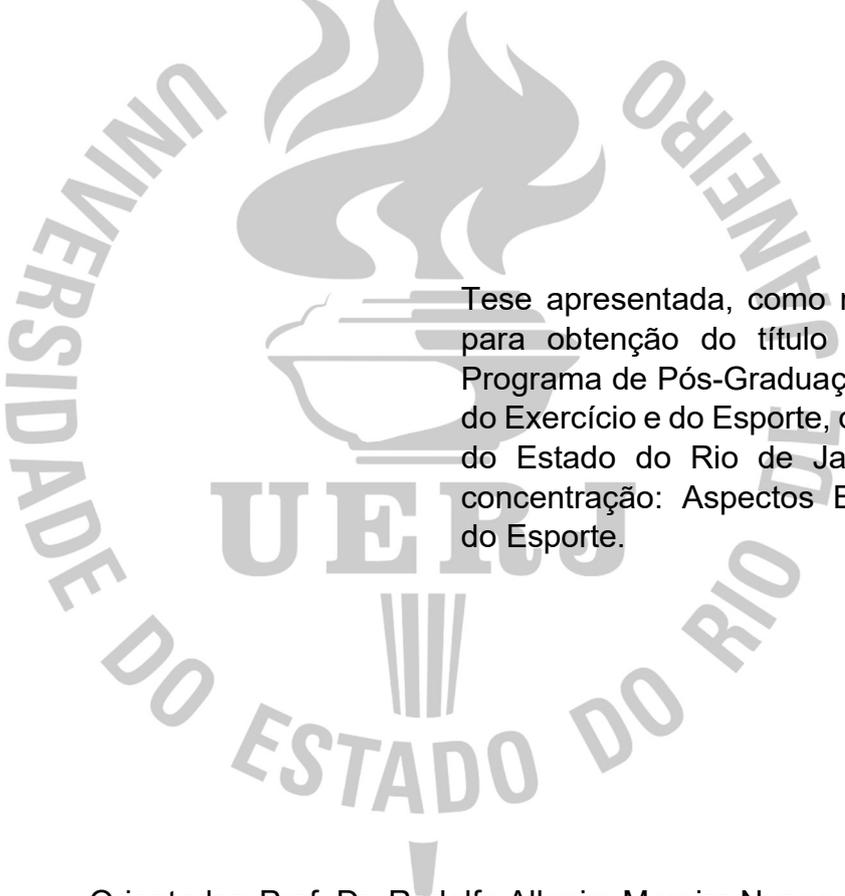
**A proporcionalidade corporal nos esportes de combate - sua  
influência no desempenho esportivo e na realização das técnicas  
de combate**

Rio de Janeiro

2021

Carlos Alberto de Azevedo Ferreira

**A proporcionalidade corporal nos esportes de combate - sua influência no desempenho esportivo e na realização das técnicas de combate**



Tese apresentada, como requisito parcial para obtenção do título de Doutor, ao Programa de Pós-Graduação em Ciências do Exercício e do Esporte, da Universidade do Estado do Rio de Janeiro. Área de concentração: Aspectos Biopsicossociais do Esporte.

Orientador: Prof. Dr. Rodolfo Alkmim Moreira Nunes

Rio de Janeiro

2021

CATALOGAÇÃO NA FONTE  
UERJ/REDE SIRIUS/BIBLIOTECA CEH/B

F383      Ferreira, Carlos Alberto de Azevedo.  
A proporcionalidade corporal nos esportes de combate: sua influência no desempenho esportivo e na realização das técnicas de combate / Carlos Alberto de Azevedo Ferreira. – 2021.  
73 f.: il.

Orientador: Rodolfo de Alkmim Moreira Nunes.  
Tese (doutorado) – Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Instituto de Educação Física e Desportos.

1. Atletas - Antropometria - Teses. 2. Luta corporal - Teses. 3. Aptidão física do atleta – Teses. I. Nunes, Rodolfo de Alkmim Moreira, 1963-. II. Universidade do Estado do Rio de Janeiro. Instituto de Educação Física e Desportos. III. Título.

CDU 612.766.1

Bibliotecária: Eliane de Almeida Prata. CRB-7 4578

Autorizo, apenas para fins acadêmicos e científicos, a reprodução total ou parcial desta tese, desde que citada a fonte.

---

Assinatura

---

Data

Carlos Alberto de Azevedo Ferreira

**A proporcionalidade corporal nos esportes de combate - sua influência no desempenho esportivo e na realização das técnicas de combate**

Tese apresentada, como requisito parcial para obtenção do título de Doutor, ao Programa de Pós-Graduação em Ciências do Exercício e do Esporte, da Universidade do Estado do Rio de Janeiro. Área de concentração: Aspectos Biopsicossociais e do Esporte

Aprovada em 18 de agosto de 2021.

Banca Examinadora:

---

Prof. Dr. Rodolfo de Alkmim Moreira Nunes (Orientador)  
Instituto de Educação Física e Desportos – UERJ

---

Prof. Dr. Gustavo Casimiro Lopes  
Instituto de Educação Física e Desportos – UERJ

---

Prof. Dr. Rodrigo Gomes de Souza Vale  
Instituto de Educação Física e Desportos – UERJ

---

Prof. Dr. Ricardo Ruffoni  
Universidade Federal Rural do Estado do Rio de Janeiro

---

Prof. Dr. Alexandre Fernandes Machado  
Universidade Anhanguera

Rio de Janeiro  
2021

## DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho a minha esposa Fabíola Cláudia Henrique da Costa, ao meu filho Pedro Henrique da Costa de Azevedo Ferreira e em memória ao meu grande pai Carlos Henrique Ferreira e a minha querida mãe Maria Olympía de Azevedo Ferreira.

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço a Deus, por sempre estar ao meu lado em todas as situações, pela minha vida, pela família e amigos que me deu e por todas as oportunidades que me propicia.

Ao meu orientador professor Dr. Rodolfo Alkmim pela grande amizade, pela orientação que proporcionou a conclusão deste trabalho e pelas “puxadas de orelha” sempre que achou necessário para a minha melhora como profissional e como pessoa.

Ao professor Dr. Rodrigo Gomes de Souza Vale pela grande amizade e ajuda em todo o processo de realização e conclusão do estudo.

A professora Dra. Marcia Borges de Albergaria pela grande amizade e iniciação nos estudos, sem ela jamais teria chegado até aqui.

Aos professores Doutores Gustavo Casimiro Lopes, Ricardo Ruffoni e Alexandre Fernandes Machado que participaram da Qualificação e da banca auxiliando com suas colocações e considerações, aperfeiçoando os detalhes e melhorando a qualidade final do trabalho.

Aos meus pais por toda formação em especial ao meu amado pai Carlos Henrique Ferreira por toda ajuda, incentivo e torcida, pela grande amizade e por ser o referencial de pessoa, amigo, filho, marido e pai em minha vida. Muito obrigado por tudo.

A minha família Fabíola Claudia Henrique da Costa pela grande parceria e companheirismo e Pedro Henrique da Costa de Azevedo Ferreira amado filho, os dois maiores presentes que Deus e a vida me deram e meu maior tesouro.

À Universidade do Estado do Rio de Janeiro, especialmente ao Programa de Pós-Graduação em Ciências do Exercício e do Esporte.

## RESUMO

FERREIRA, Carlos Alberto de Azevedo. *A proporcionalidade corporal nos esportes de combate*: sua influência no desempenho esportivo e na realização das técnicas de combate. 2021. 73 f. Tese (Doutorado em Ciências do Exercício e do Esporte) – Instituto de Educação Física e Desportos, Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2021.

Os estudos da antropometria durante a história desenvolveram um universo de protocolos e equações para determinar as características da morfologia humana, dentre estes a proporcionalidade corporal. Ferramenta que utilizada na avaliação dos atletas dos esportes de combate com suas técnicas de soco, chute, projeções, entre outras, pode fornecer informações importantes que auxiliem para a melhora da realização do movimento e conseqüentemente no seu desempenho esportivo. O objetivo foi determinar a influência da proporcionalidade corporal nos esportes de combate e sua influência no desempenho esportivo e na realização das técnicas de combate. Na sua metodologia o estudo seguiu o formato escandinavo realizando três estudos para chegar a sua conclusão, o primeiro estudo de revisão sistemática encontrou que no judô a preocupação maior que justifica o uso da antropometria está relacionado ao controle do peso corporal e ao percentual de gordura, os estudos não concluíram qual equação é mais adequada para o atleta de judô, embora tenha havido uma preferência de 20% nos estudos pela equação de Whithers (1987). A preocupação em conhecer a morfologia também foi um ponto observado, já que o somatotipo com 40% foi o instrumento com mais incidência nos estudos. No segundo estudo de caráter quase-experimental observou-se que embora a coleta de dados antropométricos seja relativamente fácil de ser realizada e fornece um quadro considerável de informações, há necessidade de um profissional experiente para realizar essa avaliação e o adipômetro mais indicado a ser utilizado para coletar as dobras cutâneas é o Cescorf® científico, já que apresentou menor influência no erro técnico de medida intra e Inter avaliador. No terceiro estudo de caráter pré-experimental se realizou uma avaliação da proporcionalidade corporal em atletas de esportes de combate e correlacionou-a com o desempenho em combate e verificou-se que diferenças na proporcionalidade corporal que a princípio passam despercebido tiveram uma influência considerável no desempenho do atleta no momento do combate. Como conclusão foi observado que a proporcionalidade corporal exerce uma influência significativa no desempenho dos atletas em combate e a visão dos pesquisadores com relação a avaliação antropométrica restringe-se na maioria dos estudos a identificar o percentual de gordura dos atletas, não se preocupando com outras informações importantes que a avaliação pode proporcionar para um melhor desempenho dos atletas em competições.

Palavras-chave: Antropometria. Esportes de combate. Proporcionalidade corporal.

## ABSTRACT

FERREIRA, Carlos Alberto de Azevedo. *Body proportionality in combat sports: its influence on sports performance and the performance of combat techniques*. 2021. 73 f. Tese (Doutorado em Ciências do Exercício e do Esporte) – Instituto de Educação Física e Desportos, Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2021.

Studies of anthropometry throughout history developed a universe of protocols and equations to determine the characteristics of human morphology, among these body proportionalities. A tool that when used for the evaluation of combat sports athletes with their punching, kicking, projection, among others, can provide important information that helps to improve the performance of the movement and consequently in sports performance. The objective was to determine the influence of body proportionality in combat sports and its influence on sports performance and the performance of combat techniques. In its methodology the study followed the Scandinavian format by conducting three studies to reach its conclusion, the first one, a systematic review study found that in judo the greatest concern that justifies the use of anthropometry is related to body weight control and fat percentage, the studies did not conclude which equation is more appropriate for the judo athlete, although there was a 20% preference in studies for the Whithers equation (1987). The concern to know the morphology was also an observed point since the somatotype with 40% was the instrument with the most incidence in the studies. In the second one, near-experimental study, it was observed that although anthropometric data collection is relatively easy to perform and provides a considerable picture of information, there is a need for an experienced professional to perform this evaluation and the most indicated skinfold caliper to be used to collect skinfolds is the Scientific Cescorf®, since it presented less influence on the technical error of intra and inter-evaluator measurement. The third study, a pre-experimental study, an evaluation of body proportionality was performed in combat sports athletes and correlated it with combat performance. It was possible to verify that differences in body proportionality that at first went unnoticed had a considerable influence on the athlete's performance at the time of combat. As a conclusion, it was observed that body proportionality exerts a significant influence on the performance of athletes in combat and the researchers' view regarding anthropometric evaluation is restricted in most studies to identify the fat percentage of athletes, not worrying about other important information that the evaluation can provide for a better performance of athletes in competitions.

Keywords: Anthropometry. Sports combat. Body proportionality.

## SUMÁRIO

|     |   |    |
|-----|---|----|
|     | <b>INTRODUÇÃO</b> .....   | 8  |
| 1   | <b>JUSTIFICATIVA E RELEVÂNCIA</b> .....   | 13 |
| 2   | <b>OBJETIVOS</b> .....  | 14 |
| 2.1 | <b>Objetivo Geral</b> .....   | 14 |
| 2.2 | <b>Objetivos Específicos</b> .....  | 14 |
| 3   | <b>ARTIGO 1 - APLICAÇÃO DA AVALIAÇÃO ANTROPOMÉTRICA NO JUDÔ DE ALTO RENDIMENTO – UMA REVISÃO SISTEMÁTICA</b> .....      | 15 |
| 4   | <b>ARTIGO 2 - RELAÇÃO DAS VARIÁVEIS INFLUENCIADORAS DO ERRO TÉCNICO DE MEDIDA (ETM) NAS DOBRAS CUTÂNEAS</b> .....       | 30 |
| 5   | <b>ARTIGO 3 - INFLUÊNCIA DA PROPORCIONALIDADE CORPORAL NA PERFORMANCE DE ATLETAS DE ESPORTES DE COMBATE</b> .....       | 47 |
|     | <b>CONSIDERAÇÕES FINAIS</b> .....   | 61 |
|     | <b>REFERÊNCIAS</b> .....  | 63 |
|     | <b>ANEXO A – Parecer do Comitê de Ética e Pesquisa</b> .....  | 65 |
|     | <b>ANEXO B – Página inicial do artigo publicado</b> .....   | 68 |
|     | <b>ANEXO C – Capa do livro Artes Marciais, Esportes de Combate e Lutas – conhecimento aplicado</b> .....                | 69 |
|     | <b>ANEXO D – Ficha Bibliográfica do Livro Artes Marciais, Esportes de Combate e Lutas – conhecimento aplicado</b> ..... | 70 |
|     | <b>ANEXO E – Sumário do Livro Artes Marciais, Esportes de Combate e Lutas – conhecimento aplicado</b> .....             | 71 |
|     | <b>ANEXO F – Capa do Capítulo do Livro Artes Marciais, Esportes de Combate e Lutas – conhecimento aplicado</b> .....    | 72 |
|     | <b>ANEXO G – Página do Capítulo do Livro Artes Marciais, Esportes de Combate e Lutas – conhecimento aplicado</b> .....  | 73 |

## INTRODUÇÃO

Pode-se dizer que a Antropometria é um conjunto de procedimentos e processos científicos que permitem a obtenção de medidas das dimensões anatômicas de superfície tais como comprimentos, diâmetros ósseos, perímetros e dobras cutâneas do corpo humano através de equipamentos especializados (CABAÑAS; ESPARZA-ROS, 2004).

Em uma análise temporal da antropometria, a história mostra ser antiga a preocupação do homem em mensurar o corpo e suas proporções sendo estudadas por filósofos, artistas e teóricos. Os primeiros estudos datam do período de 460-377 a.C. com Hipócrates, que sustentava em sua teoria que as características físicas do homem sofriam uma influência do clima e região do meio ambiente onde habitasse (de la ROSA; RODRIGUEZ-AÑEZ, 2002).

Se adiantarmos na linha do tempo, na era romana no período 15 a.C., o arquiteto Marco Vitruvio desenhou as proporções humanas, onde a cicatriz umbilical seria o centro do corpo humano. Desenho este que inspirou o grande artista, cientista e inventor Leonardo Da Vinci entre os anos de 1452-1519 a desenhar uma de suas grandes obras, o Homem Vitruviano e com ele iniciar os estudos das proporções do corpo humano para ser utilizado em suas obras de arte (MICHELS, 2002).

Chegando ao início da era Vitoriana, Lambert Adolphe Jacques Quételet foi um astrônomo, matemático, demógrafo, estatístico e sociólogo do período que em sua obra, dividida em dois volumes denominada "*Sur l'homme et le développement de ses facultés, ou Essai de physique sociale*", apresentou uma equação extremamente simples de proporcionalidade corporal aplicada a saúde pública. Sua equação baseava-se na distribuição da massa corporal pela área que o indivíduo apresenta, denominada Índice de Massa Corporal (QUETELET, 1935a, 1935b; KOMLOS, 2009).

Nos tempos atuais depara-se com uma abordagem da antropometria muito mais intensa ligada não só a saúde, mas também ao desempenho esportivo tendo à frente diversos estudiosos tais como os professores William "Bill" Ross, Alan Martin e Lindsay Carter (BÖHME, 2000).

Em 1972 Bill Ross apresentou pela primeira vez o termo Cineantropometria, disciplina que utiliza as medidas antropométricas em relação com outros parâmetros

científicos e/ou áreas temáticas tais como o movimento humano, a fisiologia, ou aplicada às ciências da saúde e do esporte (BÖHME, 2000).

Em 1974 Ross e Wilson apresentam em seu estudo "*A Stratagem For Proportional Growth Assessment*" um modelo de avaliação antropométrica pela proporcionalidade corporal que seria utilizado anos depois por Lindsay Carter e Barbara Heath para desenvolvimento das equações do somatotipo, protocolo que descreve as características morfológicas do indivíduo, e para o estudo de dissecação de cadáveres de Alan Martim que determina as proporções dos constituintes da massa corporal (ROSS; WILSON, 1974; NORTON, OLDS, 1996).

Carter (2003) afirmou que os padrões de proporcionalidade corporal exercem influência nos limites físicos relacionados à biomecânica e à fisiologia do desempenho. A avaliação das características físicas por intermédio da cineantropometria proporciona uma base para conhecer melhor esses limites, na saúde e nos esportes com relação a melhora do desempenho seja ele individual, coletivo, aquático ou de combate.

Esportes de Combate, Artes Marciais ou Lutas, essa é uma pergunta constantemente observada na literatura e que dependendo da base epistemológica pode assumir significados diversos (CORREIA; FRANCHINI, 2020).

Para Rufino e Darido (2011) independente da nomenclatura adotada as três são práticas que pertencem ao universo da cultura corporal, havendo uma relação histórica da cultura e a história da sociedade.

Todas as práticas que têm como base a oposição, o confronto físico e direto entre oponentes, onde são empregadas estratégias e táticas, técnicas para imobilizar, desequilibrar, projetar, chutar, socar atingindo ou excluindo o oponente de um determinado espaço ou até mesmo nocauteando-o, combinando ações de ataque e defesa desferidas ao corpo do oponente podem ser denominadas de Lutas, formando assim um grande grupo abrangendo as Artes Marciais e os Esportes de Combate (SILVA NETO *et al.*, 2013).

É uma criação da cultura ocidental a denominação "arte marcial". Sua origem vem da relação com o Deus romano da guerra Marte, já que eram técnicas de estilos de defesa e combate corpo a corpo, na sua maioria de origem oriental, ocorridos em batalhas (SILVA NETO *et al.*, 2013).

Várias são as histórias de origem das artes marciais japonesas, originárias na Índia passando pela China até chegar ao Japão. Baseadas em lendas e contos o seu

início se perde na história, a luta o combate corporal se inicia por necessidade de sobrevivência (KANO, 1994; VIRGÍLIO, 2002).

Já os esportes de combate são uma versão atualizada das artes marciais, com seu enfoque tornando-se mais amplo, sendo acrescido de vários elementos da filosofia, dos aspectos culturais, e em alguns casos até religiosos, do modo de vida oriental. O confronto entre oponentes continua a existir só que não mais com o objetivo de sobrevivência em combate, mas devem seguir regras e regulamentos específicos para conquistar a vitória em um âmbito de competição esportiva. São regidos por regulamentos de combate organizados por federações e confederações que estabelecem as competições e seus níveis e categorias (SILVA NETO *et al.*, 2013).

Dentro deste novo cenário de atualizações das artes marciais em esportes de combate temos em 1882, Jigoro Kano, um jovem praticante modificou o *jujutsu* ao unir diferentes sistemas de luta, retirando os golpes mais violentos e o transformando em um poderoso instrumento de Educação Física (KANO, 1994; VIRGÍLIO, 2002).

Sua ideia ao estabelecer normas era tornar de forma mais racional e fácil o aprendizado, além de manter a eficiência como defesa pessoal permitia ao praticante a oportunidade de superar as suas próprias limitações na busca da perfeição (KANO, 1994).

O nome Judô veio da ideia de Kano trocar o termo técnica (*jutsu*) por caminho, doutrina (*do*). Uma visão com um sentido mais filosófico e com ensinamentos religiosos. O judô é um dos primeiros esportes de combate que faz a transferência da sua essência de origem marcial para a pedagógica e filosófica (KANO, 1994).

O judô foi ganhando o coração dos brasileiros e logo tornou-se grande o número de praticantes no país. Atualmente o Judô é o esporte com o maior número de medalhas olímpicas (NUNES; RUBIO, 2012).

Independente dos esportes de combate manterem uma relação com as lutas e as artes marciais, estes apresentam uma esportivização com características comuns às demais modalidades esportivas. Tornando-se assim, ferramentas de educação na aprendizagem motora, dentro do esporte ou da escola por profissionais de Educação Física. A sua pluralidade de recursos como ferramenta de ensino nas diversas áreas da Educação Física, como a Biodinâmica, o Comportamento Motor e Estudos Socioculturais, torna os esportes de combate objeto de estudos e aprofundamentos (ANTUNES, 2016).

Observando essa característica dos esportes de combate Correia e Franchini (2010) realizaram um estudo analisando onze periódicos listados no sistema Qualis da Capes, que foram indicados por dezessete professores pesquisadores da área de Lutas/Artes Marciais/Esportes de Combate e verificaram que dos 2561 artigos publicados nesses periódicos no período de 1998 a 2008 apenas 75 (2,93%) tratavam de Lutas/Artes Marciais/Modalidades Esportivas de Combate. Destes 75 artigos, 37 abordavam o Judô (49,3%), 18 (24%) a Capoeira, cinco (6,7%) o Karatê, cinco diversas lutas (6,7%), quatro (5,3%) a Esgrima, dois (2,7%) o Jiu-jitsu, dois (2,7%) o Tai-chi-chuan, um (1,3%) o Taekwondo e um (1,3%) a Luta Olímpica.

Os mesmos autores ainda observaram uma predominância dos estudos na área de Biodinâmica (40%), seguidos pelos Estudos Socioculturais do Movimento Humano (32%), Comportamento Motor (8%), estudos aplicados divididos em Pedagogia do Movimento Humano (10,7%), Treinamento Esportivo (8%) e Administração Esportiva (1,3%) (CORREIA; FRANCHINI, 2010).

Para os autores esses dados indicaram em primeiro lugar uma carência de publicações sobre essas atividades, especialmente as de caráter aplicado e; posteriormente uma necessidade de investimento em pesquisas inter e multidisciplinares sobre essa temática (CORREIA; FRANCHINI, 2010).

Para o alcance da defesa da tese proposta, a mesma é apresentada pelo que se designou como modelo Escandinavo e está dividida em três artigos que mantem entre si coerência e que representam o objetivo do estudo em determinar a aplicação da proporcionalidade nos esportes de combate - sua influência no desempenho esportivo e na realização das técnicas de combate.

O artigo 1, intitulado “Aplicação da avaliação antropométrica no judô de alto rendimento - uma revisão sistemática” teve por objetivo identificar as aplicações da avaliação antropométrica no judô e o protocolo de avaliação mais utilizado. Observou-se ao final do estudo que a aplicação da antropometria no judô ainda se encontra limitada à identificação e comparação de perfis e relações diretas e simples com o desempenho desportivo. O estudo sugeriu a exploração de proporcionalidade corporal na melhor eficácia de técnicas utilizadas.

O artigo 2, intitulado “Relação das variáveis influenciadoras do erro técnico de medida (ETM) nas dobras cutâneas” teve por objetivo identificar as relações que possam influenciar no resultado do erro técnico da medida. Os resultados encontrados apontaram que as medidas podem sofrer influência dos plicômetros utilizados, marcas

e modelos diferentes conduziram a resultados diferentes, o gênero quando avaliado de forma isolada também apresentou influência no ETM. A experiência do avaliador também é um fator fundamental para a precisão das medidas e a padronização da localização dos pontos de reparo diminui a probabilidade de erros nas aferições.

O artigo 3, intitulado “Influência da proporcionalidade corporal na performance de atletas de esportes de combate”, apresentou informações sobre a análise da proporcionalidade corporal e sua influência no desempenho dos atletas dos esportes de combate. A partir dos resultados, foi possível observar que quanto à proporcionalidade corporal e sua influência na performance, que as variáveis antropométricas isoladas não influenciam significativamente na performance, mas quando são analisadas de forma combinatória podem sim interferir na performance (publicado em junho de 2021 na revista Coleção Pesquisa em Educação Física, v. 20, n.2, p. 77-84, 2021, ISSN: 1981-4313 – ANEXO 2).

## 1 JUSTIFICATIVA E RELEVÂNCIA

O objetivo nos esportes de combate é a vitória de um confronto físico entre dois atletas oponentes, que embora sejam da mesma categoria de peso corporal nem sempre possuirão as mesmas proporções corporais de estatura, envergadura e seguimentos de membros superiores e inferiores.

Os efeitos de resultado serão diferentes diante da estatura, massa corporal ou singularidade no tamanho dos membros e dependendo do tipo de técnica que ele fizer uso com oponentes mais altos ou mais baixos, mais pesados ou mais leves, a distância entre os oponentes, a força de rotação, a força de impacto do golpe (chute ou soco) e a alavanca necessária para a projeção do oponente.

Dependendo da relação entre a técnica utilizada e a proporcionalidade do atleta isto poderá ser um ponto favorável no seu desempenho e sucesso no combate ou se tornar desfavorável chegando até casos mais sérios como a lesão.

Diante destes fatos e pressupostos se faz necessário o estudo da relação da proporcionalidade corporal no desempenho do atleta de esportes de combate na aplicação das diversas técnicas com o intuito de melhorar a sua eficácia no combate.

## **2 OBJETIVOS**

### **2.1 Objetivo Geral**

Relacionar a influência da proporcionalidade corporal no desempenho da realização de técnicas nos esportes de combate.

### **2.2 Objetivos Específicos**

- Identificar as aplicações da avaliação antropométrica realizada no judô e o protocolo de avaliação mais utilizado;
- Identificar as relações que possam influenciar no resultado do erro técnico da medida;
- Analisar as relações entre a proporcionalidade corporal e o desempenho dos atletas dos esportes de combate.

### 3 ARTIGO 1 - APLICAÇÃO DA AVALIAÇÃO ANTROPOMÉTRICA NO JUDÔ DE ALTO RENDIMENTO - UMA REVISÃO SISTEMÁTICA

**Resumo:** A avaliação antropométrica possibilita a extração de informações pertinentes ao processo de treinamento desportivo, seja na identificação de perfil, seja na evolução do treinamento. O escopo do estudo foi identificar as aplicações da avaliação antropométrica no judô e o protocolo de avaliação mais utilizado. A estratégia utilizada foi uma revisão sistemática de artigos de coorte descritivos em 6 bases de dados (Medline, Pubmed, ScienceDirect, Scopus, SportDiscus e Web of Science) de acordo as diretrizes do PRISMA e protocolo PECO. Foram encontrados inicialmente 336 artigos em uma busca padrão com os descritores “antropometria” AND “judô” nos idiomas inglês e português sem limite de data de publicação. Após a retirada dos artigos duplicados (56), dos artigos que não possuíam relação com o escopo do presente estudo (193) e análise seguindo os critérios determinado pelo PECO (72), um total de 15 artigos foram analisados e observou-se que os objetivos da avaliação antropométrica foram identificar e/ou comparar perfis, verificar o peso, comparar os métodos, validar métodos e correlacionar antropometria e desempenho. Os protocolos mais utilizados foram Índice de Massa Corporal, Somatotipo e Percentual de Gordura por Withers. Observa-se ao final do estudo que a aplicação da antropometria no judô ainda se encontra limitada à identificação e comparação de perfis e relações diretas e simples com o desempenho desportivo. O estudo sugere a exploração de proporcionalidade corporal, lesões osteomioarticulares e técnicas utilizadas.

**Palavras-chave:** Revisão sistemática, antropometria, judô.

#### Introdução

A avaliação antropométrica é uma ferramenta de baixo custo e com relativa facilidade para a coleta das medidas sendo necessário somente seguir protocolos pré-definidos para a coleta das medidas, utilizar equipamentos validados e devidamente calibrados e ser realizada por avaliadores com experiência e técnica na medição de medidas antropométricas (Norton & Olds, 1996).

É grande a quantidade de informações e análises que se pode obter e realizar com os dados das medidas antropométricas, desde a informação de um simples

índice de massa corporal (IMC) até o desenvolvimento de complexos modelos matemáticos de predição de massas corporais (Cabañas & Esparza-Ros, 2009).

Para Carter (2003), a característica morfológica de um indivíduo tem grande influência na forma da execução de padrões motores de movimentos e nas respostas fisiológicas ao esforço físico. Se o indivíduo avaliado for um atleta, tais informações tornam-se importantes para embasar a prescrição de séries de treinamento que visam a melhoria da técnica e do desempenho esportivo.

Em esportes de combate como o judô, as informações antropométricas tornam-se de importantes já que a classificação em categorias é realizada tendo como base a massa corporal do atleta (Fabrini *et al.*, 2010).

É possível observar no judô que o atleta dentro de um universo grande de técnicas de projeção com um repertório bem complexo de padrões de movimento para a sua execução busca por se aperfeiçoar nas técnicas que mais se ajustam as suas características morfológicas. Outro fator a ser observado é que nem sempre o atleta irá se defrontar na mesma categoria com oponentes que possuam a mesma proporcionalidade de estatura e massa corporal que a dele.

O objetivo da presente pesquisa foi identificar as aplicações da avaliação antropométrica e o protocolo de avaliação mais utilizado no judô.

## Materiais e Métodos

O presente estudo classifica-se como uma revisão sistemática (Thomas, Nelson & Silvermann, 2015) conduzido de acordo com as diretrizes do PRISMA (Moher *et al.*, 2015, Shamseer *et al.*, 2015).

A formulação da pergunta da pesquisa para criar o critério de elegibilidade dos artigos incluídos no estudo seguiu o protocolo PECO (Brasil, 2012; Brasil, 2014), de acordo com a declaração PRISMA (MOHER *et al.*, 2015, SHAMSEER *et al.*, 2015), conforme apresentado no quadro 1.

**Quadro 1.** Diretriz PECO para a elaboração da pergunta chave.

|          |                   |  |
|----------|-------------------|--|
| <b>P</b> | <b>População</b>  | Atletas de judô de ambos os sexos, maiores de 18 anos, com experiência em competições e/ou internacional |
| <b>E</b> | <b>Exposição</b>  | Avaliação antropométrica   |
| <b>C</b> | <b>Comparação</b> | Tipos de avaliações realizadas   |
| <b>O</b> | <b>Desfecho</b>   | Qual o objetivo das avaliações antropométricas no judô e qual o protocolo mais adotado para avaliação    |

A coleta foi realizada em uma busca padrão nas bases de dados Medline, Pubmed, ScienceDirect, Scopus, SportDiscus e Web of Science utilizando a frase de busca composta pelos descritores “antropometria” AND “judô”, nos idiomas inglês e português. O método de pesquisa fez uso dos operadores bibliométricos booleanos “AND” entre os termos para construir a frase final de pesquisa e não houve limitação de data de publicação do artigo.

Todos os artigos encontrados foram exportados para o gerenciador de referências Mendeley® e verificados em duplicidade por dois avaliadores devidamente qualificados. Os artigos duplicados foram então retirados e uma análise inicial de título e resumo dos artigos restantes realizada pelos avaliadores conforme Figura 1.

O estudo adotou para os critérios de inclusão: 1) Artigo de coorte descritivo que apresentou no seu conteúdo informações sobre a utilização de metodologias de avaliação antropométrica no judô de alto rendimento; 2) Escrito em inglês ou português; 3) O estudo publicado como uma pesquisa original em uma revista revisada por pares; 4) Dados relatados com protocolo de avaliação antropométrica definido; 5) A amostra composta por atletas do sexo masculino e/ou feminino sendo estes do alto rendimento e 6) clareza no objetivo da utilização da avaliação antropométrica.

Para os critérios de exclusão foram adotados: 1) Download do artigo impossível de ser realizado; 2) Número da amostra ou sexo não informado; 3) Coleta de dados antropométricos somente para caracterização da amostra; 4) Outros esportes relatados junto com o judô apresentando um resultado único no estudo; 5) Estudo com intervenção, estudo de caso, resumo e comunicação de pesquisa, revisão, relatório técnico e inquérito e 6) artigo que obteve escore igual ou inferior a 9 na avaliação de elegibilidade pelo CASP® *Cohort Study Checklist* (Critical Appraisal Skills Programme, 2018).

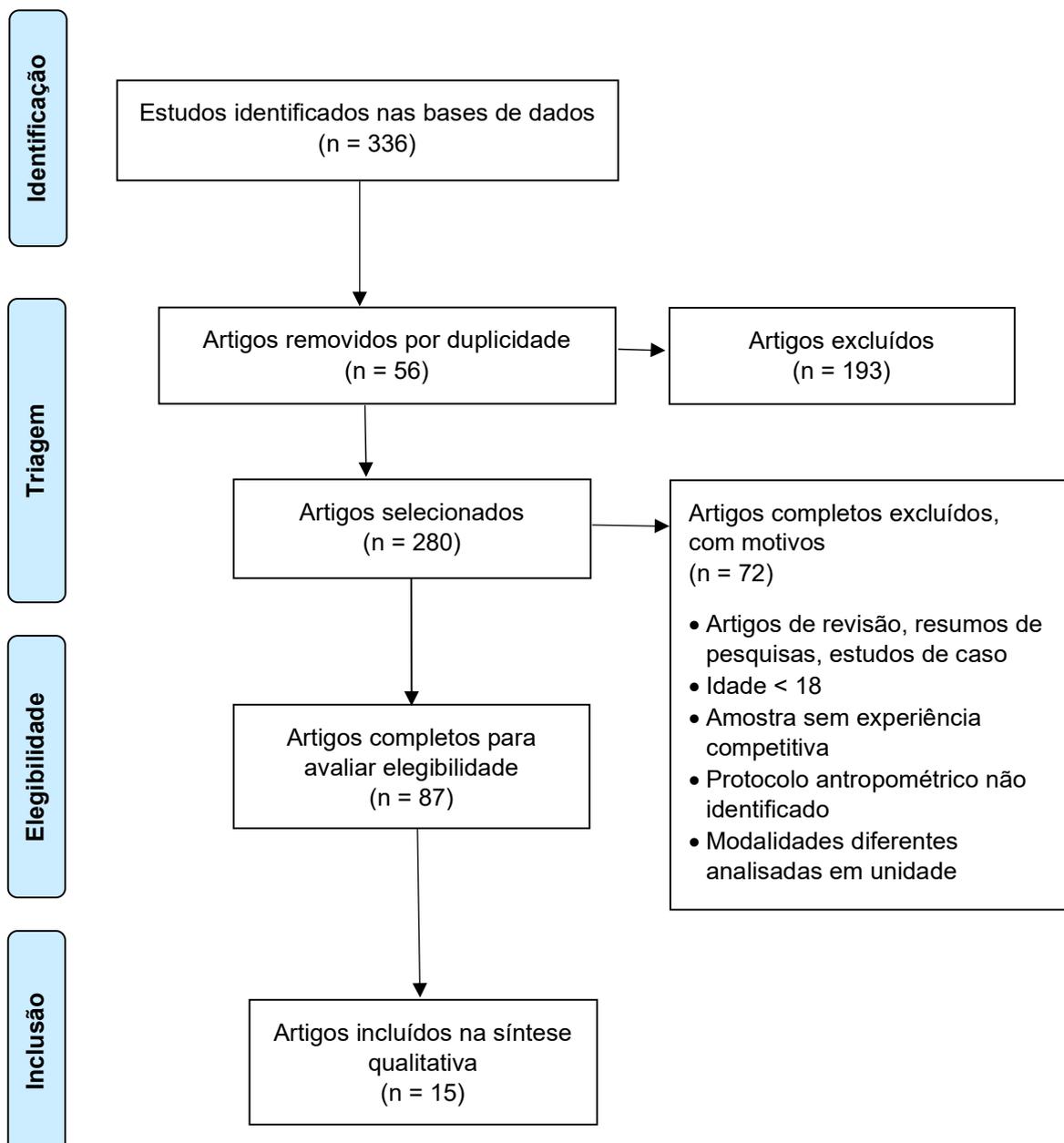
A ferramenta CASP® *Cohort Study Checklist* (Critical Appraisal Skills Programme, 2018) foi utilizada para a análise tanto da elegibilidade metodológica quanto para o risco de viés dos artigos selecionados. Composta por doze domínios para esclarecer o nível de elegibilidade onde as perguntas devem ser respondidas com "sim", "não" ou "não posso dizer", cada resposta recebe uma pontuação sendo “1”, “0” ou “0” respectivamente conforme tabela 2. Ao final é totalizado a pontuação

final que o artigo recebe, sendo esta, classificada como: alta qualidade (10 a 12), qualidade moderada (7 a 9) e baixa qualidade (0 a 6).

Nos casos de divergência na escolha de algum artigo por parte dos dois avaliadores, um terceiro avaliador foi solicitado para dirimir a divergência quanto a utilização do artigo na revisão e aceitá-lo ou não.

## Resultados

Nesta seção serão apresentados os resultados encontrados com a análise dos artigos selecionados. A figura 1 apresenta o processo inicial de seleção dos artigos encontrados.



**Figura 1.** Fluxograma PRISMA para seleção dos artigos.

Inicialmente foram encontrados nas bases de dados 336 artigos, dos quais foram excluídos inicialmente 56 artigos duplicados. Após essa exclusão foram lidos os títulos e resumos dos 280 artigos com o objetivo de excluir os artigos que não atendiam aos critérios de inclusão, ficando ao final dessa seleção 87 artigos.

Com a utilização da ferramenta CASP® *Cohort Study Checklist* (Critical Appraisal Skills Programme, 2018) os 87 artigos foram analisados com relação a sua qualidade metodológica e a possíveis risco de viés, chegando finalmente ao quantitativo de 15 artigos. Os valores de pontuação da análise destes 15 artigos encontram-se no quadro 2, onde para cada uma das 12 perguntas da ferramenta a pontuação adotada de: 1 para respostas positivas, 0 para respostas negativas e ½ para respostas onde não havia uma definição clara de resposta.

**Quadro 2.** Qualidade metodológica dos estudos selecionados utilizando o instrumento CASP.

| Estudos   | 1 | 2 | 3 | 4 | 5a | 5b | 6a | 6b | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | Score |
|---|---|---|---|---|----|----|----|----|---|---|---|----|----|----|-------|
| Almansba, Sterkowicz, Sterkowicz-Przybycień, Mahdad & Belkacem (2010) | Y | Y | Y | Y | CT | CT | Y  | Y  | Y | Y | Y | CT | Y  | Y  | 10    |
| Burdukiewicz, Pietraszewska, Andrzejewska & Stachoń (2016)            | Y | Y | Y | Y | N  | N  | Y  | Y  | Y | Y | Y | Y  | Y  | Y  | 11    |
| Burdukiewicz, Pietraszewska, Stachoń & Andrzejewska (2018)            | Y | Y | Y | Y | N  | N  | Y  | Y  | Y | Y | Y | Y  | Y  | Y  | 11    |
| Canda (2019)  | Y | Y | Y | Y | N  | Y  | Y  | Y  | Y | Y | Y | Y  | Y  | Y  | 11,5  |
| Domingos, Matias, Cyrino, Sardinha & Silva (2019)                     | Y | Y | Y | Y | Y  | Y  | Y  | Y  | Y | Y | Y | Y  | Y  | Y  | 12    |
| Elipkhanov & Nemtsev (2013)   | Y | Y | Y | Y | Y  | Y  | Y  | Y  | Y | Y | Y | Y  | Y  | Y  | 12    |
| Franchini, Nunes, Moraes & Del Vecchio (2007)                         | Y | Y | Y | Y | N  | N  | Y  | Y  | Y | Y | Y | Y  | Y  | Y  | 11    |
| Quintero, Orssatto, Pulgarín & Follmer (2019)                         | Y | Y | Y | Y | CT | CT | Y  | Y  | Y | Y | Y | Y  | Y  | Y  | 11    |
| Santos et al. (2010)  | Y | Y | Y | Y | CT | CT | Y  | Y  | Y | Y | Y | Y  | Y  | Y  | 11    |
| Sengeis, Müller, Störchle & Führhapter-Rieger (2019)                  | Y | Y | Y | Y | CT | CT | Y  | Y  | Y | Y | Y | Y  | Y  | Y  | 11    |
| Shariat, Shaw, Kargarfard, Shaw & Lam (2017)                          | Y | Y | Y | Y | CT | CT | Y  | Y  | Y | Y | Y | Y  | Y  | Y  | 11    |
| Silva, Fields, Quitério & Sardinha (2009)                             | Y | Y | Y | Y | CT | CT | Y  | Y  | Y | Y | Y | Y  | Y  | Y  | 11    |
| Socha, Witkowski, Jonak & Sobiech (2016)                              | Y | Y | Y | Y | CT | CT | Y  | Y  | Y | Y | Y | CT | Y  | Y  | 10    |

|  |   |   |   |   |    |    |   |   |   |   |   |    |   |   |    |
|--|---|---|---|---|----|----|---|---|---|---|---|----|---|---|----|
| Sterkowicz-Przybycień & Almansba (2011)        | Y | Y | Y | Y | CT | CT | Y | Y | Y | Y | Y | CT | Y | Y | 10 |
| Veitía, Perez, Revuelta, Campo & García (2018) | Y | Y | Y | Y | CT | N  | Y | Y | Y | Y | Y | CT | Y | Y | 10 |

**Legenda:** Perguntas - 1 - O estudo abordou uma questão claramente focada?; 2 - A coorte foi recrutada de forma aceitável?; 3 - A exposição foi medida com precisão para minimizar o viés?; 4 - O resultado foi medido com precisão para minimizar o viés?; 5 - (a) Os autores identificaram todos os fatores de confusão importantes?; b Eles levaram em conta os fatores de confusão no projeto e/ou análise?; 6 - (a) O acompanhamento dos sujeitos foi suficientemente completo?; b O acompanhamento dos sujeitos foi longo o suficiente?; 7 - Quais são os resultados deste estudo?; 8 - Quão precisos são os resultados?; 9 - Você acredita nos resultados?; 10 - Os resultados podem ser aplicados à população local?; 11 - Os resultados deste estudo se encaixam com outras evidências disponíveis?; 12 - Quais são as implicações deste estudo para a prática? Legendas: Y - sim; N - não; CT - Não dá para dizer.

O quadro 3 apresenta os países de origem dos estudos, os países de origem, o quantitativo e os sexos dos atletas que serviram de amostra nos estudos.

Dentre os estudos analisados a Polônia (26,7%) contribuiu com o maior número de artigos, seguida por Portugal (20%) e depois pelo Brasil (13,3%) os demais países contribuíram apenas cada um com 6,7%.

Nem todos os autores dos estudos pesquisaram amostras dos seus países de origem ocasionando um valor percentual diferente entre os estudos e as amostras com relação nacionalidade.

Observando a nacionalidade das amostras a contribuição foi da Polônia com 26,7%, de Portugal com 20% e demais países contribuíram apenas cada um com 6,7%.

**Quadro 3.** Caracterização dos estudos.

| Autor                       | Idioma | Origem do Estudo | Origem da Amostra | Tamanho da Amostra | Sexo   |
|-----------------------------|--------|------------------|-------------------|--------------------|--------|
| Almansba et al. (2010)      | Inglês | Canadá           | Argélia           | 7<br>6             | M<br>F |
| Burdukiewicz et al. (2016)  | Inglês | Polônia          | Polônia           | 35                 | F      |
| Burdukiewicz et al. (2018)  | Inglês | Polônia          | Polônia           | 40                 | M      |
| Canda (2019)                | Inglês | Espanha          | Espanha           | 187<br>131         | M<br>F |
| Domingos et al. (2019)      | Inglês | Portugal         | Portugal          | 29                 | M      |
| Elipkhanov & Nemtsev (2013) | Inglês | Rússia           | Rússia            | 55                 | F      |
| Franchini et al. (2007)     | Inglês | Brasil           | Brasil            | 22                 | M      |
| Quintero et al. (2019)      | Inglês | Brasil           | Colômbia          | 7<br>8             | M<br>F |
| Santos et al. (2010)        | Inglês | Portugal         | Portugal          | 27                 | M      |
| Sengeis et al. (2019)       | Inglês | Áustria          | Áustria           | 35<br>26           | M<br>F |
| Shariat et al. (2017)       | Inglês | Irã              | Irã               | 42                 | M      |
| Silva et al. (2009)         | Inglês | Portugal         | Portugal          | 18                 | M      |

|   |        |         |         |          |        |
|---|--------|---------|---------|----------|--------|
| Socha et al. (2016)                     | Inglês | Polônia | Polônia | 25       | F      |
| Sterkowicz-Przybycień & Almansba (2011) | Inglês | Polônia | Polônia | 22<br>12 | M<br>F |
| Veitía et al. (2018)                    | Inglês | Cuba    | Cuba    | 40<br>35 | M<br>F |

O quadro 4 apresenta as informações extraídas dos artigos com relação ao seu objetivo, qual o fim da utilização da avaliação antropométrica e quais protocolos e ou equação foram adotados nos estudos para realizar a avaliação antropométrica.

A extração dessas informações teve por objetivo conhecer a visão dos autores com relação ao conhecimento sobre a diversidade de informações que o uso da avaliação antropométrica pode fornecer e determinar um consenso entre os estudos de qual protocolo ou equação é mais utilizado no judô.

**Quadro 4.** Extração de dados relacionada a metodologia da avaliação antropométrica adotada nos estudos.

| <b>Autor</b>                | <b>Objetivo do Estudo</b>  | <b>Objetivo da Avaliação Antropométrica</b>  | <b>Protocolo de Avaliação Antropométrica Adotado</b>  |
|-----------------------------|--|--|---|
| Almansba et al. (2010)      | Características antropométricas e fisiológicas da equipe de judô argelina  | Estabelecer perfil antropométrico  | Coleta: não definido<br>IMC<br>%G: Durnin & Womersley (1974)  |
| Burdukiewicz et al. (2016)  | Características físicas das atletas de combate femininas   | Comparar perfis antropométricos entre diferentes modalidades de esporte de combate | Somatotipo: Heath & Carter (1990), Proporcionalidade corporal, Densidade corporal: Katch & McArdle (1973), %G: Brozek et al (1963)  |
| Burdukiewicz et al. (2018)  | Aplicar métodos univariados e multivariados para avaliar características morfológicas e somatotípicas de atletas de combate masculinos | Estabelecer perfil antropométrico e comparar modalidades de esporte de combate     | Proporcionalidade corporal<br>IMC, Somatotipo: Heath & Carter (1990), %G: BIA (Tetrapolar hand to foot BIA 101 analyzer)  |
| Canda (2019)                | Perfil antropométrico dos judocas por gênero e categorias de peso e estimar o peso de competição mais adequado                         | Estabelecer perfil e estimar peso de competição adequado                           | Somatotipo: Heath & Carter (1990), Composição corporal: Somatório de 8DC<br>%G homens: Lohman, (1991), Withers, %G mulheres: Slaughter (1988), Withers, Massa muscular: Lee's, (2000), Heymesfield (1982) |
| Domingos et al. (2019)      | Validade da BIA (Tanita, TBF-310) na determinação de massa livre de gordura e massa gorda  | Caracterização da amostra e validação de método                                    | IMC<br>Pletismografia: BOD POT<br>Bioimpedância: Tanita TBF-310, Fracionamento 4 componentes, DXA, BIA Pletismografia   |
| Elipkhanov & Nemtsev (2013) | Comparar as características morfológicas de judocas femininas de diferentes classificações.  | Comparar perfis  | Dobras cutâneas, Perímetros, Segmentos, %G: Jackson & Pollock (1980)  |
| Franchini et al. (2007)     | Descrever e comparar as características morfológicas e funcionais dos judocas do sexo masculino da Seleção                             | Comparar perfil antropométrico entre grupos  | Massa corporal<br>Estatura<br>Dobras cutâneas<br>Perímetros<br>Diâmetros  |

|                        |   |   |  |
|------------------------|---|---|--|
|                        | Brasileira A com os judocas das equipes B e C (reservas); verificar a associação entre variáveis morfológicas e funcionais e entre potência aeróbia e desempenho em uma tarefa intermitente de alta intensidade.  |   | Somatório 10DC<br>%G: Jackson and Pollock (1978)   |
| Quintero et al. (2019) | Descrever e analisar o desempenho físico, a composição corporal e o somatótipo de judocas colombianos de elite e compará-los com atletas de elite de países tradicionalmente bem-sucedidos na modalidade.   | Caracterização da amostra e relacionar antropometria com performance física   | Coleta: ISAK<br>Massa corporal:<br>Estatura: Cescorf<br>Dobras cutâneas:<br>Perímetro:<br>Diâmetros:<br>%G: Withers et al. (1987)<br>Massa muscular: Lee et al (2000)<br>Somatotipo: Heath-Carter  |
| Santos et al. (2010)   | Avaliar a acurácia da DXA no rastreamento de mudanças na composição corporal (massa gorda relativa [% FM], massa gorda absoluta [FM] e massa livre de gordura [FFM]) de judocas masculinos de elite em um período de estabilidade de peso antes de uma competição, em comparação com um modelo de quatro compartimentos (modelo 4C), como método de critério. | Caracterização da amostra e comparação do perfil entre período de estabilidade e pré-competitivo                                  | Coleta: Lohman (1988)<br>Massa corporal: Balança eletrônica conectada ao pletismógrafo (BOD POD)<br>Estatura: estadiômetro Seca IMC<br>Massa de gordura: DXA<br>Massa livre de gordura: DXA<br>DXA: Protocolo do fabricante - QDR 4500A, fan-beam densitometer, software version<br><br>Modelo 4 componentes: Onde BV é o volume corporal (L), TBW é água corporal total (kg), Mo é mineral ósseo (kg), Ms é mineral de tecido mole total do corpo (kg) e BW é peso corporal (kg). |
| Sengeis et al. (2019)  | Identificar o peso corporal e padrão de gordura subcutânea em judocas de elite  | Caracterização da amostra, comparar modificação do perfil no período pré-competitivo, comparar antropometria com ultra-sonografia | Coleta: ISAK<br>Massa corporal: Seca<br>Estatura:<br>Altura sentada:<br>Segmento de perna (leg):<br>Perímetro de cintura<br>IMC  |
| Shariat et al. (2017)  | Estabelecer os atributos cineantropométricos de atletas de Judô, Karatê e Taekwondo.  | Caracterização da amostra e comparação de perfil entre modalidades  | Coleta: ISAK<br>Massa corporal: Trojan<br>Estatura: Estadiômetro Seca<br>Dobra cutânea<br>Perímetros<br>Diâmetros:<br>IMC<br>Massa de gordura<br>Massa livre de gordura<br>Área de superfície corporal: (Hume & Weyers, 1971).<br>Somatório de 3DC<br>%G: Jackson & Pollock (1985)<br>Somatotipo: Heath-Carter   |
| Silva et al. (2009)    | Avaliar a utilidade de 3 modelos de base antropométrica no seguimento das alterações da composição corporal de judocas masculinos portugueses de elite antes de uma competição.   | Caracterização da amostra e comparação entre protocolos   | Coleta: Lohman (1988)<br>Massa corporal: Balança eletrônica conectada ao pletismógrafo (BOD POD)<br>Estatura: estadiômetro SECA<br>%G: Jackson & Pollock (1978), Evans-7DC (2005) e Evans-3DC (2005)<br>Siri   |

|   |  |   |   |
|---|--|---|---|
|   |  |   | Fracionamento 4 componentes: massa de gordura, % massa de gordura e massa livre de gordura  |
| Socha et al. (2016)                     | Relacionar a composição corporal, o grau de simetrização da massa muscular dos membros, dobras cutâneas e a força de preensão com relação ao lado preferido dos ataques em postura vertical (tachi waza) durante as lutas de judô. | Caracterização da amostra, comparar grupos e relacionar antropometria com força de preensão | Composição corporal: BIA ((tetrapolar STA/BIA RJL analyzer, Akern 101/S)<br>Massa corporal<br>Estatura<br>Perímetros<br>Dobras cutâneas<br>IMC<br>RCQ   |
| Sterkowicz-Przybycień & Almansba (2011) | Avaliar o dimorfismo sexual na composição corporal e somatótipo de judocas de elite polonesas e comparação com indivíduos não treinados.   | Identificação do perfil antropométrico  | Estatura:<br>Massa corporal: Tanita TBF 300<br>IMC: Tanita<br>Relação estatura-massa: Tanita<br>Massa de gordura: Tanita<br>Massa livre de gordura: Tanita<br>Índices de massa livre e gordura e de massa de gordura<br>Dobras cutâneas<br>Perímetros<br>Diâmetro<br>Densidade corporal: Piechaczek (1975)<br>%G: Keys A, Brozek (1953)<br>Somatotipo: Heath-Carter<br>Dismorfismo sexual: Lovich & Gibbons (1992) e Smith (1999) |
| Veitía et al. (2018)                    | referência antropométrica para ser utilizada no gerenciamento médico do treinamento atlético   | Estabelecer perfil  | Somatotipo: Heath-Carter<br>Composição corporal: Somatório de 6DC<br>Densidade corporal: Withers,<br>Índice de massa livre de gordura: Tittel e Wutscherk   |

## Discussão

A antropometria possui no seu portfólio uma imensa quantidade de equações com objetivos diversos, sejam estes, identificação de composição corporal, identificação de quantidade de gordura corporal, características morfológicas do indivíduo e até a própria proporcionalidade corporal (Norton & Olds, 1996). Ficou apresentado nos resultados do presente estudo que a diversidade de equações e objetivos traz uma certa dificuldade para se estabelecer qual o objetivo mais procurado ao se utilizar a avaliação antropométrica em atletas de elite no judô, quando o objetivo é saber o quantitativo de gordura corporal do atleta.

Dentre os estudos analisados observou-se que em vários havia mais de um objetivo a ser estudado e encontrado, ocasionando que o mesmo estudo consta na apuração em mais de uma opção de objetivo. O resultado pode ser agrupado como é visualizado na tabela 1.

**Tabela 1.** Objetivos dos Estudos

| <b>Objetivos</b>   | <b>%</b> |
|--|----------|
| “Comparar perfis antropométricos”                              | 40%      |
| “Determinar a característica antropométrica dos atletas”       | 33,3%    |
| “Preocupação com o peso do atleta”                             | 20%      |
| “Validação de métodos de avaliação antropométrico para o judô” | 13,3%    |
| “Correlação da antropometria com o desempenho”                 | 13,3%    |
| “Comparação entre métodos de avaliação”                        | 6,75     |

Os estudos Domingos *et al.* (2019) e Santos *et al.* (2010) fizeram uso também de dois métodos indiretos de avaliação a Plestimografia e o DEXA; Silva *et al.* (2009) fez uso da Plestimografia, todos utilizaram estes métodos de referência para poderem validar outros protocolos, como a própria antropometria, no que tange somente a avaliação de percentual de gordura. O uso desses métodos requer uma estrutura de avaliação mais cara e sofisticada como um laboratório o que torna a sua viabilidade para o uso mais limitado e mesmo assim só fornecem informações referente a identificação e comparativo de massas corporais e seus respectivos percentuais.

Dos quinze estudos analisados somente os estudos de Quintero *et al.* (2019), Sengeis *et al.* (2019) e Shariat *et al.* (2017) informaram a metodologia adotada para a coleta das medidas antropométricas, o que torna difícil a comparação entre os estudos e a sua própria reprodução, visto que uma mesma dobra cutânea coletada em pontos com diferença superior a 1 cm sofrerá impacto no seu valor e conseqüentemente no próprio erro técnico da medida intra avaliadores (Hume & Marfell-Jones, 2008).

Uma opção relativamente fácil de padronizar e consecutivamente avaliar a quantidade de gordura corporal em atletas é pelo somatório das dobras cutâneas conforme apresentado no estudo de Garrido-Chamorro *et al.* (2012), porém, nos estudos de Canda (2019) com 8DC, Vertía *et al.* (2018) 6DC, Shariat *et al.* (2017) com 3DC a forma de cálculo do somatório de dobras cutâneas não foi unânime entre eles. Tanto na escolha das dobras a compor o somatório quanto no número de dobras a serem somadas. A divergência nos três estudos, torna difícil uma comparação e a determinação de um padrão a ser adotado em pesquisas futuras.

Nos estudos de Burdukiewicz *et al.* (2018) para identificação do perfil antropométrico, Domingos *et al.* (2019) para validação da bioimpedância nos atletas de judô e Sterkowicz-Przybycień & Almansba (2011) para a identificação do perfil, os modelos de bioimpedância foram diferentes, o que impediu a comparação de

resultados e inviabilizou a padronização e validação do método para os atletas de judô.

A utilização de equações de dobras cutâneas para predizer a densidade e/ou gordura corporal é uma opção de método duplamente indireto bem difundida e utilizada entre os pesquisadores. É possível observar tal escolha nos estudos de Almansba *et al.* (2010), Burdukiewicz *et al.* (2016), Canda (2019), Vertía *et al.* (2018), Elipkhanov & Nemtsev (2013), Franchini *et al.* (2007), Quintero *et al.* (2019) e Shariat *et al.* (2017).

Mais uma vez a diversidade de equações tornou difícil identificar uma padronização na seleção dos pesquisadores. Diferente do que ocorreu na escolha do somatório de dobras cutâneas na equação utilizada, três estudos dos oito relacionados optaram por usar a equação de Withers (Withers, Craig, Bourdon & Norton, 1987, Withers *et al.*, 1987) desenvolvida para atletas, o que indica uma tendência do uso desta equação para avaliar os atletas de judô e assim uma possível referência.

Conforme mencionado anteriormente os estudos analisados possuíam diferentes objetivos e utilizaram de mais de um protocolo de avaliação objetivando encontrar as informações sobre: Índice de Massa Corporal (40%), Somatotipo (40%) e quanto ao percentual de gordura.

Houve uma diversidade grande de escolha por parte dos autores quanto a sua utilização sendo a equação de Withers (Withers, Craig, Bourdon & Norton, 1987, Withers *et al.*, 1987) com a maior incidência nos estudos (20%). Os demais métodos e protocolos para avaliação do percentual de gordura não apresentaram valores que pudessem ser significativos para a apuração devido a padronização.

## **Conclusão**

Sabendo-se que a inserção nas categorias do judô é determinada pelo peso corporal do atleta observou-se que o uso da antropometria por parte dos estudos analisados é inicialmente para o acompanhamento do peso corporal do atleta e seu respectivo percentual de gordura corporal, posteriormente para determinar as suas características morfológicas. Foi visto também que os estudos realizaram comparações entre métodos de avaliação, mas seus resultados não trouxeram efetivamente uma aplicação prática para auxiliar na prescrição do treinamento dos atletas de judô.

A falta de preocupação em se estabelecer o protocolo dos pontos para a coleta das medidas antropométricas e a falta de consenso quanto qual a equação para predição de gordura corporal é mais adequada para os atletas de judô também foi um fator observado nos estudos analisados.

Entre os protocolos mais utilizados nos estudos o somatotipo de Heath-Carter para apresentar a característica morfológica dos atletas e o Índice de Massa Corporal (IMC) para apresentar a proporcionalidade da massa corporal pela estatura foram os mais frequentes, fato este que corrobora com a necessidade de se conhecer as proporcionalidades corporais do atleta e a proporcionalidade corporal dele para com a dos atletas adversários, com o intuito de que seja possível potencializar as vantagens mecânicas ou minimizar as desvantagens em relação a aplicação das técnicas de projeção do judô.

As características morfológicas do atleta exercem uma influência determinante no desempenho esportivo, a antropometria é a avaliação inicial a ser realizada de mais baixo custo e que fornece uma quantidade considerável de informações a serem utilizadas na prescrição do treinamento do atleta e que, ainda por parte dos estudos analisados é muito subutilizada.

## Referências

1. Almansba, R., Sterkowicz, S., Sterkowicz-Przybycień, K., Mahdad, D., & Belkacem, R. (2010). Anthropometrical and physiological profiles of the Algerian Olympic judoists. *Archives of Budo*, 6(4), 185–193. Retrieved from <https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-84860330487&partnerID=40&md5=2814fac5143848a3243196407b6bbab6>
2. Brasil - Ministério da Saúde. Secretaria de Ciência, Tecnologia e Insumos Estratégicos. Departamento de Ciência e Tecnologia. (2012). *Diretrizes metodológicas: elaboração de revisão sistemática e metanálise de ensaios clínicos randomizados*. Brasília: Editora do Ministério da Saúde.
3. Brasil - Ministério da Saúde. Secretaria de Ciência, Tecnologia e Insumos Estratégicos. Departamento de Ciência e Tecnologia. (2014). *Diretrizes metodológicas: elaboração de revisão sistemática e metanálise de estudos observacionais comparativos sobre fatores de risco e prognóstico*. Brasília: Editora do Ministério da Saúde.

4. Burdukiewicz, A., Pietraszewska, J., Andrzejewska, J., & Stachoń, A. (2016). Morphological optimization of female combat sports athletes as seen by the anthropologists. *Anthropological Review*, 79(2), 201–210. <https://doi.org/10.1515/anre-2016-0015>
5. Burdukiewicz, A., Pietraszewska, J., Stachoń, A., & Andrzejewska, J. (2018). Anthropometric profile of combat athletes via multivariate analysis. *Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, 58(11), 1657–1665. <https://doi.org/10.23736/S0022-4707.17.07999-3>
6. Cabañas, M. D., & Esparza-Ros, F. (2009). *Compendio de cineantropometría*. Madrid: CTO Editorial.
7. Canda, A. S. (2019). Anthropometric profile and estimation of competition weight in elite judokas of both genders. *Archivos de Medicina Del Deporte*, 36(6), 360–366. Retrieved from <https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-85091165908&partnerID=40&md5=00820856dfcf8ed2d295b92b82458676>
8. Carter, L. J. Factores Morfológicos que limitan el Rendimiento Humano. PubliCE Standard. (2003). Pid: 139 Retrieved from [http://www.sobrentrenamiento.com/PubliCE/Resultados\\_Busqueda.asp?dedonde=busquedanormal&tp=s](http://www.sobrentrenamiento.com/PubliCE/Resultados_Busqueda.asp?dedonde=busquedanormal&tp=s)
9. Critical Appraisal Skills Programme (2018). CASP (CASP Cohort Study Checklist) Checklist. [online] Available at @CASP. Retrieved from [https://casp-uk.net/wp-content/uploads/2018/03/CASP-Cohort-Study-Checklist-2018\\_fillable\\_form.pdf](https://casp-uk.net/wp-content/uploads/2018/03/CASP-Cohort-Study-Checklist-2018_fillable_form.pdf). Retrieved from: 30/10/2020
10. Domingos, C., Matias, C. N., Cyrino, E. S., Sardinha, L. B., & Silva, A. M. (2019). The usefulness of Tanita TBF-310 for body composition assessment in Judo athletes using a four-compartment molecular model as the reference method. *Revista Da Associação Médica Brasileira*, 65(10), 1283–1289. <https://doi.org/10.1590/1806-9282.65.10.1283>
11. Elipkhanov, S., & Nemtsev, O. (2013). Morphological features in female judoka of different grades. / Características morfológicas de judocas do sexo feminino de diferentes categorias. *Brazilian Journal of Kineanthropometry & Human Performance*, 15(5), 587–593. Retrieved from [http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=s3h&AN=91924534\(=pt-br&site=ehost-live](http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=s3h&AN=91924534(=pt-br&site=ehost-live)

12. Fabrini, S. P., Brito, C. J. Mendes, E. L., Sabarense, C. M., Marins, J. C. B., & Franchini, E. (2010). Práticas de redução de massa corporal em judocas nos períodos pré-competitivos. *Revista Brasileira de Educação Física e Esporte*, 24(2), 165-177.
13. Franchini, E., Nunes, A. V, Moraes, J. M., & Del Vecchio, F. B. (2007). Physical fitness and anthropometrical profile of the Brazilian male judo team. *Journal of Physiological Anthropology*, 26(2), 59–67. <https://doi.org/10.2114/jpa2.26.59>
14. Garrido-Chamorro, R., Sirvent-Belando, J. E., Gonzalez-Lorenzo, M., Blasco-Lafarga, C., & Roche, E. (2012). Skinfold sum: reference values for top athletes. *International Journal of Morphology*, 30(3), 803-809. <http://dx.doi.org/10.4067/S0717-95022012000300005>
15. Moher, D., Shamseer, L., Clarke, M., Ghersi, D, Liberati, A, Petticrew, M, Shekelle, P, Stewart, L. A. (2015). Preferred reporting items for systematic review and meta-analysis protocols (PRISMA-P) 2015 statement. *Systematic Reviews*, 4(1). <https://doi.org/10.1186/2046-4053-4-1>
16. Norton, K. & Olds, T. (ed). (1996). *Anthropometrica*. Sydney: University of South Wales Press.
17. Hume, P. & Marfell-Jones, M. (2008) The importance of accurate site location for skinfold measurement, *Journal of Sports Sciences*, 26:12, 1333-1340, <https://doi.org/10.1080/02640410802165707>
18. Quintero, A. M., Orssatto, L. B. R., Pulgarín, R. D., & Follmer, B. (2019). Physical performance, body composition and somatotype in Colombian judo athletes. *Ido Movement for Culture*, 19(2), 56–63. <https://doi.org/10.14589/ido.19.2.8>
19. Santos, D. A., Silva, A. M., Matias, C. N., Fields, D. A., Heymsfield, S. B., & Sardinha, L. B. (2010). Accuracy of DXA in estimating body composition changes in elite athletes using a four compartment model as the reference method. *Nutrition & Metabolism*, 7, 22. <https://doi.org/10.1186/1743-7075-7-22>
20. Sengeis, M., Müller, W., Störchle, P., & Führhapter-Rieger, A. (2019). Body weight and subcutaneous fat patterning in elite judokas. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*, 29(11), 1774–1788. <https://doi.org/10.1111/sms.13508>
21. Shamseer, L., Moher, D., Clarke M., Ghersi, D., Liberati, A, Petticrew, M., Shekelle, P., Stewart, L. A, & PRISMA-P group. Preferred reporting items for systematic review and meta-analysis protocols (PRISMA-P) 2015: elaboration and explanation. *British Medical Journal*, 2015, 349. <https://doi.org/10.1136/bmj.g7647>

22. Shariat, A., Shaw, B. S., Kargarfard, M., Shaw, I., & Lam, E. T. C. (2017). Kinanthropometric attributes of elite male Judo, Karate and Taekwondo athletes. *Revista Brasileira de Medicina do Esporte*, 23(4), 260–263. <https://doi.org/10.1590/1517-869220172304175654>
23. Silva, A. M., Fields, D. A., Quitério, A. L., & Sardinha, L. B. (2009). Are skinfold-based models accurate and suitable for assessing changes in body composition in highly trained athletes? *Journal of Strength and Conditioning Research*, 23(6), 1688–1696. <https://doi.org/10.1519/JSC.0b013e3181b3f0e4>
24. Socha, M., Witkowski, K., Jonak, W., & Sobiech, K. A. (2016). Body composition and selected anthropometric traits of elite Polish female judokas in relation to the performance of right-dominant, left-dominant, or symmetrical judo techniques in vertical posture (tachi waza). *Archives of Budo*, 12, 257–265.
25. Sterkowicz-Przybycień, K., & Almansba, R. (2011). Sexual dimorphism of anthropometrical measurements in judoists vs untrained subject / Dimorphisme sexuel des mesures anthropométriques chez les judokas versus sédentaires. *Science & Sports*, 26(6), 316–323. Retrieved from [http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=s3h&AN=69918873\(=pt-br&site=ehost-live](http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=s3h&AN=69918873(=pt-br&site=ehost-live)
26. Thomas, J., Nelson, J., & Silverman, S. (2015). *Research Methods in Physical Activity* (7. ed.). New York: Human Kinetics.
27. Veitía, W. C., Perez, S. L., Revuelta, M. E. G., Campo, Y. D., & García, I. E. (2018). Anthropometrical characteristics of Cuban sporting population: Reference data from a high performance national teams, 1992–2014. *Apunts. Medicina de l'Esport*, 53(200), 129–137. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.apunts.2018.07.001>
28. Withers, R. T., Craig, N. P., Bourdon, P. C., & Norton, K. I. (1987a). Relative body fat and anthropometric prediction of body density of male athletes. *European Journal of Applied Physiology and Occupational Physiology*, 56(2), 191-200. <https://doi.org/10.1007/bf00640643>
29. Withers, R. T., Whittingham, N. O., Norton, K. I., LaForgia, J., Ellis, M. W., & Crockett, A. (1987b). Relative body fat and anthropometric prediction of body density of female athletes. *European Journal of Applied Physiology and Occupational Physiology*, 56(2), 169-80. <https://doi.org/10.1007/bf00640641>

#### 4 ARTIGO 2 – RELAÇÃO DAS VARIÁVEIS INFLUENCIADORAS DO ERRO TÉCNICO DE MEDIDA (ETM) NAS DOBRAS CUTÂNEAS

**Resumo:** Variáveis relacionadas ao avaliado, avaliador e equipamento interferem no erro técnico da medida (ETM). Este estudo de caráter descritivo e exploratório, com característica fatorial com objetivo de identificar relações entre variáveis que possam influenciar no resultado do erro técnico da medida. Amostra não probabilista por acessibilidade composta de 20 indivíduos (10 homens e 10 mulheres) entre 20 e 30 anos e índice de massa corporal entre 18,5 kg/m<sup>2</sup> a 25 kg/m<sup>2</sup>. Para medição das dobras cutâneas utilizou-se três plicômetros novos (científico Cescorf®/Brasil, Slim Guide®/Canadá e Lange®/EUA). A análise e tratamento dos dados foi realizado pela estatística descritiva e verificação da normalidade da amostra pelo teste Kolmogorov-Smirnov, ( $\alpha = 0,05$ ) e para análise inferencial a análise múltipla de variância (MANOVA), assumindo  $\alpha = 0,05$ . Após a realização do teste de Kolmogorov-Smirnov foi encontrado valor de  $p > 0,05$ , indicando a homogeneidade da amostra. A MANOVA mostrou que a relação sexo com o antropometrista tem relação não significativa nos valores obtidos de ETM absoluto. Ainda em relação ao sexo o teste mostrou valores de significância considerando a variável sexo para os três plicômetros e para a variável antropometrista apenas o plicômetro Slim Guide®. Foram encontrados valores significativos para os contrastes de ETM absoluto do antropometrista 1 vs. Antropometrista 3 quando usado os plicômetros Lange® e Slim Guide®, e entre os antropometrista 2 e 3 para o plicômetro Slim Guide®. Para o contraste de ETM absoluto entre sexos todos os plicômetros apresentaram valores significativos, sendo os plicômetros Lange® e Cescorf® os de maior significância. Os resultados encontrados apontam que as medidas podem sofrer influência dos plicômetros utilizados, marcas e modelos diferentes conduziram a resultados diferentes, o sexo quando avaliado de forma isolada também apresentou influência no ETM. A experiência do avaliador também é um fator fundamental para a precisão das medidas e a padronização da localização dos pontos de reparo diminui a probabilidade de erros nas aferições.

**Palavras-chave:** Antropometria, Dobras Cutâneas, ETM.

## Introdução

Uma avaliação com resultados confiáveis é aquela que foi realizada por um profissional qualificado e treinado com materiais devidamente calibrados e seguindo protocolos que possam ser reproduzidos e comparados. No que tange a avaliação corporal, as diversas medidas obtidas são utilizadas para mapeamento de perfil antropométrico, estabelecimento de relações com variáveis fisiológicas e modificações dependentes de idade e atividade física (Marfell-Jones, 1991, Lima, Oliveira & Ferreira, 2010).

A medição de dobras cutâneas é um dos métodos mais utilizados para obtenção de informações relacionadas ao percentual de gordura e sua distribuição no organismo, principalmente pela facilidade de utilização, baixo custo e fidedignidade nos resultados. Porém alguns cuidados devem ser observados no momento da coleta sendo o maior fator interveniente o próprio avaliador, sua experiência e habilidade para realizar a coleta das dobras (Sichieri, Fonseca & Lopes 1999, Perini, Oliveira, Ornellas & Oliveira, 2005).

Segundo Machado (2008) é necessário que os avaliadores passem por um longo período de treinamento para a obtenção de resultados mais confiáveis. Este mesmo autor afirma que este método possui pontos falhos que são a não padronização dos avaliadores com relação aos pontos de localização, forma de medição das dobras cutâneas e protocolos de coleta.

Tal questionamento leva-se a pensar nas hipóteses de que plicômetros com desenhos diferentes influenciam no ETM, que o conhecimento e a técnica da localização dos pontos interferem no ETM e que populações com características diferentes geram um valor de ETM diferente (Schmidt & Carter, 1990; Cyrino *et al.*, 2003; Okano *et al.*, 2008).

Silva, Pelegrini, Pires-Neto, Vieira & Petroski (2011) afirmam que a precisão é o indicador básico na experiência do antropometrista. Este deve realizar medidas precisas e exatas, e quanto menor for a variação das medidas maior é a precisão do avaliador (Lohman & Pollock, 1981).

A realização desse estudo fez-se necessária na tentativa de identificar possíveis fatores geradores de ETM e suas relações para que futuras pesquisas na área da antropometria apresentem resultados mais consistentes e assim mais

confiáveis. Assim, o presente estudo teve por objetivo identificar e quantificar os fatores que influenciam no erro técnico da medida.

### **Material e método**

O presente estudo classifica-se segundo Thomas, Nelson & Silverman (2012) como um estudo de caráter descritivo e exploratório, com característica fatorial e escopo principal de identificar novas relações (fatores) que possam influenciar no resultado do erro técnico da medida antropométrica.

O estudo analisou como variáveis independentes o tempo de prática com avaliação antropométrica e o nível de formação, como variáveis dependentes o erro técnico da medida e como variáveis de controle o sexo, a faixa etária, o índice de massa corporal (IMC) e o material antropométrico utilizado para a coleta dos dados com o objetivo de minimizar o efeito desses fatores sobre os dados coletados.

A amostra foi composta por 23 indivíduos agrupados por 3 avaliadores e 20 avaliados. Os 20 indivíduos eram 10 homens e 10 mulheres, na faixa etária entre 20 e 30 anos e IMC entre 18,5 kg/m<sup>2</sup> a 25 kg/m<sup>2</sup>. Para compor o grupo de avaliadores foram selecionados três antropometristas certificados pela *Internacional Society for the Advancement of Kinanthropometry* (ISAK): um antropometrista nível III com mais de cinco anos de experiência em avaliações antropométricas e mais de mil avaliações realizadas e dois antropometristas nível I com tempo superior a seis meses de experiência em avaliações antropométricas.

Os procedimentos atenderam às Normas para Realização de Pesquisa em Seres Humanos, resolução nº 466/12, do Conselho Nacional de Saúde de 12/12/2012 e a Declaração de Helsinki de 18/10/2008. Todos os participantes do estudo concordaram em assinar o termo de consentimento livre e esclarecido contendo: objetivo do estudo, procedimentos de avaliação, possíveis riscos, caráter de voluntariedade da participação do sujeito e inserção de responsabilidade por parte do avaliador.

Para verificação da massa corporal e estatura foi utilizada uma balança mecânica antropométrica com estadiômetro (Filizola®, Brasil) com precisão de 100 g e 1,0 mm. Para a localização dos pontos de reparo onde foram medidas as variáveis antropométricas utilizou-se uma trena metálica antropométrica (Cescorf®, Brasil) com precisão de 1,0 mm e um segmômetro (Cescorf®, Brasil) com precisão de 1,0 mm. Para medição das dobras cutâneas foram adquiridos três novos plicômetros, um

científico Cescorf®(Brasil) com precisão de 0,1mm, um modelo Slim Guide®(Canadá) e um Lange® (EUA) os três plicômetros foram utilizados em todas as medidas.

A precisão do plicômetro é uma variável que pode gerar influência nos resultados sobre o Erro Técnico da Medida (ETM). Com base neste fato, antes da coleta das dobras cutâneas foi realizada a avaliação da força de pressão com a utilização de uma célula de carga (FGE 10K-I, KERN®) devidamente calibrada, onde todos os plicômetros foram posicionados lateralmente a esta de ficando paralelo ao solo com o objetivo de evitar a ação da gravidade no momento da leitura na célula e posteriormente com a utilização de um paquímetro com precisão de 1,0mm (Cescorf®, Brasil) a abertura do compasso. Os valores encontrados foram 8,3 g/mm<sup>2</sup> para o Lange®, 7,6 g/mm<sup>2</sup> para o Slim Guide® e 10,0 g/mm<sup>2</sup> para o Cescorf® científico.

Foi solicitado ao grupo de indivíduos que seriam avaliados que nas 48 horas anteriores à realização da coleta que não realizassem qualquer tipo de exercício físico, e que não houvesse ingestão de bebida alcoólica. Todas as avaliações seguiram a mesma padronização e realizadas no turno da manhã. A estatura e massa corporal foram coletadas para a identificação do índice de massa corporal.

As medidas antropométricas seguiram a padronização estabelecida pela *International Society for the Advancement of Kinanthropometry* – ISAK (Marfell-Jones, Olds, Stewart & Carter, 2006) para estatura, massa corporal e dobras cutâneas (subescapular, tríceps, bíceps, crista ilíaca, abdominal, coxa e panturrilha), todas as coletas dos dados antropométricos foram realizadas no Laboratório de Fisiologia do Exercício & Cineantropometria do Curso de Educação Física no Campus Ilha do Governador da Universidade Estácio de Sá/RJ – Brasil.

Para a coleta das variáveis o estudo seguiu uma sequência quanto aos avaliadores e plicômetros utilizados. Sempre as coletas iniciaram pelo antropometrista nível I (A<sub>1</sub>), sendo este o de menor experiência, seguido pelo segundo antropometrista nível I (A<sub>2</sub>), este de experiência intermediária e por último pelo antropometrista nível III (A<sub>3</sub>), com a maior experiência.

Para os plicômetros a ordem seguida foi inicialmente sendo utilizado o plicômetro Lange® (P<sub>1</sub>), sendo seguido pelo Slim Guide® (P<sub>2</sub>) e por último o Cescorf® científico (P<sub>3</sub>).

No primeiro momento (M<sub>1</sub>) com base no estudo realizado por Hume & Marfell-Jones (2008) a distância da diferença na localização dos pontos entre os antropometristas deve ser identificada. Seguindo a sequência dos avaliadores, estes

realizaram as marcações dos pontos de reparo utilizando uma caneta esferográfica de cor diferente e a distância entre elas verificada.

No segundo momento ( $M_2$ ) cada antropometrista seguindo a sua marcação realizou a coleta das dobras cutâneas de forma individualizada sem terem contato entre si. Cada variável antropométrica foi medida três vezes sob a forma de circuito para cada um dos três plicômetros seguindo a sequência descrita anteriormente ( $P_1$ ,  $P_2$  e  $P_3$ ). Os três valores encontrados em cada dobra foram anotados, e repetiu-se o procedimento com os outros dois plicômetros seguintes.

No terceiro momento ( $M_3$ ) após realizarem a coleta nos pontos de sua marcação cada antropometrista realizou a coleta nos pontos marcados pelos outros dois antropometrista seguindo o mesmo procedimento anterior para a coleta dos dados antropométricos. Novamente os valores foram anotados e repetiu-se o procedimento para os outros dois plicômetros. Os procedimentos estabelecidos para o segundo e terceiro momento foram determinados com base em estudos anteriores (Edwards, Hammond, Healy, Tanner & Whitehouse, 1955; Ward & Anderson, 1998; Daniell, Olds & Tomkinson, 2010).

#### *Cálculo do ETM intra-avaliador*

Para o cálculo do ETM intra avaliador foi seguido o descrito por Norton & Olds (2005), e para isso considerados os resultados separados das medidas de dobras cutâneas feitas nos 20 homens e nas 20 mulheres.

**1.** Determinou-se a diferença entre as medidas (que é o desvio entre elas), para cada ponto antropométrico considerado. **2.** Os desvios obtidos foram elevados ao quadrado. **3.** Os resultados foram somados ( $\sum d^2$ ) e aplicados à equação  $(\sum d^2/2n)^{1/2}$  para obter o ETM absoluto. **4.** O ETM absoluto foi transformado em ETM relativo, de modo a obter o erro expresso em percentagem, correspondente à média total da variável que está sendo analisada. Para isso foi usada a equação ETM relativo =  $(ETM/VMV)/100$ . Nessa etapa, foi necessário conseguir o valor médio da variável (VMV) e para tanto, obteve-se a mediana entre as três medidas de cada voluntário para uma mesma dobra cutânea. Esse procedimento foi feito para cada um dos 20 voluntários e as 20 médias obtidas foram somadas e divididas por 20 (total de voluntários) – gerando o VMV.

### *Cálculo do ETM inter-avaliador*

Para o cálculo do ETM inter-avaliador as quatro etapas descritas anteriormente para o cálculo do ETM intra-avaliador descritas por Norton & Olds (2005) são seguidas, mas as medidas de dobras cutâneas a serem consideradas nos cálculos devem ser feitas pelos antropometristas, que estão sendo avaliados, em um mesmo grupo de voluntários. A obtenção do ETM inter-avaliador foi feita comparando-se dois antropometristas de cada vez.

### *Classificação do ETM*

Os valores de ETM relativos considerados aceitáveis para dobras cutâneas são: 7,5% para Intra-avaliador Nível I e 5,0% Nível III e, 10,0% para Inter-avaliador Nível I e 7,5% Nível III (Norton & Olds, 2005). É importante observar que, quanto menor for o ETM obtido, melhor é a precisão do avaliador ao realizar a medida feita.

Para análise e tratamento dos dados, o presente estudo fez uso da estatística descritiva e verificação da normalidade da amostra através do teste Kolmogorov-Smirnov, o estudo assumiu  $\alpha = 0,05$  para determinação da Distribuição de Normalidade. Para análise inferencial foi realizada a análise múltipla de variância (MANOVA), também assumindo  $\alpha = 0,05$ . Foi utilizado pacote estatístico SPSS versão 19.0 for Windows® para análise e tratamento estatístico dos dados.

### **Análise e discussão de resultados**

Foi analisado a diferença entre os antropometristas quanto a localização dos pontos de reparo para a localização dos pontos de medida das dobras cutâneas, sendo observado não haver diferença significativa entre os antropometristas.

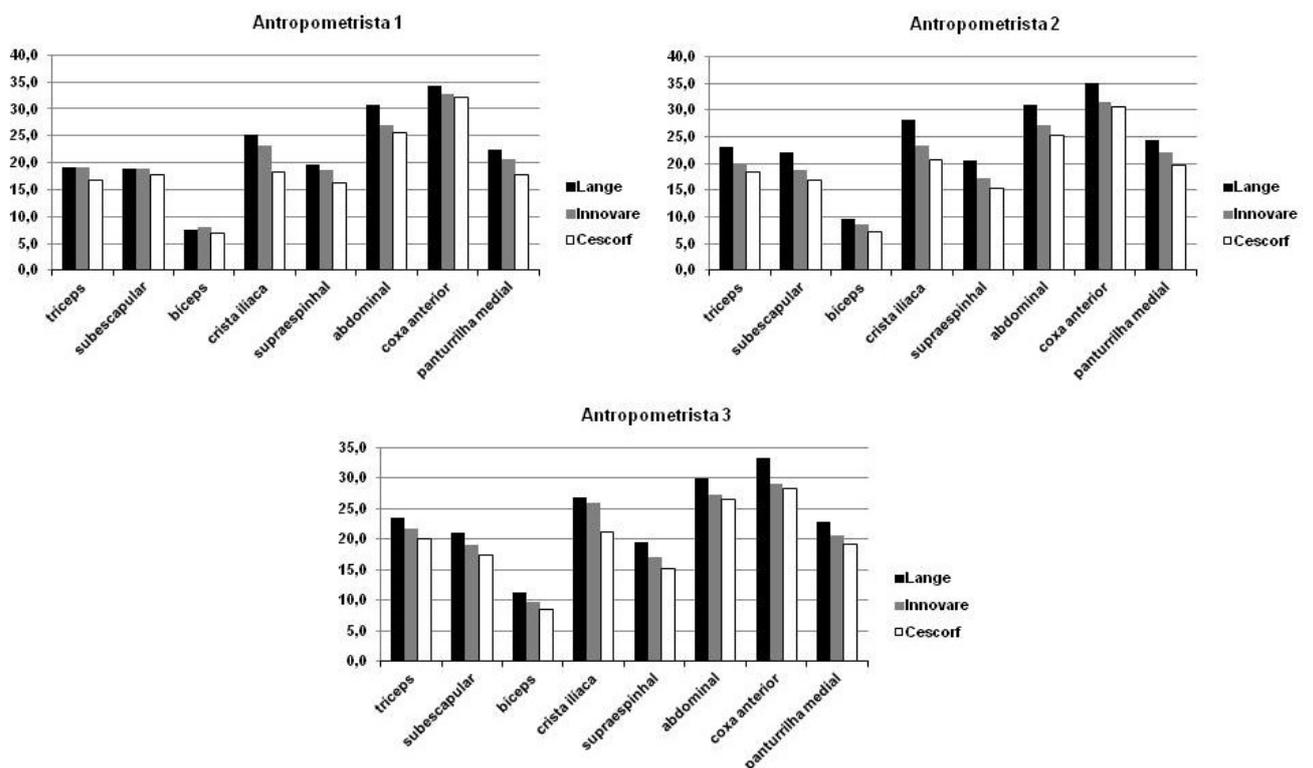
A localização dos pontos de reparo foi então correlacionada com as diferenças nos valores das dobras cutâneas encontradas entre os antropometristas para cada plicômetro utilizado. Verificada a normalidade dos dados pelo teste de Kolmogorov-Smirnov foi realizada uma correlação de Pearson, e não foi observado nenhuma correlação significativa entre os dados mencionados.

O terceiro passo foi a análise dos valores encontrados de Erro Técnico da Medida (ETM) para cada um dos três plicômetros utilizados (Lange®, Slim Guide® e Cescorf® Científico) e posteriormente comparadas essas diferenças entre plicômetros para valores de ETM absoluto e relativo para cada antropometrista.

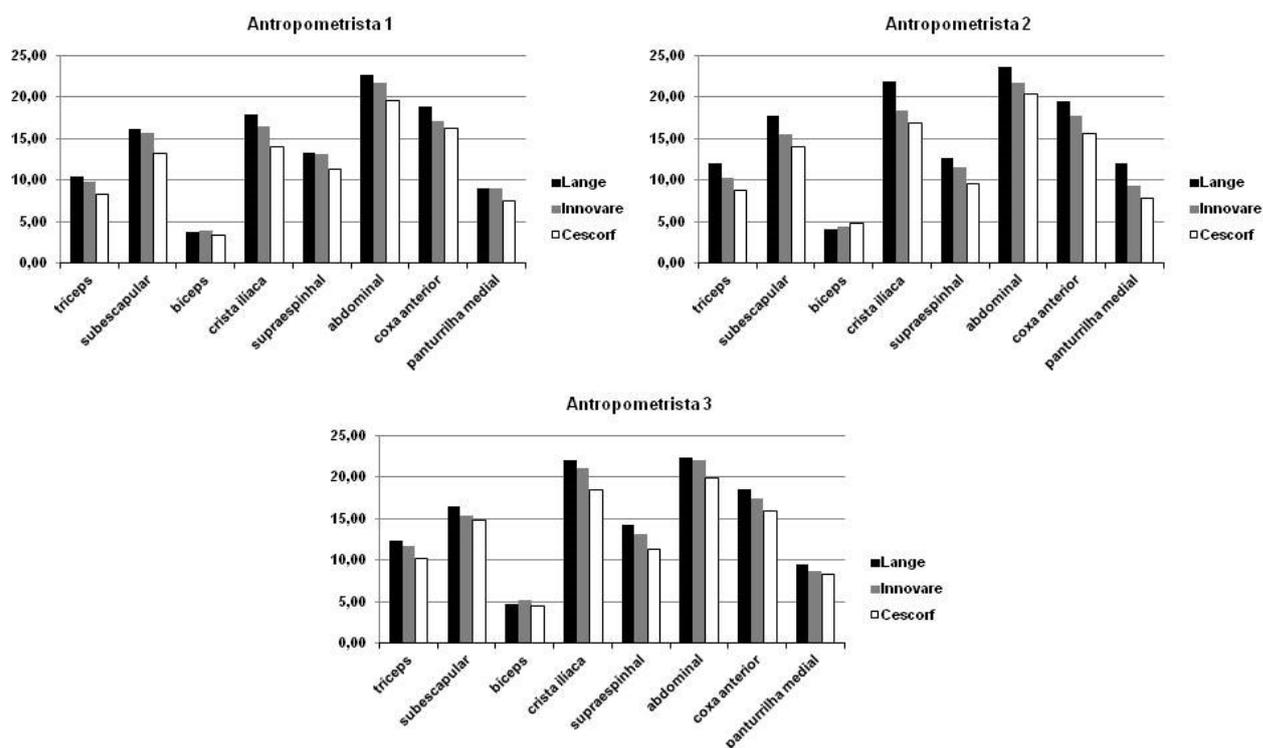
Por último foi realizado uma análise multivariada fatorial (MANOVA) entre as variáveis: Antropometristas, Plicômetros, Sexos para a verificação de qual ou quais variáveis exerciam maior influência no ETM.

Os resultados encontrados e suas respectivas análises seguem com a utilização de gráficos e tabelas para a apresentação da estatística descritiva e análise inferencial.

Ao se observar a figura 01 é possível verificar que todos os três antropometristas obtiveram valores maiores para as dobras cutâneas do grupo feminino quando o plicômetro Lange® foi utilizado sendo seguido pelo Slim Guide® e por último pelo Cescorf® modelo científico. O mesmo cenário se repete com o grupo masculino (figura 02).

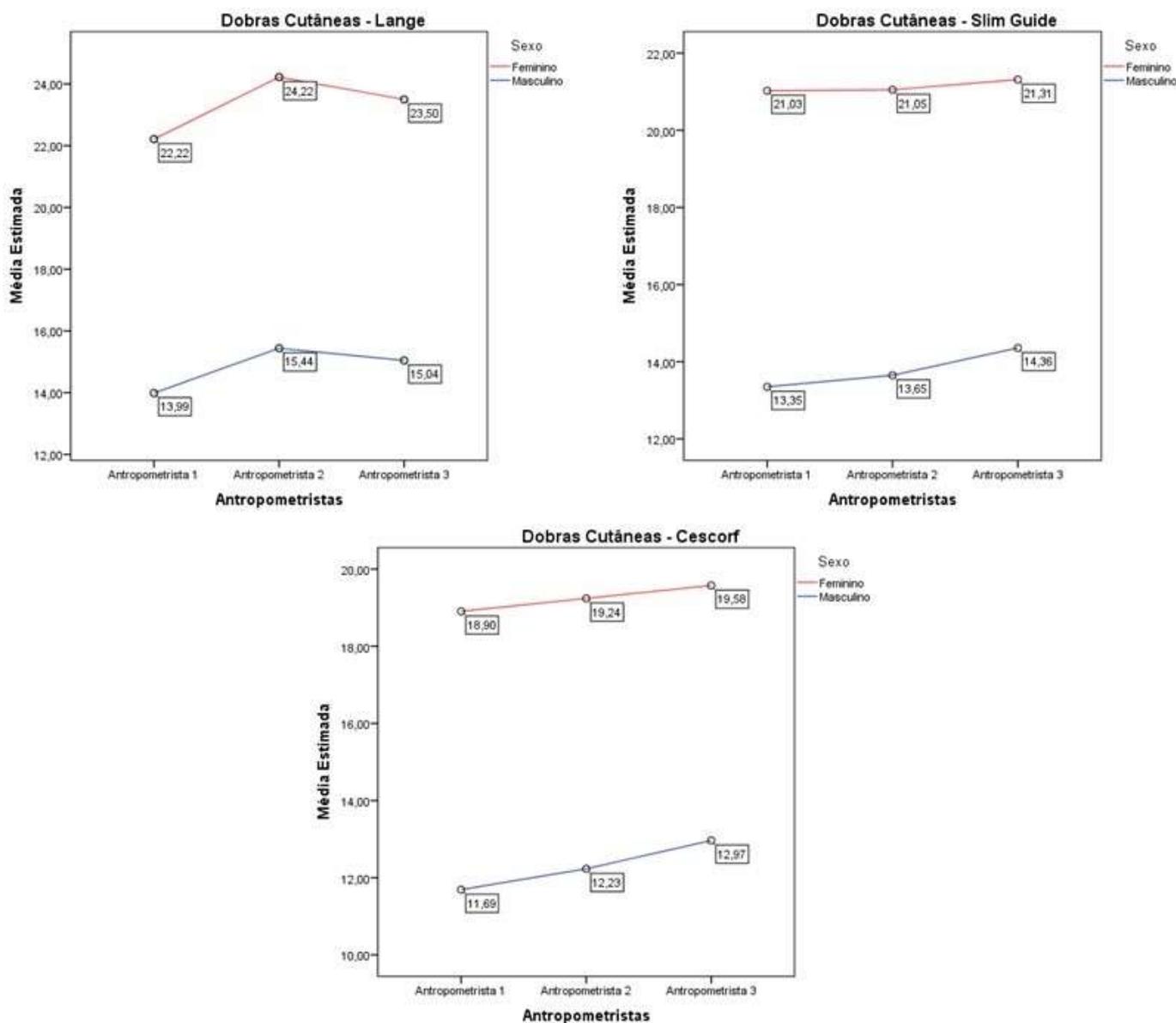


**Figura 01.** Média dos valores das dobras cutâneas do grupo feminino com cada plicômetro para cada antropometrista



**Figura 02.** Média dos valores das dobras cutâneas do grupo masculino com cada plicometro para cada antropometrista

Visto inicialmente haver uma diferença na média das dobras cutâneas entre os plicometros, em um segundo momento foi comparado à diferença dessas médias entre os antropometristas. Conforme é possível ver na Figura 03 esta diferença não se mostrou significativa entre eles e apresentou uma ligeira semelhança no seu comportamento quando comparada entre os sexos.



**Figura 03.** Comparativo das dobras cutâneas entre os antropometristas com a utilização dos três plicômetros nos dois sexos

Foi possível observar uma diferença em ambos os sexos entre o antropometrista 1 e o 3, onde os valores encontrados nas médias das dobras cutâneas pelo antropometrista mais experiente (3) foram maiores do que os valores encontrados pelos outros dois antropometristas do estudo.

Segundo Gore *et al* (2005) apresenta os valores ETM intravaliador de 7,5% para antropometristas pouco experientes (nível 1) e de 5,0% para antropometristas mais experientes (nível 3). Ainda Segundo Pederson e Gore (2005) e Silva *et al* (2011) o Coeficiente de Correlação Intraclasse (CCI) demonstra a credibilidade ou confiabilidade das medições, é um indicador da técnica de medida do antropometrista

e da correlação entre as medições sucessivas. A tabela 01 apresenta os valores encontrados para o CCI de cada antropometrista para cada plicômetro em cada sexo avaliado.

**Tabela 01.** Estatística Descritiva para o Perfil da Média do Coeficiente de Correlação Intraclasse de cada Antropometrista para cada Plicômetro

| Antropometrista | Feminino |             |          | Masculino |             |          |
|-----------------|----------|-------------|----------|-----------|-------------|----------|
|                 | Lange®   | Slim Guide® | Cescorf® | Lange®    | Slim Guide® | Cescorf® |
| 1               | 0,99     | 1,00        | 0,99     | 0,98      | 0,98        | 0,99     |
| 2               | 0,98     | 0,99        | 0,99     | 0,99      | 0,98        | 0,99     |
| 3               | 0,99     | 1,00        | 0,99     | 0,99      | 0,99        | 0,99     |

Com base nessa informação o estudo adotou para efeito de valores de Erro Técnico de Medida (ETM) não o valor do ETM de cada dobra cutânea, mas a média dos ETMs das oito dobras cutâneas avaliadas (subescapular, tríceps, bíceps, crista ilíaca, abdominal, coxa e panturrilha). As dobras cutâneas axilar média e tórax não foram coletadas tendo em vista que estas não são padronizadas pela *International Society for the Advancement of Kinanthropometry* (ISAK) por não terem um ponto de reparo fixo que permita marcar com precisão o local de sua coleta.

As tabelas 2 e 3 apresentam a média dos valores de ETM absoluto e relativo dos três antropometristas com os três plicômetros utilizados nos dois grupos coletados. É possível observar que os três antropometristas apresentaram nos três plicômetros valores de ETM relativo (%) dentro dos limites determinados pela ISAK para as suas respectivas qualificações.

**Tabela 02.** Perfil da Média do ETM absoluto (mm) de cada Antropometrista para cada Plicômetro

| Antropometrista | Feminino |             |          | Masculino |             |          |
|-----------------|----------|-------------|----------|-----------|-------------|----------|
|                 | Lange®   | Slim Guide® | Cescorf® | Lange®    | Slim Guide® | Cescorf® |
| 1               | 1,37     | 1,12        | 1,05     | 0,92      | 0,81        | 0,55     |
| 2               | 1,38     | 0,91        | 0,80     | 0,83      | 0,74        | 0,50     |
| 3               | 1,05     | 0,62        | 0,76     | 0,62      | 0,51        | 0,46     |

**Tabela 03.** Perfil da Média do ETM relativo (%) de cada Antropometrista para cada Plicômetro

| Antropometrista | Feminino |             |          | Masculino |             |          |
|-----------------|----------|-------------|----------|-----------|-------------|----------|
|                 | Lange®   | Slim Guide® | Cescorf® | Lange®    | Slim Guide® | Cescorf® |
| 1               | 6,23     | 5,33        | 5,67     | 6,60      | 6,00        | 4,58     |
| 2               | 5,74     | 4,61        | 4,09     | 5,62      | 5,45        | 4,18     |
| 3               | 4,51     | 2,95        | 3,94     | 4,13      | 3,44        | 3,64     |

Para realização da análise multivariada (MANOVA) foi necessário a verificação das seguintes condições: 1º) a normalidade da distribuição dos dados e 2º) que distribuição tenha uniformidade de variância. Para a primeira condição foi realizado o teste Kolmogorov-Smirnov onde o foi encontrado  $valor-p > 0,05$ . Conforme descrito na tabela 4.

**Tabela 04.** Teste de Kolmogorov-Smirnov

| ETM    |             |          | ETM%   |             |          |
|--------|-------------|----------|--------|-------------|----------|
| Lange® | Slim Guide® | Cescorf® | Lange® | Slim Guide® | Cescorf® |
| ,520   | ,850        | ,701     | ,968   | ,824        | ,684     |

A segunda condição foi observada pelos testes de M de Box e de Levene os quais verificam a variância-covariância e a variância individual. Valor  $p > 0,05$  identificam variâncias semelhantes, conforme apresentado na tabela 5.

**Tabela 5.** Teste de Levene para variância individual do ETM absoluto (ETM) e relativo (ETM%)

|                    | F     | df1 | df2 | Sig. |
|--------------------|-------|-----|-----|------|
| ETM – Lange®       | ,659  | 5   | 42  | ,657 |
| ETM – Slim Guide®  | 1,379 | 5   | 42  | ,252 |
| ETM – Cescorf®     | ,724  | 5   | 42  | ,609 |
| ETM% - Lange®      | 4,930 | 5   | 42  | ,001 |
| ETM% - Slim Guide® | 3,196 | 5   | 42  | ,016 |
| ETM% - Cescorf®    | 1,206 | 5   | 42  | ,323 |

O teste da homogeneidade das matrizes de variância-covariância (M de Box) no qual valor  $p > 0,05$  (valores obtidos para ETM absoluto 0,661 e ETM relativo 0,072) identifica que a condição de homogeneidade não foi violada.

Como as condições para a realização da MANOVA não foram atendidas pelos valores de ETM relativo à análise prosseguiu desconsiderando esses dados e analisando o ETM absoluto.

Como as duas condições foram atendidas pelo ETM absoluto prosseguiu o processo de análise realizando-se a MANOVA. Inicialmente com a utilização do teste Lambda de Wilk's onde foi possível verificar efeito das variáveis antropometrista e sexo sobre a variável dependente de forma separada no qual o sexo exerce um efeito maior do que o antropometrista, tendo a relação sexo com o antropometrista relação não significativa nos valores obtidos de ETM absoluto conforme apresentado na Tabela 6.

**Tabela 6.** Teste Multivariado – Lambda de Wilk's

| Fontes               | Valor | F     | Sig. |
|----------------------|-------|-------|------|
| Antropometristas     | ,658  | 3,11  | ,009 |
| Sexo                 | ,637  | 7,589 | ,000 |
| Antropometrista*Sexo | ,489  | 1,134 | ,350 |

O teste de efeitos entre variáveis observa-se valores de significância considerando a variável sexo para os três plicômetros e para a variável antropometrista apenas o plicômetro Slim Guide® conforme apresentado na tabela 7.

**Tabela 7.** Teste de Efeitos Entre Variáveis

| Fontes           | Variável Dependente        | F      | Sig. |
|------------------|----------------------------|--------|------|
| Antropometristas | Lange® – ETM absoluto      | 2,730  | ,077 |
|                  | Slim Guide® – ETM absoluto | 6,044  | ,005 |
|                  | Cescorf® – ETM absoluto    | 1,586  | ,217 |
| Sexo             | Lange® – ETM absoluto      | 16,640 | ,000 |
|                  | Slim Guide® – ETM absoluto | 4,158  | ,048 |
|                  | Cescorf® – ETM absoluto    | 16,472 | ,000 |

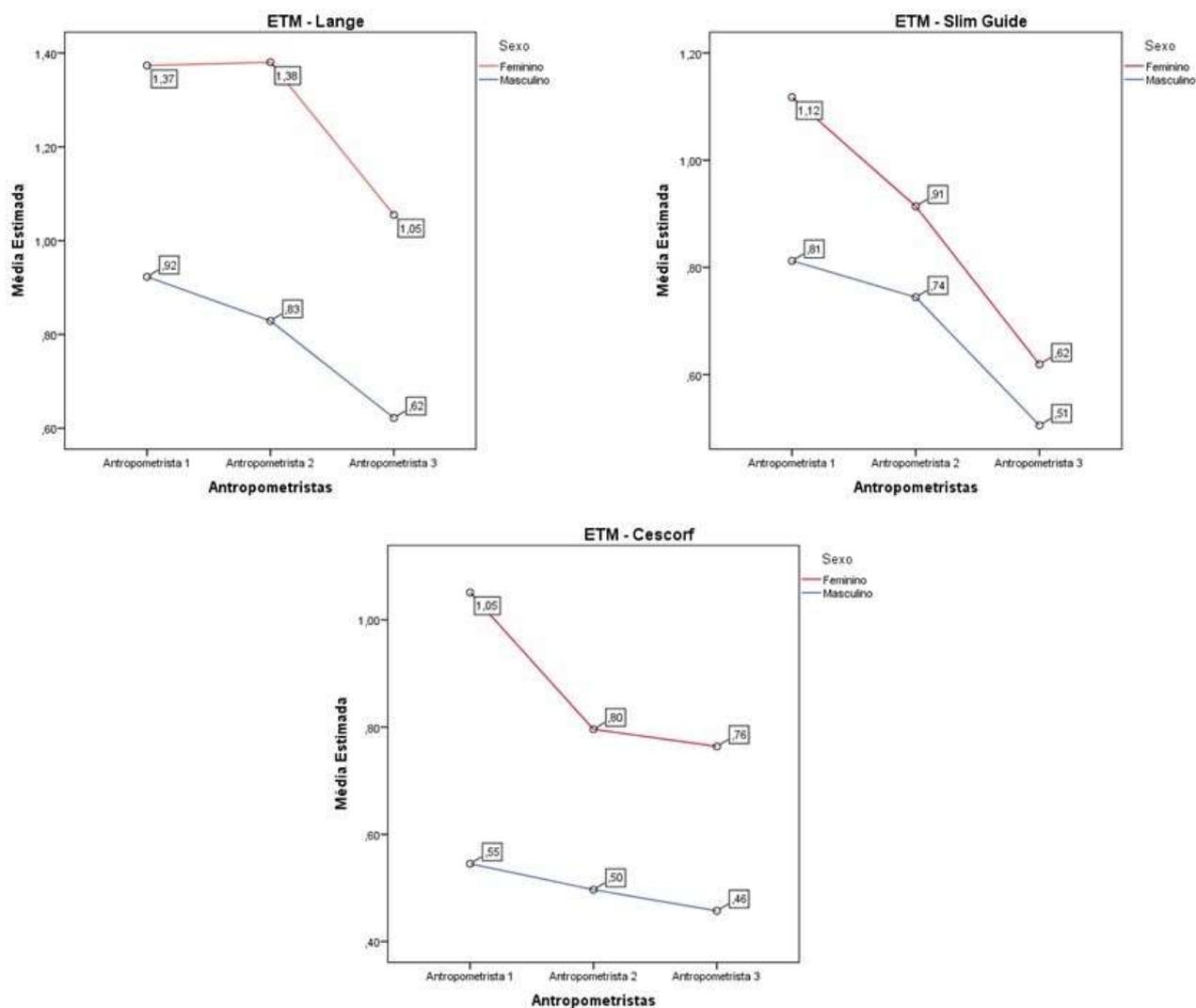
No resultado de contraste  $valores-p < \alpha = 0,05$  identificam se a diferença do valor no contraste estimado foi significativa.

**Tabela 8.** Resultado dos Contrastes (Matrix *k*)

| Fontes           |                       | Variável Dependente        | Contraste Estimado | Sig. |
|------------------|-----------------------|----------------------------|--------------------|------|
| Antropometristas | Antrop. 1 x Antrop. 3 | Lange® – ETM absoluto      | ,310               | ,037 |
|                  |                       | Slim Guide® – ETM absoluto | ,403               | ,001 |
|                  |                       | Cescorf® – ETM absoluto    | ,188               | ,101 |
|                  | Antrop. 2 x Antrop. 3 | Lange® – ETM absoluto      | ,266               | ,071 |
|                  |                       | Slim Guide® – ETM absoluto | ,267               | ,029 |
|                  |                       | Cescorf® – ETM absoluto    | ,036               | ,751 |
| Sexo             | Masculino x Feminino  | Lange® – ETM absoluto      | ,478               | ,000 |
|                  |                       | Slim Guide® – ETM absoluto | ,196               | ,048 |
|                  |                       | Cescorf® – ETM absoluto    | ,371               | ,000 |

Conforme foi possível observar na Tabela 8 foram encontrados valores significativos para os contrastes de ETM absoluto do antropometrista 1 x antropometrista 3 quando usado os plicômetros Lange® e Slim Guide®, sendo o segundo de maior significância. Também foram encontrados contrastes de ETM entre os antropometrista 2 e 3 para o plicômetro Slim Guide®.

Para o contraste de ETM absoluto entre sexos todos os plicômetros apresentaram valores significativos, sendo os plicômetros Lange® e Cescorf® os de maior significância.



**Figura 04.** Comportamento do ETM absoluto dos três antropometristas com os três plicômetros utilizados nos dois grupos

Como a variável sexo só possui dois grupos (feminino e masculino) não foi possível à realização de um teste *post hoc*.

Após a aplicação do teste de *post hoc* de *Tukey* para a variável antropometrista identificou-se valor significativo quando comparado o antropometrista 1 com o 3 no plicômetro Slim Guide® (*valor-p*=0,004).

Diversos estudos (Perini *et al.*, 2005; Sichieri *et al.*, 1999; Silva *et al.*, 2011) já foram realizados para discorrer sobre o Erro Técnico da Medida (ETM), porém cada um examinou um possível fator influenciador deste erro de forma isolada, e assim cada um destes estudos (Machado, 2008; Cyrino *et al.*, 2003; Hume & Marfell-Jones, 2005; Ruiz, Colley & Hamilton, 1971) encontrou as respostas que procuravam, porém,

uma lacuna ainda restava. Saber dentre os fatores que influenciam o ETM, qual o faz em maior intensidade.

Ao analisar cada variável de forma isolada foi possível perceber que alguns fatores realmente influenciam mais no ETM que outros. A hipótese levantada por Frainer *et al.* (2007) sobre o sexo influenciar no ETM absoluto foi verificada que existe quando analisado de forma isolada, mas não significativamente.

A localização dos pontos das dobras cutâneas não influenciou significativamente na diferença encontrada entre os antropometristas. Tal fato pode ser explicado pela localização dos pontos de reparo ter seguido a padronização estabelecida pela ISAK, através deste protocolo os pontos são sempre encontrados baseando-se em um ponto fixo, ou seja, independentemente do tipo físico, característica morfológica, sexo ou etnia os pontos sempre serão encontrados no mesmo lugar (Hume & Marfell-Jones, 2008).

A padronização dos pontos de reparo facilita e torna mais confiável o uso da técnica de aferição das dobras cutâneas. A não padronização dos pontos pode levar a erros significativos como foi observado por Hume & Marfell-Jones (2008), que em seu estudo verificou a variabilidade do valor da dobra cutânea quando o ponto de medida era deslocado em 1cm do ponto de reparo estabelecido pela ISAK. O resultado obtido por este estudo mostrou que deslocar o ponto de reparo em 1,0 cm gera uma diferença significativa no valor da medida. Ruiz, Colley & Hamilton (1971) encontraram diferenças de até 3,0 mm na dobra cutânea do tríceps quando o ponto de reparo foi alterado. Machado (2008) também chamou a atenção para o cuidado que se deve obter na localização de tais pontos.

O estudo apontou que os antropometristas mais experientes tendem a errar menos que os antropometristas menos experientes. A diferença encontrada nos valores aferidos pelo antropometrista 1 e pelo antropometrista 3 assevera o demonstrado no estudo de Bagni, Fialho Junior & Barros (2009) quando explicita que quanto mais treinado for o avaliador menor será a chance de erros, minimizando os valores do ETM e o de Frainer (2007) que defende um treinamento rigoroso da equipe de avaliadores para coleta de medidas mais confiáveis.

Os resultados deste estudo confirmaram a suposição levantada por outros autores (Cyrino *et al.*, 2003; Pinto & Lopes, 2007; Okano *et al.*, 2008) sobre plicômetros diferentes gerarem resultados diferentes. Dos três plicômetros utilizados para a aferição das medidas um apresentou pouca influência (diferença não

significativa) no ETM absoluto independente do grau de experiência dos avaliadores (Cesforf®-Científico), enquanto outro modelo (Lange®) apresentou grande influência no ETM absoluto para os três avaliadores. Tal situação pode ser explicada pelo fato de que os plicômetros de diferentes marcas e/ou modelos possuem força de compressão diferente.

Pinto & Lopes (2007) observou uma grande diferença de resultados entre duas marcas de plicômetros diferentes (Baseline® e Harpenden®) o que poderia influenciar no ETM assim como Cyrino *et al.* (2003) verificou que o tipo de plicômetro utilizado (Cesforf® científico ou Lange®) pode afetar diretamente os resultados obtidos.

### **Conclusão e Recomendação**

Quanto à localização dos pontos das dobras cutâneas não foi observada diferença significativa entre os antropometristas haja visto que os pontos são determinados a partir de pontos ósseos pré-determinados e marcação realizada seguindo protocolo.

O grupo sexo apresentou influência significativa no ETM absoluto quando analisado isoladamente, porém ao ser relacionado ao antropometrista esta diferença entre sexos não se demonstrou significativa.

Observou-se que dentre os três plicômetros o modelo Cesforf® científico é o que menos exerce influência no ETM absoluto independente da experiência do antropometrista, o Lange® apresenta influência dependente e inversa à experiência do antropometrista e o Slim Guide® exerce em qualquer situação uma influência maior no ETM absoluto, possivelmente por sua pegada e área de compressão de suas pinças.

Por fim o estudo mostra que para se obter medidas mais precisas é necessário ter cautela com diversos fatores, os avaliadores precisam estar bem treinados, os plicômetros calibrados e os pontos de reparo devem seguir uma padronização para um menor grau de erros e consequentemente maior confiabilidade.

### **Referências**

1. Bagni, U. V., Fialho Júnior, C. C., & Barros, D. C. (2009). Influência do erro técnico de medição em antropometria sobre o diagnóstico nutricional. *Nutrire Revista da Sociedade Brasileira de Alimentação e Nutrição*, 34(3), p. 187-200.
2. Cyrino, E. S. *et al.* Impact of the use of different skinfold calipers for the analysis

- of the body composition. (2003). *Revista Brasileira de Medicina do Esporte*, 9(3), 150-153.
3. Daniell, N., Olds, T., & Tomkinson, G. The importance of site location for girth measurements. (2010). *Journal of Sports Sciences*, 28(7), 751-757.
  4. Edwards, D. A. W., Hammond, W. H., Healy, M. J. R., Tanner, J. M., & Whitehouse, R. H. (1955). Design and Accuracy of Calipers for Measuring Subcutaneous Tissue Thickness. *British Journal of Nutrition*, 9(2), 133-143.
  5. Frainer, D. E. S. et al. (2007). Padronização e confiabilidade das medidas antropométricas para pesquisa populacional. *Archivos Latinoamericanos de Nutrición*, 57(4), 335-342. Recuperado em 24 de junho de 2021, de [http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0004-06222007000400005&lng=es&tlng=pt](http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0004-06222007000400005&lng=es&tlng=pt).
  6. Hume, P., & Marfell-Jones, M. (2008). The importance of accurate site location for skinfold measurement. *Journal of Sports Sciences*, 26(12), 1333-1340.
  7. Lima, M. A. A., Oliveira, M. A. A., & Ferreira, H. S. (2010). Confiabilidade dos dados antropométricos obtidos em crianças atendidas na Rede Básica de Saúde de Alagoas. *Revista Brasileira de Epidemiologia*, 13(1), 69-82.
  8. Lohman, T. G., & Pollock, M. L. (1981). Skinfold Measurement: Which Caliper? How Much Training?. *Journal of Physical Education and Recreation*, 52(1), 27-29.
  9. Machado, A. F. (2008). Dobras cutâneas: localização e procedimentos. *Motricidade [online]*, 4(2), 41-45.
  10. Marfell-Jones M., Olds T., Stewart A., & Carter J. E. L. (2006). *International standards for anthropometric assessment*. ISAK: Potchefstroom, South Africa.
  11. Marfell-Jones, M. (1991). *Kinanthropometric assessment*. Guidelines for athlete assessment in New Zealand sport. New Zealand: Sport Science New Zealand.
  12. Norton, K.; & Olds, T. (2005). *Antropométrica*. Porto Alegre: Artmed.
  13. Okano, A. H. et al. (2008). Utilização do adipômetro cescorf para estimativa da gordura corporal relativa a partir de equações validadas com o adipômetro lange. *Revista da Educação Física/UEM*, 19(3), 431-436.
  14. Perini, T. A., Oliveira, G. L. de, Ornellas, J. dos S., & Oliveira, F. P. de. (2005). Cálculo do erro técnico de medição em antropometria. *Revista Brasileira de Medicina do Esporte [online]*, 11(1), 81-85. Recuperado em 24 de junho de 2021.

15. Pinto, E., & Lopes, C. (2007). Comparação dos Lipocalibradores Baseline® e Harpenden® para a Medição de Pregas Cutâneas. *Arquivos de Medicina*, 21(5-6), 145-150. Recuperado em 25 de junho de 2021, de [http://www.scielo.mec.pt/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0871-34132007000400003&lng=pt&tlng=pt](http://www.scielo.mec.pt/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0871-34132007000400003&lng=pt&tlng=pt).
16. Ruiz L., Colley, J. R., Hamilton, P.J. (1971). Measurement of triceps skinfold thickness. An investigation of sources of variation. *British journal of preventive & social medicine*, 25(3), 165-167.
17. Schmidt, P. K.; Carter, J. E. L. (1990). *Static and dynamic differences among five types of skinfold calipers*. *Human Biology*, 62(3), 369-388.
18. Sichieri, R., Fonseca, V. M., & Lopes, C. S. (1999). Como medir a confiabilidade de dobras cutâneas. *Revista Brasileira de Epidemiologia*, 2(1-2), 82-89.
19. Silva, D. A. S., Pelegrini, A., Pires-Neto, C. S., Vieira, M. F. S., & Petroski, E. L. (2011). The anthropometrist in the search for more reliable data. *Revista Brasileira de Cineantropometria e Desempenho Humano*, 13(1), 2011.
20. Thomas, J. R., Nelson, J. K., & Silverman, S. J. (2012). *Métodos de Pesquisa em Atividade Física*. 6. ed. Porto Alegre: Artmed.
21. Ward, R., & Anderson, G. (1998). Resilience of anthropometric data assembly strategies to imposed error. *Journal of Sports Sciences*, 16(8), 755-759.

## 5 ARTIGO 3 - INFLUÊNCIA DA PROPORCIONALIDADE CORPORAL NA PERFORMANCE DE ATLETAS DE ESPORTES DE COMBATE

**Resumo:** A proporcionalidade corporal constitui uma análise que apresenta informações altamente relevantes para treinadores e preparadores físicos de atletas de esportes de combate. Já amplamente utilizada por vários pesquisadores em diversas modalidades esportivas, porém, no âmbito dos esportes de combate ainda é muito pouco utilizada. A partir desta informação, o escopo do presente estudo foi apresentar as informações que a análise da proporcionalidade corporal proporciona e a sua influência no desempenho dos atletas dos esportes de combate. Pesquisa de característica descritiva, explicativa, quase-experimental, com amostra não-probabilística por acessibilidade. Foram avaliados 10 atletas de boxe do sexo masculino na categoria de até 65 kg. As variáveis antropométricas coletadas foram a sua estatura, massa corporal e envergadura pelo protocolo da International Society for the Advancement of Kinanthropometry. Posteriormente procedeu-se a estratégia Phantom para as variáveis de massa corporal e envergadura, na qual ambas foram corrigidas pela estatura. Os atletas foram divididos em dois grupos G1= abaixo de 170,0 cm de estatura e G2= acima ou igual a 170,0 cm de estatura. Foram realizadas as chaves entre os dois grupos onde cada atleta realizou três combates com oponentes de proporções corporais diferentes da sua. O tratamento estatístico foi através da estatística descritiva (média e desvio-padrão) e inferencial (MANOVA com post hoc de Bonferroni). A partir dos resultados, foi possível observar que quanto à proporcionalidade corporal e sua influência ou não na performance, que as variáveis antropométricas isoladas não influenciam significativamente na performance, mas quando são analisadas de forma combinatória podem sim interferir na performance.

**Palavras-chave:** Antropometria. Proporcionalidade corporal e desempenho

### Introdução

A morfologia de um atleta pode influenciar diretamente no desempenho na modalidade esportiva que pratica. De acordo com Carter (2003) os padrões de proporcionalidade corporal exercem influência nos limites físicos relacionados à biomecânica e à fisiologia do desempenho. A avaliação das características físicas por

intermédio da cineantropometria proporciona uma base para conhecer melhor esses limites (CARTER, 2003; ROSS et al., 1981).

No estudo de Carter (2003) é apontado que, dependendo da característica de deslocamento da modalidade esportiva algumas variáveis antropométricas são mais relevantes e apresentam mais influência no desempenho do que outras, se a modalidade esportiva possui uma característica de ser acíclica as variáveis de perímetros e dobras cutâneas apresentam maior influência, já se a modalidade apresenta uma característica cíclica os segmentos corporais e diâmetros ósseos são as que apresentam maior influência.

A literatura já apresentou a diferença de tamanhos corporais entre atletas em diferentes esportes, seja medido por peso corporal, altura, comprimentos, diâmetros, perímetros ou dobras cutâneas, entre diferentes esportes ou dentro do mesmo esporte. A proposta de proporcionalidade de Ross e Wilson (1974) tornou-se para esse tipo de análise uma ferramenta muito útil para fazer comparações entre atletas de diferentes esportes e modalidade, e entre os sexos dentro da mesma modalidade. Basicamente a proposta trata-se de ajustar matematicamente todas as pessoas à mesma altura de um modelo de referência o qual Ross e Wilson denominaram de *Phantom* e destacar os desvios manifestados nos valores (+) ou (-) em escala, em termos de escore-z (CARTER, 2003; ROSS; WILSON, 1984).

Os estudos mais recorrentes têm por objetivo a identificação de padrões na estrutura física dos atletas no que tange à composição corporal, estabelecendo os percentuais de massa muscular, massa de gordura e massa livre de gordura para definir padrões de modalidades e suas respectivas categorias (REALE et al., 2019).

Porém a cineantropometria é um vasto campo que não aborda somente o estudo da composição corporal, ela é responsável também pelo estudo das proporções corporais. O estudo da proporcionalidade corporal não é um tema novo, essa ideia já foi abordada anteriormente por outros autores cujas pesquisas findaram no estabelecimento de índices corporais tais como o índice de massa corporal de Quetelet (1871), a relação quadro/cubo de Galileu e a estratégia *Phantom* desenvolvida por Ross e Wilson (1984) (ROSS; WARD, 1984; NORTON; OLDS, 1996).

Tradicionalmente a massa corporal e a estatura são as variáveis antropométricas básicas para quantificar o corpo humano. Dentro dessa ótica, a estatura é a principal variável porque todas as demais estarão relacionadas a ela, por

exemplo, a quantidade da massa corporal em relação a estatura do indivíduo apresentará uma proporção de peso maior ou menor que exigirá deste um maior ou menor gasto energético para seu deslocamento (ROSS et al., 1982).

Esse mesmo raciocínio pode ser aplicado as outras variáveis antropométricas como envergadura, segmentos corporais, diâmetros ósseos, perímetros e dobras cutâneas. Na relação envergadura / estatura, o fato de o atleta possuir uma envergadura maior que o padrão para a sua estatura proporciona a ele vantagens no desempenho de sua modalidade, como ocorre nos esportes de combate (ROSS et al., 1982; DETANICO; SANTOS; REIS, 2007b).

Nos esportes de combate as categorias são determinadas tendo como base o peso corporal do atleta, não levando-se em consideração a sua altura ou envergadura. A proporcionalidade corporal do atleta desencadeará a preferência por uso de técnicas que sejam mais confortáveis de serem executadas de acordo com as suas características físicas, proporcionando um menor gasto energético na realização do movimento, uma eficácia maior na sua execução e até mesmo uma preservação de estruturas osteomioarticulares com a prevenção de possíveis lesões em alavancas desfavoráveis na execução de determinadas técnicas (DETANICO; SANTOS; REIS, 2007a).

Neste sentido, é necessário conhecer características antropométricas destes atletas para servir como parâmetro para um planejamento e acompanhamento mais adequado do treinamento a fim de potencializar sua performance. Observada a escassez de estudos na literatura sobre o assunto abordado com atletas de esportes de combate esta pesquisa teve como escopo principal observar a relação entre a proporcionalidade corporal destes atletas e o seu desempenho nas competições.

### **Materiais e métodos**

A pesquisa caracteriza-se quanto ao objetivo como descritiva e explicativa visando descrever a proporcionalidade corporal dos atletas de esportes de combates e sua relação com o desempenho. Quanto ao procedimento como quase-experimental por realizar uma análise observacional da performance decorrente de diferentes proporções antropométricas de lutadores de boxe olímpico.

A amostra caracteriza-se como não-probabilística por acessibilidade composta por 10 atletas do sexo masculino praticantes de boxe olímpico categoria até 65 kg, com tempo de prática superior a um ano e com faixa etária de 18 a 24 anos.

Estes indivíduos foram divididos em dois grupos doravante denominados G1 (composto por seis indivíduos com menos de 1,70m de estatura) e G2 (composto por quatro indivíduos com estatura igual ou superior a 1,70m).

Todos os atletas foram submetidos à uma avaliação realizada por um antropometrista com certificação nível 3 pela ISAK, com um erro técnico de medida inferior a 1%. Todas as avaliações seguiram os padrões estabelecidos pela *International Society for the Advancement of Kinanthropometry* (ISAK) (ISAK, 2011).

A massa corporal na sua definição é a quantidade de matéria no corpo. A massa é calculada através da medição do peso, ou seja, a força que a matéria exerce em um campo gravitacional padrão, o equipamento necessário é uma balança de pesagem que pode ser mecânica ou eletrônica, no estudo os atletas foram medidos no seu peso em uma balança mecânica (FILIZOLLA, Brasil), onde a massa corporal encontrada foi medida e registrada. Para esta medição os atletas estavam vestindo somente o calção de treino. Antes de cada atleta subir na balança a mesma foi verificada na sua precisão e ajustada quando necessário. Foi perguntado ao atleta qual era o seu peso e este foi colocado na balança, correndo os roletes referentes a casa da dezena e da casa da unidade, após foi solicitado ao atleta que subisse de costas na balança já que a mesma possuía estadiômetro e posteriormente a medição da massa corporal a estatura seria medida. Com o atleta já em cima da balança e com o peso distribuído uniformemente em ambos os pés, esta foi destravada e o rolete da unidade foi colocado então na posição correta a massa do avaliado. Identificado o valor da massa este foi transferido para a folha de anotação de dados do atleta.

A estatura é por definição a distância perpendicular entre os planos transversais do *Vertex* e o aspecto inferior dos pés, o equipamento necessário é um estadiômetro, no estudo foi utilizado o estadiômetro existente na balança mecânica (FILIZOLLA, Brasil). O protocolo de medição da estatura em pé requer que o atleta fique com os calcanhares juntos e alinhados, nádegas e parte superior das costas tocando o equipamento e a cabeça posicionada levando-se em consideração o plano de *Frankfort*. O plano *Frankfort* é alcançado quando o *Orbitale* (borda inferior da órbita ocular) está no mesmo plano horizontal que o *Tragion* (o entalhe superior ao *Tragus* da orelha). Quando alinhado, o *Vertex* é o ponto mais alto do crânio.

O posicionamento correto da cabeça no plano Frankfort é alcançado pelo avaliador colocando as pontas dos polegares em cada *Orbitale*, e os dedos indicadores em cada *Tragion*, alinhando horizontalmente os dois. Tendo posicionado

a cabeça no plano *Frankfort*, o medidor realoca os polegares posteriormente em direção aos ouvidos do sujeito, e longe o suficiente ao longo da linha da mandíbula do sujeito para garantir que a pressão ascendente, quando aplicada, seja transferida através dos processos mastoídes. O sujeito é então instruído a tomar e segurar uma respiração profunda e, enquanto mantém a cabeça no plano *Frankfort*, o medidor aplica um leve elevador ascendente através dos processos mastoídes. O anotador coloca a placa firmemente no *Vertex*, comprimindo o cabelo o máximo possível. O anotador ainda ajuda vendo que os calcanhares não saiam do chão e que a posição da cabeça é mantida no plano de *Frankfort*. A medição é feita antes que o sujeito exale o ar inspirado.

A envergadura ou extensão dos braços tem por definição ser a distância perpendicular entre o *Dactylion* (dedo médio) nos braços esquerdo e direito com os braços estendidos horizontalmente. Para a sua medição pode ser usado uma escala em cm afixada a parede, um segmômetro de pelo menos 2 m ou uma trena de preferência metálica também de pelo menos 2 m, utilizado em conjunto com uma parede vertical e canto de uma sala, no estudo foi utilizado uma trena metálica (CESCORF, Brasil). O protocolo determina que o atleta fique posicionado contra a parede com os pés juntos, de frente para o medidor e abduz os braços até o plano horizontal alinhando os braços a altura dos ombros similar a letra "T". Os calcanhares, nádegas e parte superior das costas, juntamente com aspectos dorsais dos braços mantêm contato com a parede. O atleta inspira ao máximo e os braços são esticados ao máximo. O anotador auxilia garantindo que o contato seja mantido entre o *Dactylion* e o canto durante toda a medição. O medidor garante que os braços permaneçam esticados maximamente e horizontalmente, observando o *Dactylion* contra-lateral em contato com a lâmina do segmômetro (se utilizado) ou trena à medida que a leitura é tomada.

O estudo segue as determinações da resolução nº 466 de 12 de dezembro de 2012, que determina a norma para a realização de pesquisas que envolvam seres humanos. Todos os participantes do estudo foram orientados quanto os procedimentos a serem realizados na obtenção da coleta dos dados e após a leitura do termo de consentimento livre e esclarecido concordaram em assiná-lo consentindo a sua participação.

Posteriormente à avaliação antropométrica foi iniciada a fase de combate onde cada atleta realizou três combates com indivíduos de proporções antropométricas

diferentes da sua e os resultados destes foram anotados para comparação com suas características antropométricas.

Para a coleta de dados da observação dos combates foram estabelecidos os critérios a serem observados de pontos, forma, ataques e defesas, onde para cada um destes foi estabelecida um valor de acordo com a sua classificação. Para os pontos estabeleceu-se "0" para não marcação, "1" marcando o ponto e "2" nocaute. Para forma "1" quando o atleta teve a iniciativa do ataque, "2" quando houve encontro entre os atletas e "3" quando o golpe foi uma resposta ao ataque. Para os ataques foram estabelecidos como critério "1" ataques diretos, "2" para cruzados, "3" para *jabs*, "4" para *uppercut* e "5" para ganchos. Para as defesas "1" para os bloqueios, "2" para os desvios, "3" para as esquivas e "4" para os passos.

Para uma padronização dos valores de proporcionalidade entre os atletas, os valores das medidas antropométricas foram convertidos adotando a estratégia *Phantom* de Ross e Wilson (1984) e posteriormente transformado em escore-z para a plotagem.

***Estratégia Phantom de correção***

$$= \text{variável do atleta} \times \left( \frac{170,1}{\text{estatura do atleta}} \right)^x$$

Onde "x" corresponde a "1" para medidas lineares e "3" para medidas de volume

Foi realizada estatística descritiva com o objetivo de apresentar a tendência central da amostra e posteriormente uma estatística inferencial com utilização da MANOVA (análise múltipla da variância) com um teste de *post hoc* de Bonferroni com  $\alpha=0,05$ .

**Análise e discussão dos resultados**

As tabelas e gráficos a seguir apresentarão os resultados encontrados e analisados nas características antropométricas do grupo de estudo e sua relação no desempenho.

O grupo composto por dez atletas apresentou o seguinte perfil antropométrico: estatura  $170,4 \pm 6,2$  cm, massa corporal  $63,0 \pm 3,0$  kg, envergadura  $173,4 \pm 8,0$  cm e IMC de  $21,0 \pm 1,7$  kg/m<sup>2</sup>.

A tabela 01 apresenta a descrição das características antropométricas do grupo para a estatura, massa corporal, massa corporal corrigida e IMC, nela é possível observar uma amplitude grande na variável estatura, onde, os atletas apresentaram entre o de menor estatura para o de maior estatura uma diferença de 6,2 cm. Já para a variável massa corporal a amplitude foi pequena, porém, quando a massa corporal foi corrigida pela estatura do atleta pela estratégia do *Phantom* as proporções se inverteram. Os atletas mais baixos que apresentavam um menor valor de massa corporal passaram a ser os de maior massa corporal proporcionalmente, fato este confirmado também quando observado os valores do Índice de Massa Corporal (IMC).

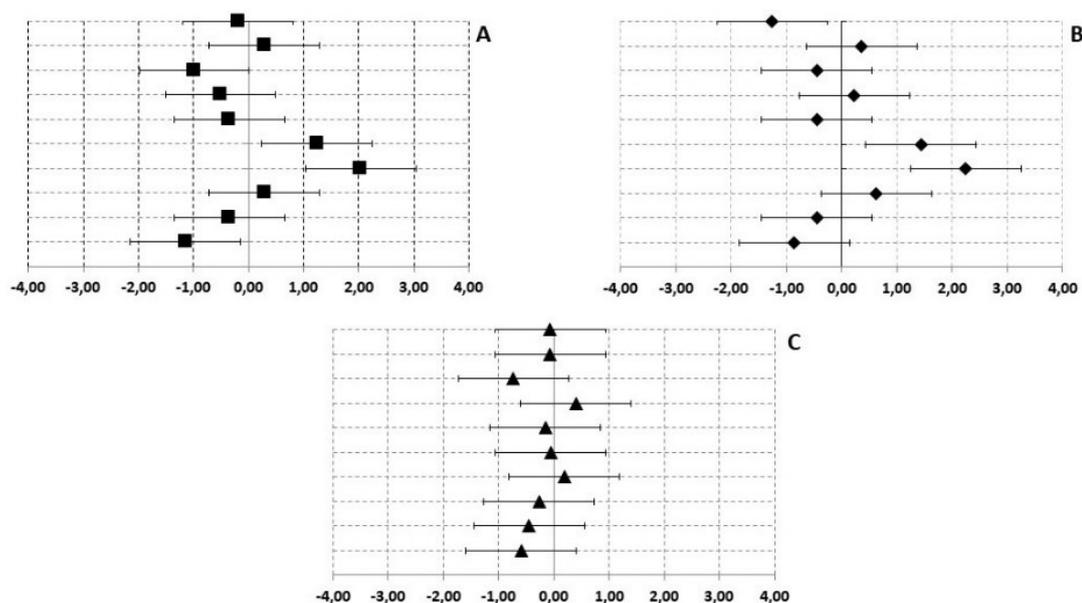
**Tabela 01 – Características antropométricas e suas correções pela estatura**

| Sujeitos (S) | Estatura (cm) | Envergadura (cm) | Envergadura Corrigida (cm) | Massa Corporal (kg) | Massa Corporal Ajustada (kg) |
|--------------|---------------|------------------|----------------------------|---------------------|------------------------------|
| S1           | 163,0         | 166,0            | 173,1                      | 59,5                | 67,7                         |
| S2           | 164,0         | 169,0            | 175,2                      | 58,3                | 65,1                         |
| S3           | 167,0         | 174,0            | 177,1                      | 68,0                | 72,0                         |
| S4           | 168,0         | 169,0            | 171,0                      | 60,7                | 63,1                         |
| S5           | 168,0         | 169,0            | 171,0                      | 63,3                | 65,8                         |
| S6           | 169,0         | 163,0            | 164,0                      | 64,0                | 65,3                         |
| S7           | 172,0         | 177,0            | 174,9                      | 62,3                | 60,3                         |
| S8           | 172,0         | 175,0            | 173,0                      | 64,0                | 62,0                         |
| S9           | 178,0         | 183,0            | 174,8                      | 64,1                | 56,0                         |
| S10          | 183,0         | 189,0            | 175,6                      | 66,2                | 53,2                         |

Fonte: o próprio autor

Na figura 01 onde é plotada a proporcionalidade da massa corporal tendo como valor médio de referência o valor do *Phantom* ( $64,5 \pm 8,6$ ) é possível observar que a massa corporal (C) dos indivíduos do grupo assemelha-se muito não se distanciando muito da média e entre si, embora tenha ocorrido uma inversão proporcional de valores em relação a estatura (A). Referente à estatura (A) tendo como valor médio de referência o valor do *Phantom* ( $170,18 \pm 6,29$ ) verificou-se que a estatura (A) dos indivíduos do grupo diferente da massa corporal distancia-se muito da média e entre

si, ficando bem visível a característica dos dois grupos (G1 e G2). O mesmo ocorre ao se observar o comportamento da envergadura (B) com o valor médio de referência o valor do *Phantom* ( $172,35 \pm 7,41$ ), nesta variável é possível observar que os indivíduos do grupo apresentam características bem diferentes da estatura onde indivíduos de estatura menor apresentam proporcionalmente envergadura maior, este fato é possível de observar já que os pontos estão se distanciando muito da média e entre si.



**Figura 01 – Comparação da Massa Corporal (C), Estatura (A) e Envergadura (B) pelo score-z**

Fonte: o próprio autor

Observar-se na tabela 02 ao ser realizado o teste da MANOVA com o *post hoc* de Bonferroni que cada uma das variáveis independentes de forma isolada não apresenta influência no resultado da luta, mesmo a envergadura (0,08) apresentou um resultado superior ao critério de confiança adotado valor  $p < 0,05$ .

Porém quando a análise foi realizada de forma combinatória com duas e três variáveis todas as combinações apresentaram resultados significativos (0,00), demonstrando que qualquer uma das variáveis independentes em conjunto com outra exercem influência no resultado da luta.

**Tabela 02 – Resultado da Análise Inferencial (MANOVA)**

| Variáveis Independentes                             | Variável   |      |
|---|------------|------|
|   | Dependente | Sig. |
| Estatura do Oponente                                | Resultado  | ,026 |
| Envergadura   | Resultado  | ,008 |
| Massa corporal                                      | Resultado  | ,032 |
| Estatura do Oponente * Envergadura                  | Resultado  | ,000 |
| Estatura do Oponente * Massa Corporal               | Resultado  | ,000 |
| Envergadura * Massa Corporal                        | Resultado  | ,000 |
| Estatura do Oponente * Envergadura * Massa Corporal | Resultado  | ,000 |

Fonte: o próprio autor

Pela análise do desempenho em combate foi observado que os principais ataques foram utilizados com a mão dianteira, golpes mais frequentes são os diretos com ambas as mãos e cruzado com a mão dianteira, não esquecendo a utilização dos ganchos com ambas as mãos. Os golpes em sua grande maioria foram deferidos de forma iniciativa ou de resposta, sendo pouco utilizada a forma de encontro, onde os golpes são atirados simultaneamente entre os atletas. As principais defesas utilizadas foram os bloqueios e os passos. A nova tendência dos pugilistas olímpicos são as defesas de bloqueio para que se responda rapidamente e surpreenda o adversário o atingindo sem guarda.

Na avaliação dos combates verificou-se que os principais ataques foram utilizados com a mão dianteira, os golpes mais frequentes foram os diretos com ambas as mãos e cruzado com a mão dianteira, não esquecendo a utilização dos ganchos com ambas as mãos.

Os golpes em sua grande maioria foram deferidos de forma iniciativa ou de resposta, sendo pouco utilizada a forma de encontro, onde os golpes são atirados simultaneamente entre os atletas. Essa minoria da utilização de golpes de encontro se dá por conta de ficar mais complicada a visualização dos avaliadores no momento em que os dois atletas estão em combate, diminuindo assim a possibilidade de validação dos pontos de ambos. Já os golpes de iniciativa e resposta ficam mais claros quando deferidos corretamente, por conta do movimento de ataque esteja sendo

realizado por só um dos atletas combatentes, facilitando assim a visualização e validação dos pontos pelos avaliadores.

As principais defesas utilizadas foram os bloqueios e os passos. A nova tendência dos pugilistas olímpicos são as defesas de bloqueio para que se responda rapidamente e surpreenda o oponente atingindo sem guarda. No entanto os bloqueios às vezes podem não ser eficazes por conta do contato com o corpo, podendo assim passar uma impressão para alguns avaliadores de que foi ponto. Então as defesas utilizando os passos são mais eficazes, pois com a retirada fica claro que o golpe não o acertou.

Ficou bem evidente que os atletas que tiveram melhor desempenho apresentaram um menor número de defesas efetuadas, somente em três combates os atletas que apresentaram maior número de defesas tiveram melhor desempenho e nesses combates as defesas utilizando passos tiveram um número bem considerável por parte do atleta com melhor desempenho, reforçando assim a eficácia das defesas de passos, defesa esta que exige um gasto energético no deslocamento da massa corporal com certa agilidade.

No entanto os bloqueios às vezes podem não ser eficazes por conta do contato com o corpo, podendo assim passar uma impressão para alguns jurados de que foi ponto. Então as defesas utilizando os passos são mais eficazes, pois com a retirada fica claro que o golpe não o acertou

A média da medida de massa corporal foi bastante semelhante entre os indivíduos, facilitando assim a pesquisa, por conta de o boxe olímpico ser dividido por categorias de peso, não importando a estatura e a envergadura para que indivíduos possam combater. Fazendo assim a comparação do desempenho dos indivíduos com semelhança de peso, mas com envergadura e estatura diferente. Esta média de estatura dos boxeadores de 170,0 cm dos boxeadores foi semelhante ao estudo de Detanico, Santos e Reis. (2007b) feita com judocas.

O estudo de proporcionalidade corporal e técnicas de preferência realizado por Detanico, Santos e Reis (2007a) aponta que nem sempre a técnica preferida do atleta de luta é a que está mais adequada as suas características físicas de proporcionalidade. Tal achado vai totalmente de encontro a máxima da economia de energia na execução do gesto esportivo, proporcionando que o atleta entre em um estado de fadiga mais precocemente, fora o risco da incidência de lesão na realização de alavancas desfavoráveis aos seus padrões físicos.

O estudo realizado por Ross et al. (1982) com os atletas da olimpíada de Montreal verificou que os atletas proporcionalmente pesados ganhadores de medalhas de ouro foram encontrados nos eventos de levantamento de peso, judô e wrestling. Os medalhistas de ouro nesses eventos cujas massas corporais reais eram mais de 80 kg tendiam a ter o corpo com as massas proporcionalmente na faixa superior, enquanto os vencedores das classes mais leves tendiam a ter as massas proporcionais mais baixas.

O estudo realizado por Sovak; Hawes e Plant (1992) com mergulhadores também adotou em sua análise o uso da estratégia *Phantom* para corrigir variáveis antropométricas pela estatura e assim como os resultados encontrados com o grupo de atletas de combate, o grupo de mergulhadores também apresentou diferenças significativas nos valores das variáveis corrigidas e que mostram a promessa como indicadores potenciais dos níveis individuais de desenvolvimento físico.

O estudo realizado com atletas de *powerlifters* de Keogh et al. (2007) foi outro estudo que fez uso da estratégia *Phantom* para correções das medidas antropométricas pela estatura do atleta e posterior análise. Encontrou que os levantadores de pesos pesados apresentaram músculos e massa gordas significativamente maiores, mas proporções esqueléticas globais semelhantes (razões de comprimento do segmento, bem como amplitudes e escore-z de comprimento), do que os levantadores leves. Os resultados sugeriram que o desempenho dos atletas era afetado fortemente pelas medidas antropométricas do tamanho, composição e proporção do corpo, indicando que estas poderiam desempenhar um papel nos programas de identificação de talentos para a modalidade, bem como para o monitoramento do treinamento.

Ao avaliar remadores que competiram nos jogos olímpicos de 2000 Kerr et al. (2007) também fez uso da avaliação da proporcionalidade corporal utilizando a estratégia *Phantom* desenvolvida por Ross e Wilson (1984) e conseguiu visualizar que entre os atletas avaliados as diferenças de proporção em determinadas regiões do corpo foi um fator importante para a chegada ao pódio, já que os vencedores apresentaram quase que um padrão nessas proporções corporais.

A grande maioria dos treinadores e preparadores físicos de esportes de combate se preocupam somente com a massa corporal do atleta, já que é esta a variável antropométrica que determinará a sua categoria na modalidade. O estudo de Hall e Lane (2001) mostrou essa preocupação e as estratégias adotadas para a perda

de peso, que iam desde a redução da ingestão de líquidos e alimentos até treinos com alta intensidade e as suas consequências, onde os resultados indicaram que a perda rápida de peso entre os boxeadores estava associada ao baixo desempenho, aumento da raiva, fadiga e tensão, e redução do vigor.

Um alto nível de osmolaridade na urina durante o treinamento e a competição foi identificado por Smith (2006) em seu estudo onde o processo de perda peso implica na perda não só de líquido, mas também de eletrólitos essenciais para um desempenho do atleta. O desempenho do atleta depende da interação entre sistemas de energia anaeróbica e aeróbica e os métodos atuais de perda de peso podem levar a uma disponibilidade de substrato prejudicada, levando a um desempenho competitivo reduzido e com um risco aumentado para a saúde de um boxeador. Smith identificou altos níveis de lactato sanguíneo pós treino e competição confirmando a necessidade de um sistema anaeróbico eficiente. Tal fato vem confirmar a necessidade da economia de energia por parte do atleta e que somente se preocupar com a perda de peso de forma agressiva não implica em melhorar o desempenho do atleta mas sim o oposto, observar características de proporcionalidade antropométrica conforme as que foram apresentadas no presente estudo talvez seja uma forma de melhorar a eficiência dos atletas no momento da requisição das suas vias energéticas.

O estudo de Reale et al. (2019) analisou a composição corporal de atletas elite de lutas olímpicas a partir de uma avaliação por DXA e antropometria observando que em uma mesma categoria atletas possuíam massas musculares, massas livres de gordura e massa de gordura diferentes, informação que corrobora com o princípio da proporcionalidade corporal analisada no presente estudo.

### **Conclusão e recomendação**

Após esta análise, é possível verificar então que antropometricamente este grupo de lutadores de boxe é homogêneo na média da medida da massa corporal e envergadura, mas quando estas variáveis são corrigidas para a estatura de cada atleta as diferenças de proporção encontradas são bastante significativas.

Quanto à proporcionalidade corporal e sua influência ou não na performance, observou-se que as variáveis antropométricas isoladas não influenciam significativamente na performance, mas quando são analisadas de forma combinatória podem sim interferir na performance.

O estudo buscou apresentar a importância e a necessidade da análise da proporcionalidade corporal, sua aplicabilidade para o treinamento e melhora do desempenho do atleta de esportes de combate.

Seria importante o conhecimento do percentual de gordura, assim como a massa isenta de gordura, por conta da divisão das categorias de peso, uma vez que os atletas rotineiramente tentam maximizar a massa isenta de gordura e diminuir o percentual de gordura, para lutarem em categorias de peso menores, com um nível de força maior.

O presente estudo teve para a sua realização o financiamento de bolsa Capes.

## **Referências**

- CARTER, L.J. Factores Morfológicos que limitan el Rendimiento Humano. PubliCE Standard. 28/07/2003. Disponível em: <<https://g-se.com/factores-morfologicos-que-limitan-el-rendimiento-humano-139-sa-b57cfb271083bb>>. Acesso em: 10 jan. 2021.
- DETANICO, D.; SANTOS, S.G. dos; REIS, D.C. dos. A relação entre a proporcionalidade corporal do judoca e sua técnica de preferência (tokui-waza). Revista Brasileira de Ciência e Movimento, v.15, n.3, p.15-24, 2007b.
- DETANICO, D.; SANTOS, S.G. dos; REIS, D.C. dos. Relação entre a proporcionalidade corporal de judocas e as técnicas de preferência: um enfoque biomecânico. Revista da Educação Física/UEM, v.18, p.418-421, 2007a.
- HALL, C.J.; LANE, A.M. Effects of rapid weight loss on mood and performance among amateur boxers. British Journal of Sports Medicine, v.35, n.6, p.390–395, 2001.
- ISAK - International Society for the Advancement of Kinanthropometry. International Standards for Anthropometric Assessment. Australia: Adelaide, 2011.
- KEOGH, J.W.L.; HUME, P.A.; PEARSON, S.N.; MELLOW, P. Anthropometric dimensions of male powerlifters of varying body mass. Journal of Sports Sciences, v.25, n.12, p.1365-1376, 2007.
- KERR, D.A.; ROSS, W.D.; NORTON, K.; HUME, P.; KAGAWA, M.; ACKLAND, T.R. Olympic lightweight and open-class rowers possess distinctive physical and proportionality characteristics. Journal of Sports Sciences, v.25, n.1, p.43-53, 2007.
- NORTON, K.; OLDS, T. (ed). Anthropometrica. Sydney, Australia: University of South Wales Press, 1996.

- REALE, R.; BURKE, L.M.; COX, G.R.; SLATER, G. Body composition of elite Olympic combat sport athletes. *European Journal of Sport Science*, v.20, n.15, p.1-34, 2019.
- ROSS, W.D.; LEAHY, R.M.; DRINKWATER, D.T.; SWENSON, P.L. Proportionality and body composition in male and female Olympic athletes: A Kinanthropometric overview the female athlete. Basel: Karger, 1981.
- ROSS, W.D.; WARD, R.; LEATHY, R.M.; DAY, J.A.P. Proportionality of Montreal Athletes. In: CARTER, J.E.L. (Eds). *Physical structure of Olympic athletes, Part I: The Montreal Olympic Games anthropological project*. Basel: Karger, 1982.
- ROSS, W.D.; WARD, R. Proportionality of Olympic athletes. In: CARTER, J.E.L. (Eds.). *Physical structure of Olympic athletes, Part II: Kinanthropometry of Olympic athletes*. Basel: Karger, 1984.
- ROSS, W.D.; WILSON, N.C. A stratagem for proportional growth assessment. In: BORMS, J.; HEBBELINCK, M. (Eds.). *Children and exercise. Acta Paediatrica Belgica*, v.28, Supplement, p.169-182. 1974.
- SMITH, M.S. Physiological profile of senior and junior England international amateur boxers. *Journal of Sports Science and Medicine*, v.1, n.5(CSSI), p.74-89, 2006.
- SOVAK, D.; HAWES, M.R.; PLANT, K. Morphological proportionality in elite age group North American divers. *Journal of Sports Sciences*, v.10, n.5, p.451-465, 1992.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com a finalização da tese com a realização dos três estudos observou-se os seguintes pontos.

Nos estudos levantados, a avaliação antropométrica quando realizada tem na sua maioria o objetivo somente de identificar e acompanhar o percentual de gordura dos atletas. É necessário ressaltar que a avaliação antropométrica, quando bem realizada, apresenta uma riqueza de informações que vão desde características morfológicas como somatotipo, proporcionalidade e composição corporal a características fisiológicas e biomecânicas como maturação e padrões de movimento respectivamente.

A falta dessa ótica por parte dos pesquisadores na área dos esportes de combate acarreta em uma escassez de informações que podem ajudar muito na identificação características físicas dos atletas, direcionamento mais adequado na prescrição de treinamentos, ajustes e aperfeiçoamento de técnicas que estão mais de acordo com os padrões morfológicos do atleta e até em alguns casos na possível prevenção da ocorrência de lesões geradas por movimentos com alavancas desfavoráveis às características estruturais do atleta.

Não é possível fazer uso da avaliação antropométrica sem que para a realização desse trabalho, seja feito o controle de variáveis que possam interferir de forma direta nos resultados encontrados e suas conclusões.

O estudo do erro técnico de medida intra e inter-avaliador realizado no segundo estudo pôde confirmar e explicar essa preocupação no controle de variáveis que podem interferir na coleta dos dados e conseqüentemente no resultado do estudo.

Torna-se necessário antes da realização de qualquer estudo na área da antropometria que os responsáveis em realizar a avaliação antropométrica tenham uma habilidade técnica consistente e similar entre eles, para que os valores dos dados coletados sejam válidos.

Foi possível observar que não somente a técnica exerce influência nos resultados, mas também modelos diferentes de equipamento antropométrico, como o adipômetro utilizado no estudo.

A relação do tipo de equipamento utilizado com o nível de habilidade técnica do avaliador pode acarretar uma coleta de dados inconsistente para a utilização destes em um estudo científico.

Fazer a testagem do nível de habilidade técnica do avaliador, ou avaliadores, com o equipamento antropométrico a ser utilizado antes de iniciar o estudo determinará se para a coleta é necessário treinar os avaliadores previamente para que possa ser realizada por mais de um avaliador, e se equipamento antropométrico a ser utilizado é o mais adequado para a coleta de dados.

Com a realização do terceiro estudo foi possível verificar que esportes de combate é uma modalidade esportiva que possui uma gama de ramificações, tendo em vista que o seu surgimento advém das lutas e das artes marciais, que, possuíam diversas modalidades com técnicas diversas como socos, chutes, projeções e torções e outras. Na maioria dos esportes a morfologia do atleta exerce influência diretamente no seu desempenho esportivo e nos esportes de combate este fato não é diferente. Ao contrário, relações da massa corporal com a estatura desencadearão uma maior ou menor agilidade do atleta no combate e uma relação da envergadura com a estatura proporcionará um melhor distanciamento do oponente durante o combate.

Em modalidades de esportes de combate onde o confronto ocorre com uma proximidade maior dos atletas, como no judô, jiu-jitsu e wrestling, a proporcionalidade corporal terá influência na execução das técnicas de projeção, chaves e estrangulamentos, e conseqüentemente a preferência do atleta por técnicas mais adequadas à sua morfologia.

Diante dos resultados obtidos e da revisão bibliográfica realizada que apresentou uma quantidade ainda pequena de estudos da antropometria nos esportes de combate, deixa-se a recomendação que pesquisas futuras nesta área se aprofundem na área da proporcionalidade corporal e sua relação com o desempenho nos esportes de combate.

## REFERÊNCIAS

- ANTUNES, M. M. A produção acadêmica em lutas, artes marciais e esportes de combate: reflexões e possíveis encaminhamentos. **RBPFE**, v. 11, n. 63, esp., p. 921-924, 2016.
- BARSOTTINI, D.; GUIMARAES, A. E.; MORAIS, P. R. de. Relação entre técnicas e lesões em praticantes de judô. **Rev Bras Med Esporte**, v. 12, n. 1, p. 56-60, 2006.
- BATEN, J.; PELGER, I.; TWRDEK, L. The anthropometric history of Argentina, Brazil and Peru during the 19th and early 20th century. **Econ Hum Biol**, v. 7, n. 3, p. 319-333, 2009.
- BEUNEN, G.; BORMS, J. Kinanthropometry: roots, developments and future. **J Sports Sci**, v. 8, p. 1-15, 1990.
- BÖHME, M. T. S. Cineantropometria - Componentes da constituição corporal. **Rev Bras Cineantropom Desempenho Hum**, v. 2, n. 1, p. 72-79, 2000.
- BROEK, J.; PROKOPEC, M. Historical note: Early history of the anthropometry of body composition. **Am J Hum Biol**, v. 13, n. 2, p. 157-158, 2001.
- CABAÑAS, M. D.; ESPARZA-ROS, F. **Compendio de cineantropometría**. Madri: CTO Editorial, 2009.
- CARTER, L. J. Factores Morfológicos que limitan el Rendimiento Humano. **PubliCE Standard**. Pid: 139. 2003. Disponível em: [http://www.sobrentrenamiento.com/PubliCE/Resultados\\_Busqueda.asp?dedonde=busquedanormal&tp=s](http://www.sobrentrenamiento.com/PubliCE/Resultados_Busqueda.asp?dedonde=busquedanormal&tp=s). Acesso em: 05 fev 2021.
- CORREIA, W. R.; FRANCHINI, E. Produção acadêmica em lutas, artes marciais e esportes de combate. **Motriz**, v. 16, n. 1, p. 01-09, 2010.
- ELIPKHANOV, S.; NEMTSEV, O. Morphological features in female judoka of different grades. **Rev Bras Cineantropom Desempenho Hum**, v. 15, n. 5, p. 587-593, 2013.
- FRANCHINI, E.; DEL VECCHIO, F. B. Estudos em modalidades esportivas de combate: estado da arte. **Rev. bras. Educ. Fís. Esporte**, v. 25, p. 67-81, 2011.
- GONÇALVES, A. V. L.; SILVA, M. R. S. Artes marciais e lutas: uma análise da produção de saberes no campo discursivo da educação física brasileira. **Rev. Bras. Ciênc. Esporte**, v. 35, n. 3, p. 657-671, 2013.
- KANO, J. **Kodokan Judo**. New York: Kodansha International, 1994.
- KOMLOS, J. Anthropometric history: An overview of a quarter century of research. **Anthropol Anzeiger**, v. 67, n. 4, p. 341-356, 2009.
- MELO, S. I. L.; SANTOS, S. G. dos. Antropometria em biomecânica: características, princípios e modelos antropométricos. **Rev Bras Cineantropom Desempenho Hum**, v. 2, n. 1, p. 97-105, 2000.

MELO, S.I. L. et al. Influence of judoka height when using the seoi nage technique. **Rev Bras Cineantropom Desempenho Hum**, v. 15, n. 5, p. 578-586, 2013.

MICHELS, G. Aspectos históricos da cineantropometria - do mundo antigo ao renascimento. **Rev Bras Cineantropom Desempenho Hum**, v. 2, n. 1, p. 106–110, 2002.

NETO, A. M. da S. (org.). **Acordo de cooperação técnica entre SEME e UNESCO – Projeto 914brz1006 - Curso de atualização em pedagogia do esporte: Guia didático artes marciais e esportes de combate (versão preliminar)**. São Paulo: Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência; Secretaria de Esportes, Lazer e Educação do Estado de São Paulo, 2013.

NORTON, K.; OLDS, T. (ed.). **Anthropometrica**. Sydney: University of South Wales Press, 1996.

NUNES, A. V.; RUBIO, K. As origens do judô brasileiro: a árvore genealógica dos medalhistas olímpicos. **Rev. bras. educ. fís. esporte**, v. 26, n. 4, p. 667-678, 2012.

NUNES, A. V. **História do Judô**. CBJ, s.d. Disponível em: [https://cbj.com.br/historia\\_do\\_judo](https://cbj.com.br/historia_do_judo). Acesso em: 20 fev 2021.

QUETELET, A. **Sur l’homme et le développement de ses facultés, ou Essai de physique sociale**. v.1 Paris: Bachelier. 1835a.

QUETELET, A. **Sur l’homme et le développement de ses facultés, ou Essai de physique sociale**. v.2 Paris: Bachelier. 1835b.

de la ROSA, F. J. B.; RODRIGUEZ-AÑEZ, C. R. O estudo das características físicas do homem por meio da proporcionalidade. **Rev Bras Cineantropom Desempenho Hum**, v. 4, n. 1, p. 53-66, 2002.

ROSS, W.D.; WILSON, N.C. A stratagem for proportional growth assessment. *In*: BORMS, J.; HEBBELINCK, M. (ed.). Children and exercise. **Acta Paediatrica Belgica**, v.28, Supplement, p.169-182. 1974.

RUFINO, L. G. B.; DARIDO, S. C. Lutas, artes marciais e modalidades esportivas de combate: uma questão de terminologia. **EFDeportes.com - Revista Digital**, v, 16, n. 158, 2011.

TANNER, J. M. A Brief history of the study of human growth. *In*: TANNER, J. M. **A history of the study of human growth**. New York: Cambridge University Press, 1981, pp. 3–12.

ULIJASZEK, S.; KOMLOS, J. From a history of anthropometry to anthropometric history. **Hum Var From Lab to F**, p. 183–197, 2010.

VIRGÍLIO, S. **A arte do judo**. 2. ed. Campinas: Papiro, 1986.

VIRGÍLIO, S. **Conde Koma: O invencível yodan da história**. Campinas: Átomo, 2002.

**ANEXO A - Parecer do Comitê de Ética e Pesquisa**

UNIVERSIDADE ESTÁCIO DE  
SÁ/ UNESA/RJ

**PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP****DADOS DO PROJETO DE PESQUISA**

**Título da Pesquisa:** IDENTIFICAÇÃO DAS CARACTERÍSTICAS MORFOFUNCIONAIS E MECANISMOS DE LESÃO

**Pesquisador:** Carlos Alberto de Azevedo Ferreira

**Área Temática:**

**Versão:** 2

**CAAE:** 85351818.0.0000.5284

**Instituição Proponente:** SOCIEDADE DE ENSINO SUPERIOR ESTACIO DE SA LTDA

**Patrocinador Principal:** Financiamento Próprio

**DADOS DO PARECER**

**Número do Parecer:** 2.764.081

**Apresentação do Projeto:**

Projeto intitulado "IDENTIFICAÇÃO DAS CARACTERÍSTICAS MORFOFUNCIONAIS E MECANISMOS DE LESÃO" (parecer n. 2.565.815, CAAE n. 85351818.0.0000.5284) de autoria de Carlos Alberto de Azevedo Ferreira.

**Objetivo da Pesquisa:**

Segundo o pesquisador, o objetivo primário seria descrever as características morfofuncionais dos atletas de judô relacionadas a lesões. Como objetivos secundários, tem-se identificar a composição corporal dos atletas; identificar a proporcionalidade corporal dos atletas; identificar os limiares ventilatórios e anaeróbico dos atletas de judô; identificar a pressão arterial e frequência cardíaca dos atletas de judô; identificar as diferenças de proporcionalidade corporal entre os atletas da mesma categoria; identificar as técnicas de projeção do judô mais treinadas e aplicadas pelos atletas; identificar o grau de prevalência de lesão nos atletas; correlacionar a lesão com a técnica de projeção do judô aplicada no momento da lesão; correlacionar a lesão com a diferença da proporcionalidade corporal entre os atletas da mesma categoria; e correlacionar a lesão com a técnica de projeção aplicada e a proporcionalidade corporal diferente entre os atletas da mesma categoria.

**Endereço:** Avenida Presidente Vargas, 642, 22o andar

**Bairro:** Centro

**CEP:** 20.071-001

**UF:** RJ

**Município:** RIO DE JANEIRO

**Telefone:** (21)2206-9726

**E-mail:** cep.unesa@estacio.br

Continuação do Parecer: 2.764.081

**Avaliação dos Riscos e Benefícios:**

Os riscos foram corretamente relatados como baixos. Os benefícios serão a possibilidade de melhor rendimento do treinamento do atleta.

**Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:**

Os voluntários responderão a um questionário subdividido em 4 partes: A primeira referente aos dados pessoais; a segunda é referente ao perfil do atleta contendo 9 perguntas abertas e 8 perguntas fechadas; a terceira é sobre as lesões na prática esportiva contendo 1 pergunta aberta e 3 fechadas; e, a quarta e última parte é sobre cada lesão sofrida pelo atleta contendo 3 perguntas abertas e 10 fechadas. Para realizar a avaliação antropométrica, serão usados os protocolos de somatotipo e fracionamento corporal em cinco componentes (massa adiposa, massa muscular, massa óssea, massa residual e massa de pele) tendo como base as equações de Heath-Carter

(1964) e Ross e Kerr (1993). Serão feitas medidas antropométricas (estatura, massa corporal, envergadura, altura sentada, dobras cutâneas, segmentos corporais, diâmetros ósseos e perímetros corporais), além de verificação da massa corporal, estatura e altura sentada. As dobras cutâneas serão aferidas (subescapular, tríceps, bíceps, crista ilíaca, supraespinhale, coxa e panturrilha), também perímetros (cabeça, pescoço, tórax, cintura, abdome, quadril, braço relaxado, braço contraído, antebraço, punho, coxa superior, coxa média, perna e tornozelo) e diâmetros (biacromial, anteroposterior de tórax, transverso de tórax, anteroposterior de abdome, bi-iliocristal, bi-epicondilar de úmero, bi-epicondilar de fêmur, bi-estilóide, bi-maleolar, mão e pé). Todas as avaliações antropométricas serão realizadas pelo mesmo avaliador. Após a avaliação antropométrica, será realizada avaliação da atividade cardíaca usando um eletrocardiograma em repouso de 12 derivações com a utilização de um eletrocardiógrafo digital e um monitor cardíaco durante os testes de esforço para o acompanhamento do comportamento da atividade elétrica do coração durante o exercício (protocolo de Bruce) em esteira ergométrica, usando analisador de gases metabólicos e um pneumotacógrafo de alto fluxo.

**Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:**

Todos corretos e de acordo com a Res. 466/12 após o cumprimento das pendências.

**Recomendações:**

Não há recomendações.

**Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:**

Não há mais pendências. O projeto deve ser aprovado.

**Endereço:** Avenida Presidente Vargas, 642, 22o andar

**Bairro:** Centro

**CEP:** 20.071-001

**UF:** RJ

**Município:** RIO DE JANEIRO

**Telefone:** (21)2206-9726

**E-mail:** cep.unesa@estacio.br

UNIVERSIDADE ESTÁCIO DE  
SÁ/ UNESA/RJ



Continuação do Parecer: 2.764.081

**Considerações Finais a critério do CEP:**

Após cumprimento das pendências, este colegiado considera o projeto APROVADO.

**Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:**

| Tipo Documento  | Arquivo                                       | Postagem               | Autor                              | Situação |
|---|---|------------------------|------------------------------------|----------|
| Informações Básicas do Projeto                            | PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_1083799.pdf | 06/07/2018<br>18:28:41 |                                    | Aceito   |
| TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência | TCLE.pdf                                      | 06/07/2018<br>18:28:01 | Carlos Alberto de Azevedo Ferreira | Aceito   |
| Projeto Detalhado / Brochura Investigador                 | Projeto.pdf                                   | 06/07/2018<br>18:27:24 | Carlos Alberto de Azevedo Ferreira | Aceito   |
| Folha de Rosto  | digitalizar0001.pdf                           | 14/03/2018<br>20:35:18 | Carlos Alberto de Azevedo Ferreira | Aceito   |

**Situação do Parecer:**

Aprovado

**Necessita Apreciação da CONEP:**

Não

RIO DE JANEIRO, 10 de Julho de 2018

Assinado por:

Luciana de Paula Lima e Schmidt de Andrade  
(Coordenador)

**Endereço:** Avenida Presidente Vargas, 642, 22o andar

**Bairro:** Centro

**CEP:** 20.071-001

**UF:** RJ

**Município:** RIO DE JANEIRO

**Telefone:** (21)2206-9726

**E-mail:** cep.unesa@estacio.br

## ANEXO B - Página inicial do artigo publicado

Artigo original

Recebido em: 28/01/2021

Parecer emitido em: 22/03/2021

## INFLUÊNCIA DA PROPORCIONALIDADE CORPORAL NA PERFORMANCE DE ATLETAS DE ESPORTES DE COMBATE

Carlos Alberto de Azevedo Ferreira<sup>1,2</sup>,  
 Fabiola Claudia Henrique da Costa<sup>1</sup>,  
 Wellington de Sousa Lisboa<sup>1,2</sup>,  
 Rodrigo Gomes de Souza Vale<sup>1,2</sup>,  
 Rodolfo Alkmim Moreira Nunes<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Laboratório do Exercício e do Esporte, Rio de Janeiro, RJ, Brasil

<sup>2</sup>Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Programa de Pós-graduação em Ciências do Exercício e do Esporte, Rio de Janeiro, RJ, Brasil

### RESUMO

A proporcionalidade corporal constitui uma análise que apresenta informações altamente relevantes para treinadores e preparadores físicos de atletas de esportes de combate. Já amplamente utilizada por vários pesquisadores em diversas modalidades esportivas, porém, no âmbito dos esportes de combate ainda é muito pouco utilizada. A partir desta informação, o escopo do presente estudo foi apresentar as informações que a análise da proporcionalidade corporal proporciona e a sua influência no desempenho dos atletas dos esportes de combate. Pesquisa de característica descritiva, explicativa, quase-experimental, com amostra não-probabilística por acessibilidade. Foram avaliados 10 atletas de boxe do sexo masculino na categoria de até 65 kg. As variáveis antropométricas coletadas foram a sua estatura, massa corporal e envergadura pelo protocolo da International Society for the Advancement of Kinanthropometry. Posteriormente procedeu-se a estratégia Phantom para as variáveis de massa corporal e envergadura, na qual ambas foram corrigidas pela estatura. Os atletas foram divididos em dois grupos G1= abaixo de 170,0 cm de estatura e G2= acima ou igual a 170,0 cm de estatura. Foram realizadas as chaves entre os dois grupos onde cada atleta realizou três combates com oponentes de proporções corporais diferentes da sua. O tratamento estatístico foi através da estatística descritiva (média e desvio-padrão) e inferencial (MANOVA com post hoc de Bonferroni). A partir dos resultados, foi possível observar que quanto à proporcionalidade corporal e sua influência ou não na performance, que as variáveis antropométricas isoladas não influenciam significativamente na performance, mas quando são analisadas de forma combinatória podem sim interferir na performance.

**Palavras-chave:** Antropometria. Proporcionalidade corporal e desempenho

## INFLUENCE OF BODY PROPORTIONALITY ON THE PERFORMANCE OF COMBAT SPORTS ATHLETES

### ABSTRACT

Body proportionality is an analysis that presents highly relevant information for coaches and physical trainers of combat sports athletes. It is already widely used by several researchers in several sports, however, in combat sports it is still very little used. Based on this information, the scope of this study was to present the information that the analysis of body proportionality provides and its influence on the performance of combat sports athletes. Research of descriptive, explanatory, quasi-experimental characteristic, with a non-probabilistic sample for accessibility. Ten male boxing athletes in the category of up to 65 kg were evaluated. The anthropometric variables collected were his height, body mass and arm span according to the International Society for the Advancement of Kinanthropometry protocol. Subsequently, the Phantom strategy was applied for the variables of body mass and arm span, in which both were corrected for height. The athletes were divided into two groups G1 = below 170.0 cm in height and G2 = above or equal to 170.0 cm in height. Keys were held between the two groups where each athlete had three matches with opponents of different body proportions. The statistical treatment was through descriptive statistics (mean and standard deviation) and inferential statistics (MANOVA with Bonferroni post hoc). From the results, it was possible to observe that as for the body proportionality and its influence or not in the performance, that the isolated anthropometric variables do not significantly influence the performance, but when they are analyzed in a combinatorial way they can interfere in the performance.

**Keyword:** Anthropometry. Body proportionality and performance

FERREIRA, C.A. de A.; COSTA, F.C.H. da; LISBOA, W. de S.; VALE, R.G. de S.; NUNES, R.A.M.; Influência da proporcionalidade corporal na performance de atletas de esportes de combate. *Coleção Pesquisa em Educação Física, Várzea Paulista*, v.20, n.02, p.77-84, 2021. ISSN: 1981-4313.

**ANEXO C – Capa do livro Artes Marciais, Esportes de Combate e Lutas – conhecimento aplicado**



## ANEXO D – Ficha Bibliográfica do Livro Artes Marciais, Esportes de Combate e Lutas – conhecimento aplicado



ARTES  
MARCIAIS,  
ESPORTES  
DE COMBATE  
E LUTAS

|                      |  |
|----------------------|--|
| Direção editorial    | Patricia Biegling<br>Raul Inácio Busarello   |
| Diretor de sistemas  | Marcelo Eyng   |
| Diretor de criação   | Raul Inácio Busarello  |
| Assistente de arte   | Ligia Andrade Machado  |
| Imagens da capa      | Artroomstudio - Freepik.com<br>Jadethaicatwalk - Freepik.com<br>Rawpixel.com - Freepik.com |
| Editora executiva    | Patricia Biegling  |
| Assistente editorial | Peter Valmorbida   |
| Revisão              | Os autores   |
| Organizador          | José Antonio Vianna  |

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

A786 Artes marciais, esportes de combate e lutas: conhecimento aplicado. José Antonio Vianna - organizador. São Paulo: Pimenta Cultural, 2021. 451p..

Inclui bibliografia.  
ISBN: 978-65-5939-061-8 (brochura)  
978-65-5939-060-1 (eBook)

1. Arte marcial. 2. Luta. 3. Combate. 4. Esporte.  
5. Conhecimento. I. Vianna, José Antonio. II. Título.

CDU: 61  
CDD: 610

DOI: 10.31560/pimentacultural/2021.601

**PIMENTA CULTURAL**  
São Paulo - SP  
Telefone: +55 (11) 96766 2200  
livro@pimentacultural.com  
www.pimentacultural.com

  
2 0 2 1

**DOI: 10.31560/pimentacultural/2021.601**

## ANEXO E – Sumário do Livro Artes Marciais, Esportes de Combate e Lutas – conhecimento aplicado



ARTES  
MARCIAIS,  
ESPORTES  
DE COMBATE  
E LUTAS

### SUMÁRIO

|   |            |
|---|------------|
| <b>Apresentação.....</b>  | <b>12</b>  |
| Capítulo 1  |            |
| <b>Aspectos psicológicos do ensino-aprendizado de lutas: perspectivas e orientações.....</b>                              | <b>21</b>  |
| <i>Dirceu Ribeiro Nogueira da Gama</i>  |            |
| Capítulo 2  |            |
| <b>Aprendizagem e desenvolvimento motor no ensino de lutas .....</b>  | <b>53</b>  |
| <i>Jomilto Praxedes</i>   |            |
| Capítulo 3  |            |
| <b>Treinamento e aperfeiçoamento das capacidades físicas e motoras aplicadas.....</b>                                     | <b>89</b>  |
| <i>Sidnei Jorge Fonseca Junior</i>  |            |
| Capítulo 4  |            |
| <b>Avaliação em lutas.....</b>  | <b>124</b> |
| <i>Carlos Alberto de Azevedo Ferreira</i><br><i>Rodolfo Alkmim Moreira Nunes</i>  |            |
| Capítulo 5  |            |
| <b>Organização e periodização do treinamento aplicado às lutas.....</b>   | <b>159</b> |
| <i>Carlos Alberto de Azevedo Ferreira</i><br><i>Juliana Brandão Pinto de Castro</i><br><i>Rodrigo Gomes de Souza Vale</i> |            |

**ANEXO F – Capa do Capítulo do Livro Artes Marciais, Esportes de Combate e Lutas – conhecimento aplicado**



**DOI: 10.31560/pimentacultural/2021.601.124-158**

## ANEXO G – Página do Capítulo do Livro Artes Marciais, Esportes de Combate e Lutas – conhecimento aplicado



ARTES  
MARCIAIS,  
ESPORTES  
DE COMBATE  
E LUTAS

### INDICADORES DE PROPORCIONALIDADE CORPORAL

São utilizados índices que nada mais são do que razões entre duas grandezas de proporções corporais. O Índice de Massa Corporal (IMC) é um bom indicador de proporção de massa corporal para a estatura do atleta, mas não totalmente correlacionado com a gordura corporal e sim com a distribuição de massa corporal pela área corporal do atleta.

Tabela 1 – Classificação do IMC

| Classificação | IMC (kg/m <sup>2</sup> ) | Risco de comorbidades |
|---------------|--------------------------|-----------------------|
| Baixo peso    | < 18,5                   | Baixo                 |
| Peso normal   | 18,5 - 24,9              | Médio                 |
| Sobrepeso     | ≥ 25                     | -                     |
| Pré-obeso     | 25,0 – 29,9              | Aumentado             |
| Obeso I       | 30,0 – 34,9              | Moderado              |
| Obeso II      | 35,0 – 39,9              | Grave                 |
| Obeso III     | ≥ 40                     | Muito grave           |

Fonte: Adaptado de ABESO (2009)

### MÉTODOS DE AVALIAÇÃO DA COMPOSIÇÃO CORPORAL

As medidas de composição corporal podem ser usadas para acompanhar as alterações que ocorrem ao longo do processo de treinamento do atleta de lutas, servindo também para acompanhar parâmetros de saúde e a classificação dos níveis de gordura corporal.