



Vinícius Morato

PERFIL MULTIDIMENSIONAL DO ATLETA DE JUDÔ DE ELITE

Dissertação de Mestrado em Treino Desportivo para Crianças e Jovens,
apresentada à Faculdade de Ciências do Desporto e Educação Física da
Universidade de Coimbra

Janeiro/2016



UNIVERSIDADE DE COIMBRA

Vinícius Morato

**PERFIL MULTIDIMENSIONAL DO ATLETA DE JUDÔ
DE ELITE**

Dissertação de Mestrado em Treino Desportivo para Crianças e Jovens, apresentada à Faculdade Ciências do Desporto e Educação Física da Universidade de Coimbra com vista à obtenção do grau de mestre em Treino Desportivo para Crianças e Jovens. **Orientadores:** Prof. Doutor Manuel João Coelho e Silva e Prof. Doutor Luís Manuel Pinto Lopes Rama.

Coimbra, 2016

Morato, V. (2015). Perfil multidimensional do atleta de judô de elite. Tese para obtenção do grau de Mestre em Treino Desportivo para Crianças e Jovens. Universidade de Coimbra. Coimbra, Portugal.

DEDICATÓRIA

“Ao meu pai, que em corpo não pode ver mais essa conquista, contudo tenho certeza que em espírito esteve e sempre estará presente ao meu lado, assim como tantos outros familiares, hoje, juntos ao lado de Deus felizes e orgulhosos”.

“Longe dos olhos, mas perto do coração... Amor eterno... saudades.”

AGRADECIMENTOS

“O problema de um é problema de todos quando se convive em equipe.”

Primeiramente agradeço a **Deus** por me permitir chegar até aqui sempre me protegendo, iluminando e permitindo que eu conquiste meus objetivos.

A **Gabriela Wolff**, por ajudar a tornar em realidade esse sonho sempre me apoiando, incentivando e não medido esforços para auxiliar em tudo que precisei, sempre com muita compreensão, carinho e amizade.

Aos meus familiares que sempre me apoiaram em minhas decisões e estão sempre mandando energias positivas e rezando por mim, em especial minha mãe, **Cristina Morato** que sempre esteve ao meu lado acreditando em meu potencial, investindo nos meus estudos e me criando pra encarar a realidade da vida, sempre disposta em me ajudar no que for necessário.

Aos eternos amigos (as), irmãos (ãs), e judocas **Alexandre Filipini, Allekan Trindade, André Silva, Eduardo Radich, Pedro Trepte, Murilo Gouveia, Renan Riesco, Rosicleia Campos, Wallace Moises** e todos da minha turma escolar do **CNEC Miguel Pereira**, pois além de sempre me incentivar e colaborar para meu crescimento pessoal e profissional, participaram ativamente nas formações de opiniões sobre o Judô, não só apoiando meu estudo como criando novas perspectivas e pontos de vistas. Ao professor e amigo **Carlos Alberto (Betão)** por ser como um pai pra mim e me ensinar e preparar para vida como um profissional de valores e princípios.

Ao Professor Doutor, consultor, *Sensei* e amigo **Alain Massart** pela compreensão, complacência, respeito, carinho e por me direcionar como se eu fosse seu próprio filho para um caminho visando apenas o melhor para meu futuro.

Aos meus amigos professores Doutores **Manuel João Coelho e Silva e Luís Rama**, no qual tive a honra em tê-los como orientadores e que fizeram a gentileza em me convidar para participar de um projeto dessa magnitude ampliando minhas expectativas e opiniões, acreditando sempre no meu potencial. Não tenho palavras para

agradecê-los, por depositarem em mim seu tempo, sua paciência, sua confiança e suas expectativas, meu muito obrigado.

A família do Judô AAC, presidência, direção, coordenação, comissão técnica e atletas, em especial **Ana Sousa, Arnaldo Palma, Filipe Rosa, Hugo Ângelo, João Abreu, João Neto, Pedro Matos e Rui Fonseca**, que não só me apoiaram como incentivaram, compreenderam e contribuíram diretamente para a realização de mais essa etapa.

Em especial aos amigos **João Pedro Duarte e Ahmed Marques**, por colaborarem exaustivamente com esse estudo apoiando, explicando, ajudando, executando e com toda paciência e de forma muito prestativa, fortificando ainda mais um vínculo familiar. Ao amigo **Mauricio Ricardy** por além de apoiar, ajudar diretamente com as fotos, vídeos e coleta de dados, assim como **Leonardo Luz** sempre me aconselhando e indicando as melhores decisões.

A grandiosa equipe de investigadores composta pelo Doutor **Joaquim Castanheira**, Professor Doutor **João Valente dos Santos**, Doutor **Oscar Tavares e Doutora Fátima Rosado**, ao consultor Doutor **Rui Soles Gonçalves** e aos mestrandos e doutorandos **Paulo Moura Relvas e Silva** (kickboxing) e **Miguel Guerreiro Silva** (Jiu-Jitsu) pela preocupação e gentileza em me ajudar com orientações e indicações de estudos, muito obrigado por todo apoio e dedicação para que fosse possível realizar esse estudo de maneira excelente.

E aos **atletas e amigos** que se dispuseram com toda responsabilidade, motivação, disposição e deram seu máximo caracterizando a amostra deste estudo e alcançando excelentes resultados.

“O resultado desse trabalho é a soma do contributo que todos vocês deram, o sucesso é de todos.”

“Muito Obrigado”.

RESUMO

O judô foi criado como uma arte marcial e tem como característica principal o enfrentamento entre dois oponentes dentro de regras específicas buscando a vitória com um golpe perfeito, o *ippon* (pontuação máxima), por isso é considerada uma modalidade acíclica e complexa. O presente estudo teve como objetivo fornecer informações antropométricas, fisiológicas, psicológicas e nutricionais que possam auxiliar no planejamento e controle do treino em atletas de Judô de elite através de um perfil descritivo multidimensional. Participaram da amostra 10 atletas masculinos de Judô de diferentes clubes com uma média de idades de 21.8 ± 2.3 anos, com 13.7 ± 4.3 anos de prática federados na modalidade, pertencentes a diferentes categorias de peso, denotando uma média de 74.8 ± 10.6 kg de massa corporal com 173.4 ± 5.6 cm de estatura. O perfil foi caracterizado pela composição corporal (antropometria, apendicular, pletismografia, bioimpedância e DXA), fatores neuromusculares (dinamômetro isocinético e dinamômetro manual), tipologia de esforço maximal (teste de Wingate em membros inferiores e prova em esteira rolante com patamares progressivos de um minuto), fatores ecocardiográficos (ecocardiografia), fatores psicológicos (questionário de orientação para a realização de objetivos) e fatores nutricionais (questionário de frequência alimentar). Os atletas apresentaram baixa quantidade de massa gorda em todos os métodos utilizados gerando uma média de 11.4 MG%, 3.71 ± 0.69 kg de conteúdo mineral ósseo e um rácio de 1.00 ± 0.02 mm D2:D4 na mão esquerda e 1.01 ± 0.01 mm D2:D4 na mão direita, alcançaram bons valores de força muscular do dinamômetro isocinético (243 ± 38 - 128 ± 18 N.m. flexores e extensores $60^\circ.s^{-1}$ / 164 ± 26 - 89.9 ± 18.2 N.m. flexores e extensores $180^\circ.s^{-1}$) e no dinamômetro manual (53.4 ± 9.0 e 48.5 ± 9.8 kgf Pmd e Pme), obtiveram bons resultados de potência e resistência aeróbia do teste de VO_2 máx. (4429 ± 636 ml.min⁻¹, em uma velocidade de 17.7 ± 1.41 km.h⁻¹ e lactatos de 11.2 ± 1.87 mmol.L⁻¹) e no teste de Wingate (1013 ± 211 w WAnT-PA), apresentaram o volume do diâmetro do ventrículo esquerdo diastólico de 59.6 ± 4.6 mm, nos questionário de realização para o objetivo retrataram os valores de 2.25 ± 0.72 em relação ao ego e 4.21 ± 0.45 para a tarefa e apontaram um consumo diário de calorias totais 2886 ± 1576 Kcal. Conclui-se que os atletas do presente estudo apresentaram valores de massa corporal, força muscular, potência e resistência aeróbia, iguais e ou maiores em comparação com atletas de elite de Judô de diversas nacionalidades e com atletas de outros desportos de combate, apresentaram hipertrofia do ventrículo esquerdo, demonstraram-se orientados para tarefa sendo relacionados a valores e princípios e consomem em média uma porcentagem de proteína diária de acordo com consumo indicado para atletas de desporto de combate, gordura ligeiramente superior ao indicado e valores de calorias abaixo da quantia diária indicada para judocas.

Palavras-chave: Judô, composição corporal, bioimpedância, pletismografia, absorciometria, DXA, Wingate, VO_2 máx., força muscular, isocinético, prensão manual, ecocardiografia, rácio 2D:4D, dígitos, orientação motivacional, frequência alimentar.

ABSTRACT

Judo was created as a martial art and has as its main feature the confrontation between two opponents within specific rules seeking the victory with a perfect con, the ippon (the maximum score), so it is considered an acyclic complex modality. The present study aimed to provide information, psychological, physiological and anthropometric nutrition can help in planning and control of the training in elite Judo athletes through a descriptive profile multidimensional. In the sample 10 male athletes in Judo from different clubs, participated, with an average age of 23.3 years, with $21.8 \pm 13.7 \pm 4.3$ years of practice in federal, belonging to different weight categories, denoting an average of 74.8 ± 10.6 kg body weight with 173.4 ± 5.6 cm of height. The profile was characterized by body composition (Anthropometry, appendicular, bioimpedance plethysmography and DXA), neuromuscular factors (isokinetic dynamometer and dynamometer manual), typology of maximal effort (Wingate test in lower limbs and proven conveyor belt with progressive levels of a minute), Doppler echocardiographic examination (echocardiography), psychological factors (questionnaire for the achievement of objectives) and nutritional factors (food frequency questionnaire). The athletes presented low amount of body fat in all methods used for generating an average of 11.4 MG%, 3.71 ± 0.69 kg of bone mineral content and a ratio of 1.00 ± 0.02 mm D2:D4 in his left hand and 1.01 ± 0.01 mm D2:D4 in his right hand, achieved good muscle strength isokinetic dynamometer values (243 ± 38 - 128 ± 18 N.m. flexors and extensors 60° s^{-1} / 164 ± 26 - 89.9 ± 18.2 N.m. flexors and extensors 180° s^{-1}) and in the manual dynamometer (53.4 ± 9.0 and 48.5 ± 9.8 kgf right hand and left hand), obtained some good results in strength and aerobic endurance of the VO_2 max test (636 ± 4429 ml.min⁻¹, at a speed of 17.7 ± 1.41 km h⁻¹ and lactates to 11.2 ± 1.87 mmol. L⁻¹) and the test of Wingate (1013 ± 211 w WAnT-PA), showed the volume of the left ventricular diastolic diameter of 59.6 ± 4.6 mm, in conducting questionnaire for the goal, portrayed the values of 2.25 ± 0.72 in relation to ego and 4.21 ± 0.45 for the task and showed a daily intake of total calories 2886 ± 1576 Kcal. It is concluded that the athletes in this study presented values of body mass, muscle strength, power and endurance aerobic equal and or larger in comparison with elite athletes in Judo of various nationalities and with athletes from other combat sports, showed left ventricular hypertrophy, demonstrated-if being task-oriented related to values and principles and consume on average a percentage of daily protein according to indicated consumption to combat sports athletes, fat slightly higher than indicated and calorie values below the stated recommended daily amount for judoka.

Keywords: Judo, body composition, bioelectrical impedance, plethysmography, absorciometria, DXA, Wingate, VO_2 max, muscle strength, isokinetic, manual hold, echocardiography, 2D:4D ratio, digits, motivational orientation, often feed.

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

% - Porcentagem

BMC – Conteúdo mineral ósseo

BMD – Densidade mineral óssea

bpm – Batimentos por minuto

Ca – Cálcio

CAL - Calorias

CBJ – Confederação Brasileira de Judô

cm – centímetro

CO₂ – Dióxido de carbono

Col - Colesterol

DAE - Diâmetro do átrio esquerdo

EPRVE - Espessura parietal relativa

EtOH - Etanol

FC – Frequência cardíaca

Fej - Fração de ejeção do ventrículo esquerdo

Fenc – Fração de encurtamento do ventrículo esquerdo

FIB – Fibra total

FIJ – Federação Internacional de Judô

FJERJ – Federação de Judô do Estado do Rio de Janeiro

FPJ – Federação Portuguesa de Judô

g - Grama

G% – Porcentagem de gordura

G.Mon% – Porcentagem de gordura monoinsaturada

G.Pol% – Porcentagem de gordura poli-insaturada

GS% – Porcentagem de gordura saturada

HC% – Porcentagem de hidrato de carbono

kg – Quilograma

L – Litro

LAe – Limiar aeróbio

LAn – Limiar anaeróbio

LBM – Massa magra

LV1- Limiar ventilatório 1

LV2 – Limiar ventilatório 2
LVs – Limiares ventilatórios
m - Metro
MEEL – Máximo estado estável de lactato no sangue
MF-Ej-A - Momento forma máximo nos extensores do joelho
MF-Ej-R - Momento forma máximo relativo nos extensores do joelho
MF-Fj-A - Momento forma máximo nos flexores do joelho
MF-Fj-R - Momento forma máximo relativo nos flexores do joelho
min - Minuto
ml – Mililitro
mm - Milímetro
MMA – Artes Marciais Mistas
mmol - Milimol
mOsm – Miliosmol
ms – Milisegundo
MVE – Massa ventricular esquerda
N.m – Newton-metro
O2 – Oxigénio
Pg - Picograma
Pmd – Preensão manual direita
Pme – Preensão manual esquerda
PPVEd – Parede posterior do ventrículo esquerdo em diástole
PTN% - Porcentagem de proteína
RA - Diâmetro da raiz da aorta
Rz – Resistência
SC – Superfície corporal
ESid – Espessura do septo interventricular
Vcd – Volume da coxa direita
Vce – Volume da coxa esquerda
VD - Volume telediastólico do ventrículo esquerdo
VE – Ventrículo esquerdo
VEd - Diâmetro ventrículo esquerdo na diástole
VEs - Diâmetro ventrículo esquerdo na sístole
VO₂max – Consumo máximo de oxigénio

VS - Volume telesistólico do ventrículo esquerdo

WAnT – Teste de Wingate

WAnT FI – Índice de Fadiga

WAnT-M – Potência mecânica média

WAnT-MA – Potência mecânica média absoluta

WAnT-MR - Potência mecânica média relativa

WAnT-P – Potência mecânica máxima

WAnT-PA – Potência mecânica máxima absoluta

WAnT-PR – Potência mecânica máxima relativa

Xc – Reatância

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Estatística descritiva para as cronovariáveis e tamanho corporal em atletas de Judô (n=10).....	27
Tabela 2. Estatística descritiva para as dobras de gordura subcutânea em atletas de Judô (n=10).....	28
Tabela 3. Estatística descritiva decorrente de comprimento e antropometria apendicular de coxa em atletas de Judô (n=10).....	29
Tabela 4. Estatística descritiva para as variáveis decorrentes da avaliação da composição corporal por pletismografia de ar deslocado em atletas de Judô (n=10)....	30
Tabela 5. Estatística descritiva para as variáveis decorrentes da avaliação da composição corporal por bioimpedância em atletas de Judô (n=10).....	31
Tabela 6. Estatística descritiva para as variáveis decorrentes da avaliação da composição corporal por DXA em atletas de Judô (n=10).....	32
Tabela 7. Estatística descritiva para as variáveis decorrentes do dinamômetro isocinético nas velocidades angulares de 60°s^{-1} e 180°s^{-1} (extensores e flexores do joelho em modo concêntrico) em atletas de Judô (n=10).....	33
Tabela 8. Estatística descritiva para o resultado da preensão manual em atletas de Judô (n=10).....	34
Tabela 9. Estatística descritiva para as variáveis decorrentes do exame ecocardiográfico em atletas de Judô (n=10).....	35
Tabela 10. Estatística descritiva para as variáveis decorrentes do teste em esteira rolante com patamares progressivos de 1 minuto em atletas de Judô (n=10).....	36
Tabela 11. Estatística descritiva para as variáveis decorrentes do teste em esteira rolante com patamares progressivos de 1 minuto em atletas de Judô (n=10).....	37
Tabela 12. Estatística descritiva para as variáveis decorrentes do teste Wingate em 30 segundos (membros inferiores) em atletas de Judô (n=10).....	38
Tabela 13. Estatística descritiva para os itens do questionário de orientação para a realização de objetivos em atletas de Judô (n=10).....	39
Tabela 14. Estatística descritiva para as variáveis decorrentes do questionário de frequência alimentar em atletas de Judô (n=10).....	40
Tabela 15. Estatística descritiva para as variáveis de morfologia da mão em atletas de Judô (n=10).....	41

Tabela 16. Resumo dos valores do momento forma máxima absoluta e relativa em extensores e flexores de joelho nas velocidades angulares $60^{\circ}.s^{-1}$ e $180^{\circ}.s^{-1}$ em adultos masculinos de diversos desportos de combate.	50
Tabela 17. Resumo dos valores de potência máxima e média absoluta e relativa em teste de Wingate (membros inferiores) em judocas adultos masculinos.	53
Tabela 18. Resumo de valores de consumo máximo de oxigênio ($ml.kg^{-1}.min^{-1}$) em judocas adultos masculinos de elite.	55
Tabela 19. Resumo dos valores do QFA e dos valores desejáveis pela FMUP.	61

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Diferença (d) de estatura em atletas de Judô e Kickboxing.....	44
Figura 2 - Diferença (d) de massa corporal em atletas de Judô e Kickboxing.....	44
Figura 3 - Diferença (d) de % massa gorda (MG%) nos procedimentos pletismografia, bioimpedância (BIA) e DXA em atletas de Judô e Kickboxing.....	45
Figura 4 - Diferença (d) do conteúdo mineral ósseo (BMC) em atletas de Judô e kickboxing.....	46
Figura 5 - Diferença (d) do rácio D2:D4 da mão esquerda (E) e direita (D) em atletas de Judô e Kickboxing.....	48
Figura 6 - Diferença (d) de potência mecânica máxima absoluta (WAnT-P w), potência mecânica média absoluta (WAnT-M w) em atletas de Judô e Kickboxing.	53
Figura 7 - Diferença (d) do VO ₂ máx. (ml.kg ⁻¹ .min ⁻¹) no 1º limiar ventilatório (LV1), VO ₂ máx. (ml.kg ⁻¹ .min ⁻¹) na compensação respiratória (LV2) e VO ₂ máx. <i>Peak</i> (ml.kg ⁻¹ .min ⁻¹) em atletas de Judô e Kickboxing.....	57
Figura 8 - Diferença (d) do diâmetro do ventrículo esquerdo em diástole (DVEd mm) em atletas de judô e Kickboxing..	59
Figura 9 - Diferença (d) da espessura da parede posterior do ventrículo esquerdo (EPPVE mm) em atletas de Judô e kickboxing.....	59
Figura 10 - Diferença (d) da espessura do septo intraventricular em diástole (ESId) em atletas de Judô e Kickboxing.....	59
Figura 11 - Diferença (d) da massa ventricular esquerda (MVE) em atletas de judô e Kickboxing..	59
Figura 12 - Diferença (d) do resultado no questionário de orientação para realização de objetivos (TEOSQ) em atletas de Judô e Kickboxing.....	60

LISTA DE CONTEÚDOS

DEDICATÓRIA.....	v
AGRADECIMENTOS.....	vi
RESUMO	viii
ABSTRACT	ix
LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS	x
LISTA DE TABELAS	xiii
LISTA DE FIGURAS	xv
LISTA DE CONTEÚDOS	xvi
CAPÍTULO 1: INTRODUÇÃO	1
CAPÍTULO 2: REVISÃO DE LITERATURA	3
2.1. História do Judô	3
2.2. Regulamento de uma Competição de Judô	3
2.3. Composição Corporal.....	4
2.4. Fatores Neuromusculares	6
2.5. Tipologia de Esforço, Adaptação das Vias Metabólicas e Desempenho em Protocolos Maximais.....	8
2.6. Parâmetros Ecocardiográficos.....	9
2.7. Orientação para Realização de Objetivos.....	10
2.8. Questionário de Frequência Alimentar	11
2.9. Morfologia da Mão.....	12
CAPÍTULO 3: METODOLOGIA	14
3.1. Amostra	14
3.2. Procedimentos	14
3.3. Antropometria do Corpo Todo.....	14
3.4. Volume da Coxa.....	15
3.5. Morfologia da Mão.....	16
3.6. Exames Ecocardiográficos	16
3.7. Petismografia de Ar Deslocado.....	18
3.8. Bioimpedância.....	18
3.9. Absorciometria de Raio-X de Dupla Energia (DXA)	19
3.10. Dinamômetro Isocinético	19

3.11. Dinamômetro Manual (Preensão Manual)	20
3.12. Consumo Máximo de Oxigênio (VO ₂ máx).....	20
3.13. Teste Wingate dos Membros Inferiores (WAnT-P e WAnT-M)	21
3.14. Orientação para Realização de Objetivos.....	22
3.15. Questionário de Frequência Alimentar	22
3.16. Análise de Dados.....	23
CAPÍTULO 4: RESULTADOS	24
CAPÍTULO 5: DISCUSSÃO DOS RESULTADOS	42
5.1. Composição Corporal.....	42
5.2. Fatores Neuromusculares	48
5.3. Tipologia de Esforço, Adaptação da Vias Metabólicas e Desempenho em Protocolos Maximais.....	51
5.4. Parâmetros Ecocardiográficos	57
5.5. Orientação para Realização de Objetivos.....	59
5.6. Questionário de Frequência Alimentar	61
CAPÍTULO 6: CONCLUSÃO	64
CAPÍTULO 7: REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	67
ANEXOS	86
1 - Questionário de Orientação para Realização de Objetivo	87
2 - Questionário de Frequência Alimentar	88
3 – Informativo aos Atletas	90

CAPÍTULO 1: INTRODUÇÃO

Hoje o Judô é um desporto de combate olímpico onde cada vez mais a competitividade influencia os atletas e treinadores a seguirem uma direção objetivando os melhores resultados. Esta modalidade possui como particularidade a acareação entre dois oponentes que buscam vencer o combate dentro de regras específicas (Carazzato, Cabrita & Castropil, 1996) sendo caracterizado como um esporte complexo, acíclico (com mudanças constantes de ações e reações) e intermitente em que ambas as vias metabólicas (anaeróbia e aeróbia) são solicitadas durante o esforço. Seu desempenho competitivo atualmente depende de inúmeros fatores psicológicos, fisiológicos, técnicos, táticos e antropométricos. Com o objetivo de igualdade entre as lutas, as competições de judô são divididas em categorias de idade e peso (Franchini et al., 2011a; Franchini, 2001; IJF, 2014).

Não existe uma definição exata da idade que se inicia na prática de judô, porém visando o desenvolvimento psicomotor e psicológico, em média é a partir do 4 anos de idade (Benedicto, 2012) sabendo que é na categoria Sênior (entre os 21 e 24 anos) que os atletas atingem o melhor momento do alto rendimento (Santos & Mello, 2000). A *International Judo Federation* (2016), fornece um calendário de 38 a 40 competições anuais, algumas exclusivas por continente e outras mundiais (sem incluir as competições nacionais, regionais, estaduais e amistosas que variam de acordo com cada país (CBJ, 2016a; FPJ, 2016; FJERJ, 2016)). Dependendo da categoria de peso e da importância da competição, um atleta de elite pode combater 6 vezes no mesmo dia ou mais e ter um número total de 541 atletas inscritos (masculinos e femininos) (Ippon.org, 2016a, 2016b). Paralelo às competições os atletas também participam de diversos treinamentos de campo e ou estágios internacionais, muitas vezes oferecidos pelo local organizador do evento (CBJ, 2016b).

Os desportos de combate, nos últimos anos, tem sido alvo de vários estudos direcionados ao perfil antropométrico, fisiológico e psicológico. (Franchini et al., 2011a, 2007, 2005; Tabben et al., 2014), Jiu-Jitsu Brasileiro (Guerreiro-e-Silva, 2015; Del Vecchio, et al., 2007; Andreato et al., 2011), MMA (Alm, 2013; Lovell, et al.,

2013; Schick et al., 2010), Kickboxing (Zabukovec & Tiidus, 1995; Sousa-e-Silva, 2015).

Os atletas de elite de Judô atualmente se submetem a altas cargas de treinos com o objetivo de melhorar ainda mais suas capacidades e seus componentes, com o intuito de colaborar para esse processo de desenvolvimento e treinamento de atletas, o presente estudo tem como objetivo, através de uma descrição do perfil multidimensional, caracterizar o atleta de Judô de elite português e fornecer informações antropométrica, fisiológicas, psicológicas e nutricionais referenciadas e fundamentais que possam auxiliar no planejamento e controle do treino. O estudo fornece informações de composição corporal recorrendo a cinco procedimentos sendo eles, a antropometria do corpo todo, circunferência apendicular com modelos geométricos, pletismografia de ar deslocado, bioimpedância e absorciometria de raio-x de dupla energia (DXA); recorreu a ecocardiografia compreendendo um aparelho com sonda multifrequência e a morfologia da mão com medidas lineares dos dedos; em relação a tipologia de esforço maximal recorreu a dois procedimentos, o teste de Wingate 30s em membros inferiores e aquisição de VO_2 máx. através do teste em esteira rolante com patamares progressivos de 1 minuto compreendendo a medição direta do consumo de oxigênio e lactato final; em relação a fatores neuromusculares recorreu também a 2 procedimentos, o dinamômetro isocinético para avaliação da força nos extensores e flexores do joelho nas velocidades angulares 60 °/s e 180°/s (apenas no modo concêntrico) e dinamômetro manual para a aquisição da preensão manual; em relação a fatores psicológicos utilizou o questionário de orientação para a realização de objetivos; e em relação a fatores nutricionais utilizou um questionário de frequência alimentar.

Trata-se de estudo empírico essencialmente descritivo com o compromisso direcionado à comprovação de hipóteses teóricas e na discussão procura-se o confronto de resultados com atletas de outras modalidades de combate que utilizaram os mesmos protocolos na sequência da mesma linha de pesquisa, e em paralelo também na discussão, tenta-se fazer a condensação de informações do judoca recomendado pela literatura disponível.

CAPÍTULO 2:

REVISÃO DA LITERATURA

2.1. História do Judô

O judô foi criado como arte marcial por Jigoro Kano em 1882 (após anos de desenvolvimento transformou-se em desporto de combate) que durante anos se dedicou a fazer um estudo completo sobre as antigas formas de autodefesa (procurando encontrar explicações científicas aos golpes baseadas em leis de dinâmica, ação e reação) selecionando e classificando as melhores técnicas de vários sistemas visando fortalecer o caráter filosófico da prática do Judô e o crescimento dos praticantes como pessoas (Kodokan, 2013a, 2013b, 2013c; CBJ, 2014; IJF, 2014; FPJ, 2014).

O primeiro contato de Portugal com o Judô foi durante uma demonstração pública feita por dois oficiais da Armada Japonesa ancorada em Lisboa no início do século XX. Em Agosto de 1958 vêm a Lisboa Ichiro Abe, Kiyoshi Kobaiyashi e o 1º *Dan* belga Lannoy-Clerraux. Kiyoshi Kobaiyashi ensinou na Escola Naval, na Escola dos Fuzileiros na Academia da Força Aérea, Escola Superior da Policia e no Sporting, e contribui para a fundação de inúmeras salas, clubes e associações. Foi selecionador e treinador da seleção nacional e liderou diversas seleções de Judô a campeonatos da Europa, do Mundo e dos Jogos Olímpicos de Montreal, Los Angeles e Seoul (FJP, 2014).

2.2. Regulamento de uma Competição de Judô

A competição de judô é hoje extremamente bem regulada e corresponde totalmente aos requisitos da Carta Olímpica. A pontuação máxima é o *Ippon* (10 pontos - quando um competidor projeta o outro com um verdadeiro impacto de costas, com considerável controle, força e velocidade), seguido pelo *Wazari* (07 pontos - quando um competidor projeta o outro, mas a técnica carece parcialmente em um dos outros três elementos necessário para o *Ippon*) e pelo *Yuko* (03 pontos – o competidor possui a intenção de fazer *Ippon* mas sem sucesso completo, este lança o seu oponente fazendo-o cair sobre o lado da parte superior do corpo) (IJF, 2014).

Em todos os campeonatos realizados sob a responsabilidade da *International Judo Federation* (IJF) o tempo de duração das lutas é de 5 minutos para o sexo masculino no escalão sênior. Qualquer competidor tem direito a 10 minutos de descanso entre os combates. Não há limite de tempo para o *Golden Score* (ponto de ouro em caso de empate durante ao tempo normal de combate), o combate termina assim que um concorrente seja penalizado por *Shido* (falta) ou o adversário consegue uma pontuação técnica (vencedor) (IJF, 2014). As competições são divididas em diferentes categorias de peso e idade para ambos os sexos. No caso específico do sexo masculino, as categorias de peso oficiais em atletas Juniores, Sênior e Veteranos são -55, -60 kg, -66 kg, -73 kg, -81 kg, -90 kg, -100 kg e + 100 kg (IJF, 2014).

2.3. Composição Corporal

Vários métodos de redução de massa corporal são conhecidos entre os competidores como restrição de alimentos, restrição de água, aumento na intensidade e volume de treinamento, utilização de roupas térmicas, laxantes e diuréticos (Artioli, 2007). Esta prática pode ser problemática partindo do princípio da falta de conhecimento e compreensão por parte dos atletas e treinadores e principalmente pela ausência de acompanhamento de um profissional (Brito & Marins, 2005). Segundo Canivatto (2011), o trabalho regular de hidratação para os períodos de treino, de prova e repouso é relevante para ajudar a reduzir o risco de estabelecimento de lesões de sobrecarga, assim como respeitar o período de descanso.

De acordo com Artioli (2007), os atletas se submetem a árduas estratégias de perda rápida de massa antes da competição com a intenção de participar de uma categoria de peso inferior ao seu peso atual objetivando ser o mais forte da mesma. Essa estratégia permite a redução da massa corporal através da desidratação pouco antes da pesagem oficial. Assim efetuada, é imediatamente recuperada em curto período de tempo entre a pesagem e a luta com repositores energéticos e isotônicos (Costa & Samulski, 2005).

Vários métodos de avaliações têm sido utilizados para referenciar porcentagem de gordura, massa livre de gordura e peso corporal total, assim como a comparação entre si, o DXA é um dos exames utilizados como referência (Leahy et al., 2012). De

acordo com Quiterio et al. (2009), os modelos antropométricos circunferenciais e de dobras cutânea (tríceps, coxa e panturrilha medial e circunferências do braço medial, distal e proximal), assim como o exame de absorptometria de raio-x de dupla energia (DXA), preveem com precisão a massa magra em atletas jovens tornando um meio prático para quantificar esses dados.

Seguindo essa linha de estudo, Carvalho et al. (2012) revelam que existe uma concordância aceitável do método antropométrico para quantificar os volumes dos membros inferiores em relação com as estimativas quantificadas por DXA como uma referência em jovens/adultos jogadores de rugby, acrescentando que o método antropométrico é um método prático e econômico quando não se tem acessibilidade às técnicas mais caras e complexas. Coelho-e-Silva et al. (2013), afirmam que há um acordo entre estimativas de 95% entre a determinação da volumetria da coxa em jovens comparando a antropometria e o DXA. Valente-dos-Santos et al. (2014), desenvolveram um novo modelo de equação, o qual foi satisfatoriamente cruz validada em grupo individual de base garantindo a sua aplicabilidade em amostras similares, o mesmo prevê a massa magra em membros inferiores em meninos de 10 a 13 anos através de dados antropométricos e maturação.

Segundo alguns autores, outro exame utilizado para a avaliação da composição corporal é a Bioimpedância, pois possui estimativa aceitável para percentual de gordura, água total, água intracelular e extracelular (Rodrigues, 2001; Associação Brasileira de Nutrologia, 2004; Eickemberg, 2013). A impedância é uma função da resistência (R) e da reatância (Xc) em que $Z = \sqrt{R^2 + X_c^2}$. A resistência é uma medida oposta a corrente através do corpo, enquanto a reatância produz um valor muito menor, pois é a oposição de corrente da resposta produzida pela membrana celular (Lohman, 1986). Basta uma frequência de baixa intensidade (1kHz) para a corrente passar pelos fluidos extracelulares, porém para penetrar a membrana celular e passar através dos fluidos intracelular e extracelular é preciso uma frequência mais elevada (500kHz a 800kHz), uma vez que a gordura em relação à condução de corrente elétrica é muito baixa. Pela quantidade reduzida de água que contém a impedância corporal total medida, uma frequência de 50kHz proporcionará primeiramente os volumes de água e os compartimentos de massa muscular contidos na massa livre de gordura e o volume de água extracelular (Heyward & Stolarczyk, 1996).

Outros estudos, também utilizam a pletismografia de ar deslocado não só para a composição corporal justificando que o mesmo estima o volume médio de ar pulmonar e volume residual satisfatoriamente (Barreto, 2002; Gritti, 2011; Kreider, 2010; Wagner, 2015). Ainda segundo Barreto (2002), em um estudo pneumológico focando volumes pulmonares, a pletismografia é um dos melhores exames para aferir o volume residual do pulmão, assim como avaliação radiográfica e de técnicas de diluição de gases. Gritti (2011), complementa que a pletismografia permite a determinação dos volumes pulmonares e da resistência das vias aéreas, e que para fins de aplicabilidade clínica em pessoas com doença pulmonar é muito sensível e muito boa. Para Dempster (1995), esse aparelho pode favorecer o aumento de oportunidades para a medição rápida, simples e não invasiva de composição corporal para aplicações tanto de pesquisa quanto em clínicas.

2.4. Fatores Neuromusculares

Durante um combate a movimentação dos atletas se encontra em diferentes estados (dinâmico e estático) onde o judoca tem a necessidade de combinar força máxima e de resistência para determinar a distância entre ele e o adversário (Franchini et al., 2011b). A *kumi-kata* (disputa de pegada) é um exemplo de ação que exige força isométrica máxima da mão e do antebraço (preensão manual) e resistência de força (dinâmica) nas regiões dos braços e do tronco (Franchini et al., 2004). Além da força máxima e da resistência de força, a força explosiva e potência muscular também são manifestadas no judô. Todavia são completamente diferentes uma da outra, pois dependem de diversos fatores com características inconfundíveis, sendo necessárias metodologias restritas e independentes no seu treino e desenvolvimento (Carvalho, 2006).

Segundo Gaines (1999) e Glesson (1996), cada vez mais os ambientes de pesquisas utilizam o dinamômetro isocinético para o estudo da função muscular principalmente no grupo muscular envolvido na articulação do joelho, pois além de ser de alta fiabilidade, consegue-se avaliar o torque máximo muscular durante toda a amplitude do movimento (O'Shea et al., 2002). O dinamômetro isocinético é um aparelho caracterizado por possuir velocidade angular constante permitindo realizar o movimento na sua amplitude articular (Puhl, 1998). Entre os testes e equipamentos desenvolvidos para avaliação do desempenho muscular nos extensores e flexores do

joelho, os dinamômetros isocinéticos computadorizados são considerados padrão ouro (Magalhães et al., 2004).

Os testes feitos pelo dinamômetro isocinético podem nos fornecer informações importantes a respeito de funções musculares como o torque, tipo de trabalho, potência, velocidade, dentre outras e a avaliação dessas informações tem permitido a comparação entre a musculatura agonista/antagonista e o apontamento de fatores determinantes para o risco de lesão (Abernethy et al., 1995; Newton et al., 2006). Segundo Grace et al. (1984) e Harilainen et al. (1995), a relação entre agonista/antagonista é uma forma adequada para saber se existe proporção e conseqüentemente o equilíbrio muscular. Newton et al. (2006), complementam que o desequilíbrio entre os extensores e flexores da coxa pode ser prejudicial em termos de desempenho máximo para os atletas. De Ste Croix et al. (2003), ainda contribuem concluindo que a relação ísquio-tibiais/quadríceps em modo concêntrico representa o rácio mais antigo e mais utilizado na literatura. Segundo Komi (2006), a taxa de desenvolvimento de força será maior na condição isométrica quando comparada com a condição dinâmica, como também em contração de baixa velocidade ($60^{\circ} \cdot s^{-1}$) será maior que em velocidade mais alta ($180^{\circ} \cdot s^{-1}$), uma vez que existem alterações neurais entre tipos de contração e entre velocidades de contração.

Um dos fatores mais importantes no Judô é a disputa de pegada, pois é através dela que o atleta se impõe e domina seu adversário para aplicar as técnicas, portanto ter forças nas mãos é imprescindível para o judoca (Brito et al., 2015). O dinamômetro manual tem sido utilizado com muita frequência por ter baixo custo, fácil manuseio e seus resultados são bem aceitos em pesquisa e em avaliações clínicas (Ruiz-Ruiz et al., 2002), não é utilizada apenas para medir a força da mão, pode-se também utilizar para medir a força do copo, o estado nutricional de pacientes pré e pós-cirúrgicos e a diminuição da força corporal com o aumento da idade (Desrosiers et al., 1999; Álvares-da-Silva et al., 2004; Cetinus et al., 2005).

2.5. Tipologia de Esforço, Adaptação das Vias Metabólicas e Desempenho em Protocolos Maximais

O judô é caracterizado como esporte intermitente em que ambas as vias metabólicas (anaeróbio e aeróbio) são solicitadas durante o esforço (Franchini et al., 2011a). Conforme Henry (2011), durante o combate a mudança de ação ataque/defesa é muito rápida e vice-versa, pois o judô é uma disputa de constante equilíbrio e desequilíbrio, ação e reação, se caracterizando uma modalidade acíclica. A contribuição da via anaeróbia láctica pode ser constatada a partir das elevadas concentrações de lactato obtidas após simulações de combate (Bonitch-Domínguez et al., 2010; Franchini et al., 2009). O judô possui como maior responsável da taxa energética a via aeróbia com aproximadamente 82% seguido pela via anaeróbia aláctica com 15% e anaeróbia láctica com 1,5%, esses resultados foram observados através da análise em exercícios de *nage-komi* (movimentação com projeção) durante 05 minutos, acredita-se que a prevalência energética de um combate de 05 minutos seja consequência da via aeróbia, seguida pela anaeróbia aláctica e anaeróbia láctica (Franchini et al., 2008).

O consumo máximo de oxigênio é o melhor parâmetro fisiológico para avaliar o nível da capacidade funcional do sistema cardiorrespiratório, atualmente é uma das metas mais priorizadas nos planejamentos de treino de alta intensidade no judô (Billat et al., 1999). Castarlenas (1997), acredita que o treino objetivando o aumento dos valores de VO_2 máximo pode manter uma alta intensidade durante todo o combate, diminuir a concentração de lactato e facilitar a recuperação entre as lutas. O sistema aeróbio, por responder velozmente à busca de energia do exercício tem uma posição de suma importância também em esforços máximos de curta duração (Gastin, 2001), como é o caso dos combates de judô. Em busca de melhores resultados os atletas e treinadores têm buscado diferenciais no âmbito do treinamento sendo cada vez mais avançado com novas metodologias, testes físicos e antropometria (Brito 2007; Franchini et al., 2000).

O teste de Wingate 30s tem sido muito utilizado para testar a potência e capacidade anaeróbia em atletas de desporto de combate (Franchini, 2011b), pois o perfil metabólico do WAnT é altamente anaeróbio (Beneke et al. 2002; Micklewright et al. 2006). Ao estudar os preditores de potência máxima de saída em curto prazo em atletas masculinos de basquetebol (14 a 16 anos) utilizando os testes de *Wingate*,

Bangsbo Sprint e o line drill test, Carvalho et al. (2011), concluíram que a maturidade esquelética, massa corporal e comprimento da coxa foram considerados preditores primários para todas as medidas. Cupido-dos-Santos et al. (2003), em seu estudo relacionando antropometria e volume apendicular de coxa com pico de potência otimizada encontrou uma significância positiva.

2.6. Parâmetros Ecocardiográficos

Os efeitos na mudança da estrutura do coração podem ser causados por dois tipos de exercícios. No exercício dinâmico existe um maior número de grupamentos musculares em ação aumentando o consumo de oxigênio e o débito cardíaco, sobrecarregando o volume no ventrículo esquerdo causando o alargamento e hipertrofia. No exercício estático a via metabólica é predominantemente anaeróbia, explosiva, causando uma sobrecarga de pressão sanguínea no coração aumentando especificamente a sua massa muscular sem o aumento do volume. Em prática quase todos os desportos relacionam os dois tipos de exercício, por isso ocorre um aumento das dimensões das estruturas cardíacas acompanhada de hipertrofia simétrica (Cotrim et al., 2005).

Os desportos de combates e esportes com levantamentos de peso apresentam uma grande sobrecarga de pressão resultando numa hipertrofia cardíaca ao contrário de modalidades esportivas como corrida e ciclismo de longa duração, onde há maior sobrecarga de volume em que além de ocorrer hipertrofia também ocorre à dilatação (Sharma, 2003; Petkowicz, 2004). No caso do fisiculturismo é comum encontrar tal hipertrofia do ventrículo esquerdo oriunda do treinamento de força (Maior, 2003). Porém grande parte destes atletas utiliza-se de esteroides anabolizantes agravando a situação de hipertrofia do ventrículo esquerdo (Dickerman, Schaller, McConathy, 1998). Em atletas de *endurance* adultos, essas respostas são caracterizadas por uma lentidão anormal na frequência cardíaca de repouso, expansão e hipertrofia do ventrículo esquerdo (Puffer, 2002).

Inicialmente, o efeito causado na estrutura do coração pelo treino desportivo era definido como hipertrofia fisiológica do ventrículo esquerdo, uma vez que havia um aumento considerável do diâmetro da cavidade, volume telediastólico e telesistólico, espessura da parede posterior e a espessura do septo intraventricular em diástole

(Pelliccia, Di Paolo, & Maron, 2002; Pluim, et al., 2000). A hipertrofia cardíaca do atleta altamente treinado foi reconhecida há mais de um século sendo um dos achados mais assíduo em atletas (Polito & Farinatti, 2003). O treinamento em alto grau e duradouro dos atletas instiga adaptações cardiovasculares que permitem ao coração uma performance excepcional (Willmore & Costil, 2001). Contudo, essas adaptações incluem alterações funcionais e anatômicas que podem exceder os referenciais salutaros (Urhausen et al., 2004). Entre as principais adaptações crônicas decorrentes da exposição aos estímulos do treinamento destacam-se o aumento do diâmetro das cavidades do coração e da espessura das paredes, em ênfase o ventrículo esquerdo tem sido a estrutura mais estudada do coração (Hoogsteen et al., 2004).

Malina, Bouchard, & Bar-Or (2004) colocam que após o nascimento o volume do coração é de aproximadamente 40 cm³ podendo chegar à fase adulta aos 600-800 cm³. Os mesmos autores ainda complementam que durante a fase fetal os ventrículos apresentam o mesmo volume sendo que a partir do nascimento o ventrículo esquerdo hipertrofia mais rapidamente que o direito devido à necessidade de bombear sangue contra uma maior pressão. O tamanho normal da cavidade de um ventrículo esquerdo é de até 55 mm com a espessura da parede de 12 mm. Para Sharma (2003), em geral 1/3 dos atletas adultos (18 a 35 anos) tem cavidade ventricular esquerda maior que 55 mm e em 5% maior que 60 mm. Pelliccia (1991), complementa que quase 2% tem espessura maior que 12 mm. Alguns fatores genéticos, ambientais, tróficos e sobrecargas hemodinâmicas patológicas são facilitadores no desenvolvimento da hipertrofia cardíaca tanto patológica como fisiológica (Ghorayeb e Batlouni, 1998).

2.7. Orientação para a Realização de Objetivos

O desporto deve ter um papel decisivo no desenvolvimento pessoal e social dos jovens (Gould, et al., 2006; Rosado, 1998). Os valores e princípios educativos que se destacam no ambiente desportivo são a auto superação, honestidade, a liberdade, a amizade, a fraternidade, a paz, a valorização de autoconhecimento, da disciplina, da convivência social, da cooperação e da tolerância (Rosado, 1998), assim como atitudes especificamente o autocontrole, a autor realização, a valorização do esforço, a perseverança e a harmonia pessoal, como competências de vida e habilidades que são fundamentais de um ponto de vista individual e coletivo (Cachine, et al., 2007; Hélio,

1973). A influência que os processos motivacionais têm sobre as atitudes em relação ao desporto tem sido um dos temas mais estudados no sentido de determinar como esses processos podem explicar certos comportamentos (Kavussanu, 2006). O modelo de motivação intrínseca e extrínseca é uma das teorias para a explicação dos processos motivacionais no contexto desportivo e da atividade física (Deci & Ryan, 1985; Pelletier et al., 1995).

A forma de orientação motivacional seja ela para o ego ou para a tarefa, em que a motivação é direcionada, tem sido foco de diversos estudos (Coelho-e-Silva et al., 2010; Da Silva Junior, 2012; Figueiredo, Gonçalves, Coelho-e-Silva, & Malina, 2009a, 2009b.) Na perspectiva de orientação para a tarefa o indivíduo acredita que a competência é demonstrada sempre que a aprendizagem é conquistada com sucesso e com superação de esforço (Williams, 1994). Weinberg & Gould (2011), ainda complementam que na orientação para a tarefa, a forte ética, persistência sobre a derrota e o desempenho otimizado são fatores desenvolvidos nessa forma de orientação, protegendo os indivíduos de decepções e frustrações em caso de resultados inferiores. No entanto, na perspectiva de orientação para o ego, um indivíduo acredita que preocupação central é a obtenção de uma performance superior à dos outros. O foco é apenas na vitória sentindo-se superior principalmente se conseguir esse resultado com pouco esforço e sozinho (Duda et al., 1995). Para Weinberg & Gould (2011), indivíduos orientados para o ego comparam seus resultados com outros indivíduos existindo a probabilidade de redução de esforço, invenção de resultados e que ao objetivar a proteção de sua alta estima são capazes de selecionar tarefas em que o sucesso é garantido.

2.8. Questionário de Frequência Alimentar

Existe uma grande relação entre ingestão alimentar e atividade física, pois a prática da mesma sem uma dieta adequada não traz resultados relevantes. A atividade física e a nutrição são dois aspectos interligados, pois a capacidade de rendimento do organismo melhora com a nutrição adequada através da ingestão equilibrada dos nutrientes, sejam eles hidratos de carbono, gorduras, minerais ou vitaminas (Araújo e Soares, 1999). Segundo Clark (2002), a nutrição antes do treino possui objetivos principais, sendo eles, prevenir a hipoglicemia, ajudar a absorver alguns sucos gástricos, servir como

combustível para os músculos e tranquilizar a mente dizendo que o corpo está abastecido para realizar atividade.

O questionário de frequência alimentar (QFA) é considerado como um dos métodos mais práticos e informativos para avaliar a ingestão dietética alimentar sendo fundamental na prevenção da saúde e em estudos epidemiológicos onde há relação entre dieta e ocorrência de doenças (Sampson, 1985; Willett, 1994). Tem sido considerado uma ferramenta simples, econômica e capaz de distinguir os diferentes padrões de consumo entre os indivíduos (Abramson, 1963, citado por Jimenez, 1995). Um dos seus maiores objetivos é conhecer o consumo habitual de alimentos de uma população e tem em sua estrutura o poder de contemplar o registro da frequência de consumo de alimentos em unidades de tempo e quantidade em aplicação rápida (Jimenez, 1995).

Os alimentos consumidos menos de uma vez por semana e ou nunca, podem ter pouca representação no consumo total de nutrientes, contudo podem ser importantes para discriminar as categorias de indivíduos (Willett, 2002). É de grande importância considerar que a eficiência da utilização do questionário, assim como de vários fatores, por exemplo, a seleção e o agrupamento dos alimentos que constituem o questionário de frequência alimentar ou o conhecimento da porção média habitualmente ingerida, pois podem modificar por excesso ou falta, a estimativa da ingestão de determinados constituintes alimentares (Willett, 1999). A maioria dos estudos aponta que as dietas se correlacionam de ano para ano, portanto essa é unidade de tempo que tem sido mais usada para estimar a frequência de consumo de alimentos do ano anterior, uma vez que estima um ciclo completo de estações e as respostas poderiam ser independentes (Willett, 2002).

2.9. *Morfologia da mão*

Muitos estudos (Wu et al., 2013; Hull et al., 2015; Tamiya et al., 2012) tem sugerido que a relação entre os comprimentos do segundo e quarto dedo da mão (2D:4D) é um forte indicador biológico direcionado ao desempenho em várias modalidades desportivas e doença cardiovascular. A razão para esta constatação pode ser pela quantidade do hormônio andrógeno testosterona pré-natal recebida a partir das oito semanas até ao meio da gestação, pois é exatamente nesse momento que ocorre uma

diferenciação nas células de *Leydig* nos testículos e o feto masculino começa a produzir testosterona (Manning, 1998). Fazendo uma comparação da mão direita com a mão esquerda no rácio 2D:4D, Hönekopp & Watson (2010) e Manning et al. (2007), verificaram que os níveis de testosterona pré-natal tem sido mais precisos na mão direita. Segundo Tanner (1990), os traços masculinos tendem a ser mais exposto do lado direito do corpo, enquanto os traços femininos tendem a ser mais pronunciados do lado oposto. Em particular o rácio 2D:4D tem demonstrado uma forte relação com uma série de variáveis sexo-dependentes e hormonalmente influenciáveis no âmbito desportivo, comportamental, cognitivo, características somáticas, de personalidade e de parâmetros relacionados com a fertilidade e sexualidade (Cohen-Bendahan et al., 2005; Manning, 2002b; Tlauka et al., 2008).

Os gônadas e o desenvolvimento dos dedos são ambos influenciados por um seguimento de genes reguladores conhecidos como Homeobox (Hox) (Lopes, 2010), principalmente pelas mutações nos genes *Hoxa* e *Hoxd*, que resultam nas diferenças dos dígitos, sistema urinário e reprodutor (Kondo et al., 1997; Netter, 2003) podendo ser uma relação da ligação entre a testosterona pré-natal e os padrões de crescimento dos dedos (Manning, 2002a). O fato de a testosterona pré-natal contribuir para o crescimento do dedo anelar e o estrogénio para o crescimento do dedo indicador (Manning et al, 1998; Phelps, 1952), cria-se um dimorfismo sexual no rácio 2D:4D, pois homens tendem a apresentar o dedo anelar mais comprido comparado ao dedo indicador comparativamente às mulheres (Manning et al., 1998; Phelps, 1952). Os baixos valores do rácio 2D:4D na mão direita estão relacionados a um maior número de espermatozoides e uma maior quantidade de testosterona nos homens e os valores altos do mesmo rácio estão associados a altas concentrações da proteína reguladora da secreção da progesterona (luteoestimulina ou hormona luteinizante), estrogénio e prolactina em homens e mulheres (Manning, 2002).

Ribeiro (2011), ao estudar a relação da morfologia da mão com composição corporal e parâmetros ecocardiográficos em atletas de judô de elite (14-16 anos) concluiu que o rácio 2D:4D está associada aos valores do somatótipo em ambas as mãos, a massa muscular e a água corporal total estão associadas ao mesmo rácio na mão esquerda, assim como uma forte associação com parâmetros ecocardiográficos, em especial a espessura da parede posterior do ventrículo esquerdo.

CAPÍTULO 3: METODOLOGIA

3.1. Amostra

A amostra deste estudo foi composta por 10 atletas do sexo masculino com idades compreendidas entre os 18 e 25 anos, massa corporal de 61.9 aos 100 kg, estatura de 163.6 a 181.2 cm, tendo de 04 a 20 anos de prática federados na modalidade judô de diferentes clubes. A inclusão na amostra teve em consideração os seguintes requisitos mínimos: ter mais de três anos de prática da modalidade; frequência de treinos semanais superior a 4 sessões; ter obtido um resultado desportivo de âmbito nacional, tal como: campeão nacional, vice-campeão nacional ou campeão regional-zonal. Dos atletas selecionados, 1 participa do projeto esperança olímpica, 5 são campeões nacionais, 7 vice campeões nacionais, 7 já representaram ou ainda representam a seleção portuguesa, todos já participaram de competições internacionais, 4 já participaram de campeonatos mundiais e 4 já participaram da taça da Europa.

3.2 Procedimentos

As avaliações decorreram entre setembro e novembro de 2015 no Laboratório da Universidade de Coimbra, seguindo a mesma rotina de aquecimento, sequência de protocolos e respeitando o mesmo tempo de repouso sempre sob a orientação técnica da mesma equipe de avaliadores. Todos os atletas receberam um documento com instruções e orientações para que os resultados dos dados não fossem alterados, como por exemplo, a abstinência de café 24 horas antes dos testes (Anexo 3).

3.3 Antropometria do Corpo Todo

Em relação à composição corporal, o estudo recorreu a cinco procedimentos. O primeiro foi a antropometria do corpo todo, efetuada por um único observador considerado experiente, adotando protocolos estandardizados (Lohman, Roche, & Martorell, 1988). A massa corporal foi avaliada com a precisão de 0.1 kg utilizando uma balança (SECA, modelo 770, Hanover, MD, USA). A estatura foi medida com um estadiômetro portátil (Harpenden modelo 98.603, Holtain Ltd, Crosswell, UK) com uma

precisão de 0.1cm. Adicionalmente a altura sentada foi avaliada com uma mesa específica realizada com a precisão de 0.1 cm (Harpenden, Holtain Ltd, Crosswell, UK). Subsequentemente o comprimento dos membros inferiores foi estimado pela diferença entre a estatura e a altura sentado. A avaliação antropométrica considerou igualmente oito dobras de gordura subcutânea: tricipital, bicipital, subescapular, suprailíaca, abdominal, geminal, crural anterior e crural posterior. Estas medidas de espessura do panículo adiposo foram avaliadas com uma precisão de um milímetro utilizando um adipômetro (Beta Technology, Ann Arbor, MI, USA). Foi calculado o somatório de todas as pregas obtendo um indicador grosseiro de adiposidade. Não foi utilizado nenhum cálculo antropométrico, pois foi considerado irrelevante uma vez que o estudo teve acesso ao exame DXA, que estima com mais precisão os valores de composição corporal.

3.4 Volume da Coxa

O segundo procedimento foi recorrendo a modelos geométricos de estruturas cónicas sugeridos para determinar a volumetria do membro inferior, o cálculo foi feito utilizando a fórmula de Jones & Pearson (1969) ($V = [A_1 + A_2 + (A_1 \times A_2)^{0,5}] \times h/3$, onde A_1 e A_2 são as áreas do limite superior e do limite inferior da seção enquanto o h é o comprimento da seção; $V_{\text{corrigido}} = [A_1 + A_{2\text{corrigido}} + (A_1 \times A_{2\text{corrigido}})^{0,5}] \times h/3$, onde neste exemplo $A_{2\text{corrigido}}$ é a área do limite inferior da seção), sendo possível determinar a volumetria da coxa considerando apenas duas estruturas cónicas definidas pelas seguintes três circunferências: circunferência subglútea, circunferência máxima da coxa (ao nível do 1/3 proximal do segmento), circunferência suprapatelar. Todas as circunferências foram avaliadas com recursos a uma fita métrica metálica graduada em milímetros. Adicionalmente, foram avaliados os dois comprimentos do segmento coxa (proximal, que corresponde à distância entre os planos transversos onde foram efetuadas as medições das circunferências proximal e maximal; distal, que corresponde à distância entre os planos transversos sobrepostos à medição das circunferências máxima e distal). Para sinalizar os pontos dos planos transversos foi utilizada uma caneta dermatográfica.

3.5. Morfologia da Mão

O estudo também recorreu à morfologia da mão com medidas lineares dos dedos. Para a determinação dos pontos distais dos 5 dedos foi utilizado o método usado por Visnapuu & Jürimae (2007). Foi pedido aos atletas colocassem a mão esticada com os dedos afastados em cima de uma folha de papel A3 de modo a que o terceiro dedo estivesse no prolongamento do segmento antebraquial, tendo todos os dedos afastados ao máximo. As medidas correspondem às distâncias entre o ponto médio do diâmetro osteo-transverso ao nível dos processos estiloides e cada um dos pontos distais, o mesmo procedimento foi utilizado para a outra mão. O esboço da mão foi desenhado pelo mesmo examinador. O comprimento do dedo foi medido através da distância entre o punho e a ponta dos dedos sendo respectivamente:

- 1º dedo (1D) – distância entre o punho e a ponta do polegar;
- 2º dedo (2D) – distância entre o punho e a ponta do dedo indicador;
- 3º dedo (3D) – distância entre o punho e a ponta do dedo médio;
- 4º dedo (4D) – distância entre o punho e o anelar;
- 5º dedo (5D) – distância entre o punho e o dedo pequeno.

Posteriormente, foram produzidos vários rácios: $d1/d2$, $d1/d3$, $d1/d4$, $d1/d5$, $d2/d3$, $d2/d4$, $d2/d5$, $d3/d4$, $d3/d5$, $d4/d5$, para ambas as mãos.

3.6. Exames Ecocardiográficos

Para a avaliação da cardiográfica foi utilizado um ecocardiógrafo transtorácico na posição de decúbito lateral esquerdo compreendendo um aparelho ultrassom Vivid E, com uma sonda multifrequência de 1,5-3,6 MHz (GE Vingmed Ultrasound, Horten, Noruega). As ecocardiografias em modo M foram extraídas de imagens bidimensionais sob visualização direta sendo gravadas a $100 \text{ mm}\cdot\text{s}^{-1}$. As dimensões das cavidades e espessuras cardíacas foram avaliadas em repouso. Todas as medidas ecocardiográficas foram realizadas pelo mesmo avaliador. O diâmetro da raiz da aorta (RA) foi determinado pelo Modo-M guiado pelo 2D. O modo-M é a metodologia mais utilizada na literatura, devido à sua capacidade precisa de determinação de grande parte dos parâmetros morfológicos do coração (Singh & Goyal, 2007; Ayabakan et al., 2006;

Eisenmann et al., 2007; Katzmarzyk et al., 1998; Pelliccia et al., 1999). O diâmetro do átrio esquerdo (DAE) foi medido pela incidência do eixo longo em paraesternal esquerdo. Os diâmetros telediastólico e telesistólico do VE (VED e VEs, respetivamente), as espessuras do septo interventricular (ESid) e parede posterior do VE em diástole (PPVED) foram medidos por meio da incidência de eixo longo após os folhetos da válvula mitral de acordo com as recomendações da Sociedade Americana de Ecocardiografia (SAE) e Associação Europeia de Ecocardiografia. Com base nas dimensões anteriores, a massa do VE (MVE) foi estimada pela equação cúbica da SAE, modificada e obtida mediante a necropsia com 52 cadáveres por Devereux et al.(1986) com as medidas dos preditores (ESId, Ved e PPVED) expressadas por milímetros:

- $$MVE (g) = 0.8 \{ 1.04 [(Sid+VED+PPVED) 3 - VEd3] \} + 0.6g$$

A MVE foi corrigida para a superfície corporal (SC) pela equação de Du Bois & Du Bois (1916), amplamente difundida na literatura internacional, apesar de ser validada com apenas 9 indivíduos apresenta um correlação elevada ($r= 0.97$) com determinações diretas (Mitchell et al., 1971):

- $$SC (m2) = 0.007184 [massa\ corporal\ (kg)]^{0.425} \times [estatura\ (cm)]^{0.725}.$$

Permitindo o cálculo do Índice de MVE (g/m²). Subsequentemente determinou-se a espessura parietal relativa (EPRVE) de modo a distinguir um perfil concêntrico ($\geq 0,44$) ou excêntrico ($< 0,44$) do VE (Madeira et al., 2008; Osborn et al., 2007; Venckunas et al., 2008; Zdravkovic et al., 2010) através da fórmula:

- $$EPR = [(Sid + PPVED) / VEd]$$

Foi determinada a função do VE traduzida na fração de encurtamento do VE (Fenc) (Lang et al., 2006; Lang et al., 2005; Madeira et al., 2008; Pavlik et al., 2010);

3.7. Pletismografia de Ar Deslocado

O terceiro procedimento utilizado no estudo para a avaliação da composição corporal foi a pletismografia de ar deslocado. A calibração da unidade foi efetuada antes de cada teste usando um cilindro 50.225 L. Foi usada uma balança eletrônica conectada ao computador do pletismografo (Bod Pod Composition System, model Bod Pod 2006, Life Measurement, Inc, Concord, CA, USA). Todos os participantes usaram calções de banho de *lycra* e touca, sendo realizadas duas tentativas para cada sujeito e quando necessário o próprio computador impunha uma terceira avaliação. Os participantes foram avaliados por duas vezes consecutivas consideradas como suficientes caso diferença fosse inferior a 150 ml. Caso fosse necessário mais do que um terceiro valor do volume corporal, o próprio instrumento iniciaria uma rotina de calibração. O volume médio de ar nos pulmões e tórax durante a respiração corrente normal foi estimado para cada sujeito para que fosse possível obter o valor do volume corporal. A densidade corporal (massa corporal/volume corporal) foi calculada e usada para estimar a percentagem de massa gorda utilizando a equação de Siri (1961), ($\%MG = [(4,95/D) - 4,50] \times 100$). A percentagem de massa gorda foi convertida para massa gorda e a massa livre de gordura foi estimada pela subtração da massa gorda à massa corporal.

3.8. Bioimpedância

O quarto procedimento utilizado para avaliação da composição corporal foi o exame de impedância bioelétrica (BIA 101 System Analyzer, Akern, Florence, Italy), permitindo à estimativa bicompartimental da composição corporal a partir da medida de resistência (R_z) e de reatância (X_c), impedância (Z) e ângulo de fase (Coppini et al., 1998). Com recurso de um computador portátil e recorrendo à aplicação informática BodyGram PRO *software package*, foi possível obter estimativas do peso e percentagem de gordura corporal, peso e percentagem de massa livre de gordura, massa corporal total, percentagem de água intra e extra celular, taxa metabólica basal, índice de massa corporal e relação cintura/quadril (Associação Brasileira de Nutrologia e Sociedade Brasileira de Nutrição Parenteral e Enteral, 2009). Para que diminuísse a possibilidade de alteração nos resultados foi seguido um protocolo procedimental (todos os atletas tiveram acesso há um mês antes da data dos testes (Anexo 3)).

3.9. Absorciometria de Raio-X de Dupla Energia (DXA)

O quinto e último procedimento para a avaliação da composição corporal foi através da realização de um exame DXA de corpo inteiro (Lunar DPX; Lunar Radiation Corp, Madison, Wisconsin). Este exame tem sido base para validação de cálculos matemáticos antropométricos, além de ser altamente fiável para composição corporal incluindo mineralização óssea (Leahy et al., 2012; Gobbo, 2007; Quitério, 2008; Novack, 2011). Os atletas foram avaliados deitados em decúbito dorsal. Todas as avaliações foram efetuadas em um laboratório certificado e por um técnico experiente.

3.10. Dinamômetro Isocinético

Como primeiro procedimento para a avaliação dos fatores neuromusculares, o estudo recorreu ao dinamômetro isocinético. Foram avaliados em uma cadeira isocinética (Biodex System 3, Shirley, NY, USA) os extensores e os flexores joelho nas velocidades angulares 60° e 180° por segundo unilateralmente, ou seja, foi considerado apenas membro dominante (executante do golpe) do atleta. Em cada uma das variáveis foi utilizada a unidade de medida N.m (Newton-metro) podendo ter opções, tal como para o WAnT (N.m / kg (massa corporal), N.m / kg (massa isenta de gordura) e N.m / L (volume da coxa)), foi analisada apenas em modo concêntrico a força do músculo, o pico de torque dos flexores e extensores, o ângulo que o mesmo ocorre e o equilíbrio agonista/antagonista. Antes do teste, foi realizado um aquecimento em ciclo ergômetro (Monark 814E, Varberg, Sweden) durante 5 minutos com uma resistência mínima (<60 r.min⁻¹), seguido de três exercícios de alongamentos estáticos; quadríceps em pé, isque tibiais sentado no solo e adutores sentado no solo (borboleta).

Os sujeitos foram colocados sentados, o braço da alavanca foi alinhado com o epicôndilo lateral do joelho e a tira de fixação na articulação tibio-társica colocada aproximadamente entre 3 a 5 cm do maléolo medial da tíbia. A amplitude de movimento foi estabelecida a partir da posição de extensão máxima voluntária (0°) até à posição de flexão a 90°. Antes dos sujeitos realizarem o esforço foi efetuada a correção do efeito da gravidade do membro inferior e do braço da alavanca através da pesagem do membro inferior relaxado. Os sujeitos foram instruídos para colocarem as mãos nos ombros sem segurar nas tiras de segurança durante a totalidade do esforço. Os

participantes efetuaram cinco repetições contínuas como teste para conhecer o movimento e a resistência que foi submetida e logo em seguida foram efetuadas as 5 séries de repetição máxima com um período de recuperação de 90 segundos entre cada série. Foi adotada a velocidade angular de $60^{\circ}.\text{seg}^{-1}$ no primeiro momento e $180^{\circ}.\text{s}^{-1}$ no segundo momento, pois segundo Antônio et al. (2001), a velocidade mais usada para avaliar torque é a de $60^{\circ}/\text{seg.}$ e para a avaliação da potência costuma-se usar as velocidades de $180^{\circ}/\text{seg.}$ a $300^{\circ}/\text{seg.}$

3.11. Dinamômetro Manual (Preensão Manual)

O segundo procedimento para avaliação dos fatores neuromusculares foi o dinamômetro manual para a aquisição da preensão manual (Lafayette modelo 78010). Durante o processo os sujeitos se encontravam em pé (posição natural do corpo) com os braços ao longo do corpo sem que o mesmo encostasse-se à coxa e com uma ligeira flexão de cotovelo. O dinamômetro foi regulado de acordo com o tamanho da mão de cada atleta e em diversas vezes foi executado um processo de limpeza e secagem com toalhas de papel evitando com que as mãos escorregassem prejudicando o desempenho no teste, cada atleta executou duas tentativas para ambas as mãos sendo considerado o valor mais alto tanto para a mão esquerda quanto para a mão direita, em seguida foi especificado os valores relacionados à mão dominante e a não dominante. Segundo Caputo (2014), que selecionou três protocolos (dois com o indivíduo na posição em pé com o braço estendido e com o cotovelo flexionado a 90° e um com o indivíduo sentado com flexão do cotovelo a 90°), foi concluído que os resultados dos protocolos de preensão manual avaliados apresentam bom grau de concordância.

3.12. Consumo Máximo de Oxigênio ($VO_{2\text{máx}}$)

Em relação à tipologia de esforço maximal, o estudo recorreu também a dois procedimentos, dentre eles, a aquisição do consumo máximo de oxigênio através do teste de corrida incremental em esteira rolante (Quasar, HP Cosmos, Alemanha). Foi feito um aquecimento de três minutos na velocidade de 7 km.h^{-1} e com a inclinação de 2%. O primeiro patamar teve início aos 8 km.h^{-1} seguindo-se incrementos de 1 km.h^{-1} a cada minuto mantendo a inclinação constante (2%) até a exaustão. O protocolo de 1 minuto foi utilizado para evitar que a fadiga alterasse o desempenho dos atletas nos

patamares finais. Iniciou-se a corrida em intensidade baixa, logo os dois primeiros patamares são considerados como aquecimento. Em cada minuto o sujeito indicava com as mãos o valor do patamar de esforço o qual foi orientado e que se encontrava à mostra em sua diagonal esquerda (o esforço percebido variava de 0 nenhum esforço a 10 esforço máximo – escala Cr10Borg). Os pressupostos de obtenção do valor correspondente ao consumo máximo de oxigénio obedeceram aos seguintes critérios: (1) existência de um “plateaux” no consumo de oxigénio, apesar de um aumento da intensidade do exercício; (2) concentração de lactatemia superior a 6mmol.L^{-1} ; (3) rácio de trocas respiratórias ≥ 1.10 ; (4) frequência cardíaca dentro de 10% do valor máximo previsto para a idade; (5) sensação impressionista de se ter atingido um estado de exaustão (Howley, Basset Jr, & Welch, 1995).

O oxigénio expirado e o fluxo e concentração de dióxido de carbono foram medidos respiração a respiração (Quark Cosmed, Italy). A calibração e as medidas do ar ambiente foram realizadas antes de cada teste, usando as recomendações do fabricante. O fluxo e o volume foram calibrados usando uma seringa de 3-L (Hans Rudolph, Kansas City, USA). O analisador de gases foi calibrado usando gases de concentrações conhecidas. A frequência cardíaca foi medida durante o exercício com um frequencímetro (Cosmed, Italy). A concentração de lactato sanguíneo foi determinada através de um analisador portátil dentro de um minuto após a realização do teste (Lactate Pro analyser, Arcay, Inc). Foi avaliado o primeiro limiar ventilatório, o ponto de compensação respiratória, o consumo máximo de oxigênio e o patamar final em todos. Foi igualmente considerada, a porcentagem de consumo máximo de oxigênio, a frequência cardíaca, o tempo, a velocidade e quociente respiratório. O valor mais elevado, considerando os dois valores médios mais elevados e adjacentes em 30 segundos foi usado para determinar o VO_2 máx.

3.13. Teste Wingate dos Membros Inferiores (WAnT-P e WAnT-M)

O teste de Wingate 30s em membros inferiores foi o segundo procedimento utilizado em relação à tipologia de esforço maximal, foi realizado com recurso de um ciclo ergómetro (Monark Peak Bike, model 894E). Antes da execução do teste ocorreu um protocolo de aquecimento estandardizado sugerido na literatura e muito utilizado em estudos similares (Armstrong & Welsman, 2000), dentro de 3 minutos foram efetuados

3 *sprints* na força e velocidade máxima com duração de 3 a 4 segundos e um intervalo de 1 minuto entre cada *sprint*, nesse intervalo a velocidade era de 55-60 rotações por minuto. A altura do selim foi adaptada conforme a estatura do indivíduo, tendo como ponto de partida a sua medição em pé lateralmente ao lado do selim, procurando direcioná-lo na altura do íliaco proporcionando a melhor posição do joelho (ligeiramente flexionado no momento final da pedalada). O teste iniciou-se após um minuto na velocidade entre 55 e 60 rotações por minuto, se o sujeito ultrapassar as 60 rpm nessa fase, o sistema solta a carga automaticamente (carga de 7.5% do peso corporal do sujeito (Dotan & Bar-Or, 1984)), em seguida foram realizados 30 segundos exatos de *sprint* na força e velocidade máxima. Houve também um estímulo verbal motivacional efetuado pela equipe de investigadores pretendendo que os sujeitos pedalassem os 30 segundos de duração do esforço sempre à máxima velocidade. Foram registradas as variáveis, potência mecânica máxima absoluta e relativa, potência mecânica média absoluta e relativa e índice de fadiga (diferença entre os valores máximo e mínimo, sendo expressa como porcentagem do valor máximo).

3.14. Orientação para a Realização de Objetivos

Para avaliar a orientação para a realização de objetivos, foi utilizada a versão portuguesa de Fonseca & Biddle (1996), do *Task and Ego Orientation in Sport Questionnaire* (TEOSQ, Chi & Duda, 1995). Todos os participantes responderam o questionário que inclui 13 questões classificadas com uma escala de *Likert* de cinco pontos, variando de “discordo completamente - 1” a “concordo completamente - 5”. 7 das 13 questões estão relacionadas com a orientação para a tarefa, enquanto as restantes seis questões relacionam-se com a orientação para o ego (Anexo 1).

3.15. Questionário de Frequência Alimentar

Para avaliar a frequência alimentar foi aplicado um questionário de frequência alimentar semi-quantitativo já validado para a população portuguesa pelo Serviço de Higiene e Epidemiologia da Faculdade de Medicina da Universidade do Porto (disponível em <http://higiene.med.up.pt/freq.php>, sua reprodutibilidade e validação foi feita por Lopes et al., 2000), utilizando o modelo do QFA desenvolvido por Willet et al. (1998) e o QFA do Departamento de Saúde Pública da Faculdade de Medicina da Universidade de

Alicante (Vioque, 1991). Este questionário é composto por 86 itens que avaliam a ingestão de alimentos nos últimos 12 meses (ingestão de alimentos sólidos e líquidos). Para cada item o questionário permite uma resposta numa escala de 9 opções (que vão desde “nunca ou menos de uma vez por mês” até “6 ou mais vezes por dia”). A ingestão alimentar foi calculada tendo em conta a frequência e a porção de cada item. Os sujeitos foram orientados a responder às questões de uma forma sincera, indicando o que realmente consomem e não o que pensam ser correto consumir. O questionário contabiliza os valores de calorias (Kcal) consumidas, a percentagem de Proteínas (PTN%), percentagem de Hidrato de Carbono (HC%), percentagem de Gorduras Totais (G%), percentagem de Gordura Saturada (GS%), percentagem de Gordura Monoinsaturada (G.Mon%), percentagem de Gordura Poli-insaturada (G.Pol%), Colesterol mg (Col.), Fibra alimentar g (FIB), Etanol g (EtOH) e Cálcio mg (Ca) (Anexo 2).

3.16. Análise de Dados

Para cada variável foi calculada a estatística descritiva: amplitude, média, erro padrão da média e o desvio padrão. Em seguida, foi efetuada uma análise comparativa entre a média de alguns resultados do grupo 1 (Judô) e grupo 2 (kickboxing). Para o cálculo da diferença entre as médias foi utilizada a formula proposta por Cohen (1992), utilizando uma escala numérica referencial relacionada ao valor da diferença, composta por *trivial* (0.00-0.20), *small* (0.20-0.60), *moderate* (0.60-1.20), *large* (1.20-2.00), *very large* (2.00-4.00) e *nearty perfect* (>4.00).

$$d = \frac{\text{Média}_j - \text{Média}_k}{\sqrt{((DP_j^2 + DP_k^2) / 2)}}$$

CAPÍTULO 4: RESULTADOS

Todos os resultados do presente estudo estão apresentados em tabelas descritivas. Optou-se por expor a amplitude de variação pelos valores mínimo e máximo, a média como parâmetro de tendência central e o desvio padrão como parâmetro de dispersão.

A Tabela 1 apresenta a estatística descritiva para as cronovariáveis e tamanho corporal. A mesma retrata que os atletas da amostra possuem idades com a média de 21.8 ± 2.3 anos, praticando 13.7 ± 4.3 anos de judô e que fazem parte de diferentes categorias de peso do esporte, denotando 74.8 ± 10.6 kg de massa corporal com 173.4 ± 5.6 cm de estatura.

A Tabela 2 apresenta os valores das oito dobras subcutâneas em milímetros sendo cinco dos membros e três do tronco: tricípital, bicipital, subescapular, supraílica, abdominal, geminal, crural anterior e crural posterior. A soma das mesmas retrataram valores variáveis entre 55 mm e 129 mm, (73.6 ± 21.3 mm). Por sua vez a Tabela 3 apresenta a volumetria de coxa denotando uma média de 5.32 ± 1.1 L do volume da coxa direita (Vcd) e 4.80 ± 0.8 L do volume da coxa esquerda (Vce).

Ainda relativamente à composição corporal, o presente estudo utilizou outros três procedimentos, sendo eles a pletismografia de ar deslocado, a bioimpedância e a absorciometria de raio-x de dupla energia (DXA). Logo, na Tabela 4 encontram-se dados do procedimento utilizando o pletismografo, como a estimativa do valor de gás torácico que variou entre 3.233 e 4.066 L (3.691 ± 0.284 L). O procedimento de bioimpedância nos permitiu estimar a taxa de água intracelular (30.0 ± 2.4 L) e água extracelular (16.48 ± 4.1 L) como se pode verificar na Tabela 5. O ultimo procedimento para avaliação da composição corporal é o DXA, seus resultados encontram-se na Tabela 6. Os atletas apresentaram uma média de porcentagem de massa gorda de 11.4 ± 4.6 %. O DXA forneceu também valores importantes como conteúdo mineral ósseo (3.71 ± 0.69 kg), área do corpo (2633 ± 257 cm²) e densidade mineral óssea (1.39 ± 0.01 g/cm²).

O dinamômetro isocinético retrata seus valores na Tabela 7, em relação à velocidade de $60^{\circ} \cdot s^{-1}$ é apresentado os valores nos extensores de 243 ± 38 N.m e nos flexores de 128 ± 18.1 N.m. Já os valores correspondentes para a velocidade angular de $180^{\circ} \cdot s^{-1}$ são 164 ± 26 N.m e 89.9 ± 18.2 N.m respectivamente. Os resultados demonstram que os valores adquiridos na velocidade $60^{\circ} \cdot s^{-1}$ são maiores que na velocidade $180^{\circ} \cdot s^{-1}$. Na tabela seguinte (Tabela 8), encontram-se dados do dinamômetro manual (preensão manual), referindo valores de 53.4 ± 9.0 e 48.5 ± 9.8 kgf respectivamente nas mãos direita e esquerda, assim como valores relacionados à mão dominante e não dominante.

Na Tabela 9 encontram-se os valores extraídos do exame de ecocardiografia, a mesma denota valores da massa ventricular esquerda (182 ± 38 g), agregados a volumes do diâmetro do ventrículo esquerdo diastólico (59.6 ± 4.6 mm) e sistólico (37.2 ± 2.8 mm).

Nas tabelas 10 e 11 foi possível captar valores significativos do primeiro limiar ventilatório, do ponto de compensação respiratória e do consumo máximo de oxigênio. Verifica-se que os atletas no primeiro limiar ventilatório evidenciam 137.3 ± 10.9 bat.min⁻¹ alcançando um consumo de VO_2 max de 4429 ± 636 ml.min⁻¹ chegando a uma velocidade 17.7 ± 1.41 km.h⁻¹ apresentando uma lactatemia de 11.2 ± 1.87 mmol.L⁻¹.

No teste de Wingate representado pela tabela 12, os atletas apresentaram valores de potência mecânica máxima absoluta de 1013 ± 211 w e de potência mecânica máxima relativa à massa corporal de 13.56 ± 1.27 w.kg⁻¹. Foram ainda calculados valores de potência mecânica máxima e média, relativamente à massa isenta de gordura e à volumetria da coxa (W.kg.MIG⁻¹; W.kg.L⁻¹), apesar de subsistirem críticas relativamente à utilização de rácio quando se expressa à performance por unidade de tamanho corporal (estatura, massa corporal, massa isenta de gordura, volumetria da coxa).

Subsequente na Tabela 13 encontram-se os resultados do questionário de orientação para a realização de objetivos (versão portuguesa de Fonseca & Biddle, 1996). As 13 questões geraram um resultado de 2.25 ± 0.72 em relação à orientação

para o ego e 4.21 ± 0.45 para orientação para a tarefa. Ainda referindo-se a questionários, na tabela 14, encontram-se os valores do questionário de frequência alimentar, que apresenta valores de consumo diários de 10 nutrientes, além de calorias totais (2886 ± 1576 Kcal).

Por fim, na Tabela 15, estão denotados os dados referentes à morfologia da mão, dentre eles, os valores do rácio 2D:4D da mão esquerda, variados entre 0.93 e 1.04 mm (1.00 ± 0.02 mm) e os valores do rácio 2D:4D da mão direita variados entre 0.98 e 1.03 mm (1.01 ± 0.01 mm).

Tabela 1. Estatística descritiva para as cronovariáveis e tamanho corporal em atletas de Judô (n=10).

Variável	abreviatura	unidade de medida	amplitude		média		
			mínimo	máximo	valor	erro padrão	desvio padrão
Idade cronológica	IC	Anos	18.45	25.56	21.8	0.7	2.3
Anos de prática	AP	Anos	4.0	20.0	13.7	1.3	4.3
Massa corporal	Mc	Kg	61.9	100.0	74.8	3.3	10.6
Estatura	E	Cm	163.6	181.2	173.4	1.7	5.6
Altura sentado	AS	Cm	84.7	96.3	90.6	1.1	3.7
Comprimentos membros inferiores	CMI	Cm	75.4	95.0	82.8	1.6	5.3

Tabela 2. Estatística descritiva para as dobras de gordura subcutânea em atletas de Judô (n=10).

Variável	abreviatura	unidade de medida	amplitude		média		
			mínimo	máximo	valor	erro padrão	desvio padrão
Dobra tricipital	Dtric	Mm	6	15	8.4	0.9	3.0
Dobra bicipital	Dbic	Mm	3	8	4.5	0.4	1.3
Dobra subescapular	Dsub	Mm	7	15	10.2	0.6	2.1
Dobra suprailíaca	Dsil	Mm	7	22	12.5	1.7	5.4
Dobra abdominal	Dabd	Mm	7	24	11.2	1.7	5.6
Dobra geminal	Dgem	Mm	5	12	6.8	0.7	2.3
Dobra crural anterior	Dca	Mm	6	16	9.8	0.9	2.9
Dobra crural posterior	Dcp	Mm	6	17	10.2	0.9	2.9
Somatório dobras	SD	Mm	55	129	73.6	6.7	21.3

Tabela 3. Estatística descritiva decorrente de comprimento e antropometria apendicular de coxa em atletas de Judô (n=10).

Variável	abreviatura	unidade de medida	amplitude		valor	média	
			mínimo	máximo		epm	desvio padrão
<i>Circunferência da coxa direita</i>							
Circunferência subglútea	CSbd	Cm	51.0	66.1	55.47	1.4	4.4
Circunferência máxima	Cmd	Cm	43.4	55.2	49.58	1.6	3.3
Circunferência suprapatelar	CSpd	Cm	32.7	41.9	36.93	0.7	2.4
<i>Comprimento da coxa direita</i>							
Comprimento proximal	Cpd	Cm	10.6	14.3	12.23	0.4	1.2
Comprimento distal	Cdd	Cm	11.5	16.5	13.54	0.4	1.4
<i>Volumetria da coxa direita</i>							
Volume	Vcd	L	3.80	6.30	5.32	0.3	1.1
<i>Circunferência da coxa esquerda</i>							
Circunferência subglútea	Csbe	Cm	52.4	64.8	55.55	1.2	3.9
Circunferência máxima	Cme	Cm	47.7	56.6	49.76	1.2	4.0
Circunferência suprapatelar	Cspe	Cm	34.8	40.9	37.23	0.4	1.5
<i>Comprimento da coxa esquerda</i>							
Comprimento proximal	Cse	Cm	10.4	13.7	11.74	0.3	1.1
Comprimento distal	Cme	Cm	12.0	16.5	14.48	0.5	1.6
<i>Volume da coxa esquerda</i>							
Volume	Vce	L	3.65	6.46	4.80	0.2	0.8

emp (erro padrão da média).

Tabela 4. Estatística descritiva para as variáveis decorrentes da avaliação da composição corporal por pletismografia de ar deslocado em atletas de Judô (n=10).

Variável	abreviatura	unidade de medida	amplitude		média		
			mínimo	máximo	valor	erro padrão	desvio padrão
Massa corporal	MC	Kg	62.036	100.149	74.328	3.370	10.657
Volume corporal	VC	L	57.004	94.075	68.727	3.234	10.228
Densidade corporal	DC	L.kg ⁻¹	1.065	1.093	1.082	0.002	0.009
Volume de gás torácico	VGT	L	3.233	4.066	3.691	0.089	0.284
Massa gorda	MG	Kg	2.1	15.0	5.7	1.2	3.9
	MG	%	2.7	15.0	7.4	1.2	4.1
Massa isenta de gordura	MIG	Kg	59.0	85.1	68.5	2.7	8.5
	MIG	%	85.0	97.3	92.5	1.2	4.1

Tabela 5. Estatística descritiva para as variáveis decorrentes da avaliação da composição corporal por bioimpedância em atletas de Judô (n=10).

Variável	abreviatura	unidade de medida	amplitude		média		
			mínimo	máximo	valor	erro padrão	desvio padrão
Massa gorda	MG	Kg	5.3	20.9	10.2	1.3	4.2
	MG%	%	8.5	20.9	13.3	1.0	3.3
Massa isenta de gordura	MIG	Kg	56.0	79.1	63.9	2.1	6.5
	MIG%	%	85.1	89.1	86.4	1.0	3.3
Taxa metabólica basal	TMB	Kcal	1653	1930	1820	29.8	94.3
Massa celular corporal	MCC	Kg	29.0	38.5	32.9	0.8	2.6
	MCC%	%	38.5	52.2	44.7	1.1	3.7
Massa muscular	MM	Kg	35.0	47.3	39.8	1.0	3.3
	MM%	%	47.3	61.3	54.1	1.2	3.8
Água corporal total	ACT	L	39.6	59.0	46.5	1.7	5.6
	ACT%	%	59.0	56.8	62.8	0.6	2.1
Água corporal intracelular	ACI	L	26.4	35.2	30.0	0.7	2.4
	ACI%	%	59.6	78.0	64.8	1.7	5.6
Água corporal extracelular	ACE	L	8.7	23.8	16.4	1.3	4.1
	ACE%	%	22.0	40.4	35.0	1.7	5.6

Tabela 6. Estatística descritiva para as variáveis decorrentes da avaliação da composição corporal por DXA em atletas de Judô (n=10).

Variável	abreviatura	unidade de medida	amplitude		valor	média	
			mínimo	máximo		erro padrão	desvio padrão
Conteúdo mineral ósseo	BMC	kg	2.881	5.102	3.711	0.219	0.693
Área do corpo	-	cm ²	2290	3118	2633	81.45	257.7
Densidade mineral óssea	BMD	g/cm ²	1.215	1.636	1.399	0.043	0.136
Massa gorda	MG	Kg	4.6	23.0	8.8	1.6	5.2
	MG%	%	7.2	23.1	11.4	1.4	4.6
Massa isenta de gordura	MIG	Kg	54.2	71.7	61.7	1.9	6.2
	MIG%	%	71.8	87.8	83.5	1.4	4.5

Tabela 7. Estatística descritiva para as variáveis decorrentes do dinamômetro isocinético nas velocidades angulares de 60°s⁻¹ e 180°s⁻¹ (extensores e flexores do joelho em modo concêntrico) em atletas de Judô (n=10).

Variável	abreviatura	unidade de medida	amplitude		valor	média	
			mínimo	máximo		epm	desvio padrão
MF máxima extensores joelho 60°.s ⁻¹	MF-EJ-A	N.m	181	306	243	12	38
MF máxima extensores joelho 60°.s ⁻¹	MF-EJ-R	N.m.kg ⁻¹	2,70	3.70	3.29	0.12	0.38
MF máxima flexores joelho 60°.s ⁻¹	MF-FJ-A	N.m	100	155	128	5.7	18.1
MF máxima flexores joelho 60°.s ⁻¹	MF-FJ-R	N.m.kg ⁻¹	1.36	2.02	1.74	0.06	0.20
MF máxima extensores joelho 180°.s ⁻¹	MF-EJ-A	N.m	134	214	164	8	26
MF máxima extensores joelho 180°.s ⁻¹	MF-EJ-R	N.m.kg ⁻¹	1.80	2.64	2.22	0.07	0.24
MF máxima flexores joelho 180°.s ⁻¹	MF-FJ-A	N.m	54.5	121.6	89.9	5.7	18.2
MF máxima flexores joelho 180°.s ⁻¹	MF-FJ-R	N.m.kg ⁻¹	0.5	1.6	1.2	0.1	0.2

MF (momento forma); EJ (extensores joelho); FJ (flexores joelho); A (absoluto); R (relativo); epm (erro padrão da média).

Tabela 8. Estatística descritiva para o resultado da preensão manual em atletas de Judô (n=10).

Variável	abreviatura	unidade de medida	amplitude		valor	média	
			mínimo	máximo		epm	desvio padrão
Preensão manual direita	Pmd	Kgf	41	66	53.4	2.8	9.0
Preensão manual esquerda	Pme	Kgf	38	65	48.5	3.1	9.8
Preensão manual dominante	MD	Kgf	41	66	53.5	2.8	9.1
Preensão manual não dominante	MND	Kgf	38	64	48.8	3.0	9.6

epm (erro padrão da média)

Tabela 9. Estatística descritiva para as variáveis decorrentes do exame ecocardiográfico em atletas de Judô (n=10).

Variável	abreviatura	unidade de medida	amplitude		valor	média	
			mínimo	máximo		epm	desvio padrão
Diâmetro ventrículo esquerdo diástole	Ved	mm	53	66	59.6	1.4	4.6
Diâmetro ventrículo esquerdo sístole	Ves	mm	32	41	37.4	0.9	2.8
Espessura septo interventricular diástole	Sid	mm	7.1	8.7	7.9	0.2	0.6
Espessura parede posterior VE diástole	EPPVEd	mm	7.1	8.7	7.5	0.1	0.5
Espessura parietal relativa VE	EPRVE	#	0.23	0.28	0.2	0.0	0.0
Massa VE	MVE	G	133	244	182	12	38
Massa VE relativamente à superfície corporal	Mve/SC	g/m ²	74	125	95.3	5.1	16.3
Fração encurtamento VE	Fenc%	%	34	42	37.4	0.7	2.4
Fração ejeção VE	Fej%	%	62	71	66.4	0.9	2.9
Diâmetro da raiz da aorta	RA	mm	27	36	29.9	0.8	2.6
Diâmetro do átrio esquerdo	DAE	mm	32	41	35.8	0.9	2.9
Volume diastólico	VD	ml/bat	133	224	178.7	9.7	30.7
Volume sistólico	VS	ml/bat	40	74	59.2	3.4	10.7

VE (ventrículo esquerdo); MVE (massa ventricular esquerda); emp (erro padrão da média).

Tabela 10. Estatística descritiva para as variáveis decorrentes do teste em esteira rolante com patamares progressivos de 1 minuto em atletas de Judô (n=10).

Variável	abreviatura	unidade de medida	amplitude		média		
			mínimo	máximo	valor	epm	desvio padrão
<i>No 1º limiar ventilatório</i>							
Consumo de oxigénio	VO ₂	ml.min ⁻¹	2368	3068	2733	81.7	258
Consumo de oxigénio	VO ₂	ml.kg ⁻¹ .min ⁻¹	30.31	41.29	37.14	1.12	3.56
% Consumo máximo de oxigénio	% VO ₂ max	%	53.2	69.30	62.12	1.46	4.64
Frequência cardíaca	FC	Bpm	118	148	137.3	3.4	10.9
Tempo	T	S	90	240	135	14.3	45.2
Velocidade	V	km.h ⁻¹	9.0	12.0	10.1	0.27	0.87
Quociente respiratório	QR	#	0.67	0.91	0.81	0.02	0.08
<i>No ponto de compensação respiratório</i>							
Consumo de oxigénio	VO ₂	ml.min ⁻¹	2906	4941	3876	180	569
Consumo de oxigénio	VO ₂	ml.kg ⁻¹ .min ⁻¹	42.12	62.05	52.40	1.73	5.48
% Consumo máximo de oxigénio	% VO ₂ max	%	82.2	91.5	87.37	1.05	3.34
Frequência cardíaca	FC	Bpm	156	187	172	2.6	8.4
Tempo	T	S	270	570	412	25.6	84.0
Velocidade	V	km.h ⁻¹	12.0	17.0	14.6	0.47	1.50
Quociente respiratório	QR	#	0.92	1.06	1.00	0.01	0.05

epm (erro padrão da média).

Tabela 11. Estatística descritiva para as variáveis decorrentes do teste em esteira rolante com patamares progressivos de 1 minuto em atletas de Judô (n=10).

Variável	abreviatura	unidade de medida	amplitude		valor	média	
			mínimo	máximo		epm	desvio padrão
No consumo máximo de oxigênio							
Consumo de oxigênio	VO ₂	ml.min ⁻¹	3535	5700	4429	201	636
Consumo de oxigênio	VO ₂	ml.kg ⁻¹ .min ⁻¹	50.79	67.67	59.07	1.66	5.27
Frequência cardíaca	FC	Bpm	142	197	181	4.7	15.0
Tempo	T	S	480	720	603	27	85
Velocidade	V	km.h ⁻¹	16.0	20.0	17.7	0.4	1.4
Quociente respiratório	QR	#	1.10	1.20	1.14	0.01	0.03
Patamar final							
Velocidade	V	km.h ⁻¹	8	11	9.7	0.36	1.15
Patamar	Pt	nível	15.0	18.0	16.7	0.36	1.15
Lactato	L	mmol/L	8.7	14.3	11.2	0.59	1.87

emp (erro padrão da média).

Tabela 12. Estatística descritiva para as variáveis decorrentes do teste Wingate em 30 segundos (membros inferiores) em atletas de Judô (n=10).

Variável	abreviatura	unidade de medida	amplitude		valor	média	
			mínimo	máximo		erro padrão	desvio padrão
Potência mecânica máxima absoluta	WAnT-PA	W	748	1527	1013	67	211
Potência mecânica máxima relativa	WAnT-PR	w.kg ⁻¹	11.88	15.25	13.56	0.40	1.27
	WAnT-PR	w.kg _{MIG} ⁻¹	12.22	17.93	14.71	0.56	1.77
	WAnT-PR	w.kg ⁻¹ .L ⁻¹	170	256	211	8.4	27
Potência mecânica média absoluta	WAnT-MA	W	495	679	598	19	60
Potência mecânica média relativa	WAnT-MR	w.kg ⁻¹	5.24	9.14	8.15	0.34	1.08
	WAnT-MR	w.kg _{MIG} ⁻¹	6.17	9.87	8.80	0.33	1.04
	WAnT-MR	w.kg ⁻¹ .L ⁻¹	88	152	126	5.3	17
Índice de fadiga	WAnT_FI	%	30.7	65.6	39.2	3.1	9.8

Tabela 13. Estatística descritiva para os itens do questionário de orientação para a realização de objetivos em atletas de Judô (n=10).

Variável (itens: 13 primeiras listas; fatores)	amplitude		valor	média	
	mínimo	máximo		epm	desvio padrão
I ₁ : Sou o único executar as técnicas	1	4	1.70	0.33	1.05
I ₂ : Aprendo uma nova técnica e isso faz-me querer praticar mais	4	5	4.40	0.16	0.51
I ₃ : Consigo fazer melhor do que os meus colegas	1	4	2.80	0.35	1.13
I ₄ : Os outros não conseguem fazer tão bem como eu	1	4	2.30	0.33	1.05
I ₅ : Aprendo algo que me dá prazer fazer	4	5	4.60	0.16	0.51
I ₆ : Os outros cometem erros e eu não	1	3	1.60	0.26	0.84
I ₇ : Aprendo uma nova técnica esforçando-me bastante	3	5	4.20	0.29	0.91
I ₈ : Trabalho realmente bastante	3	5	4.10	0.23	0.73
I ₉ : Ganho a maioria das provas ou marco a maior parte dos pontos	1	3	2.10	0.21	0.67
I ₁₀ : Algo que aprendo me faz querer continuar e praticar mais	3	5	4.20	0.24	0.78
I ₁₁ : Sou o melhor	1	4	2.40	0.37	1.17
I ₁₂ : Sinto que uma técnica que aprendo está bem	1	4	3.30	0.33	1.05
I ₁₃ : Faço o meu melhor	4	5	4.70	0.15	0.48
F ₁ : Global orientação para o ego	1.33	3.50	2.25	0.22	0.72
F ₂ : Global orientação para a tarefa	3.57	4.86	4.21	0.14	0.45

epm (erro padrão da média).

Tabela 14. Estatística descritiva para as variáveis decorrentes do questionário de frequência alimentar em atletas de Judô (n=10).

Variável	abreviatura	unidade de medida	amplitude		média		
			mínimo	máximo	valor	epm	desvio padrão
Nutrientes							
Calorias	Kcal	g	1289	6502	2886	498	1576
Porcentagem de proteína	PTN%	%	17	24	20.3	0.9	2.9
Porcentagem de hidrato de carbono	HC%	%	39	62	47.9	2.1	6.8
Porcentagem de gordura	G%	%	25	45	33.7	2.2	7.2
Porcentagem de gordura saturada	GS%	%	7	12	9.1	0.5	1.5
Porcentagem de gordura monoinsaturada	G.Mon%	%	10	22	14.6	1.3	4.2
Porcentagem de gordura poli-insaturada	G.Pol%	%	3	8	5.3	0.5	1.7
Colesterol	Col	mg	218	1568	592	121	383
Fibras	FIB	g	15	72	35.5	5.5	17.4
Etanol	EtOH	g	0	19	3.9	1.7	1.7
Cálcio	Ca	mg	515	1937	1033	170	539

epm (erro padrão da média).

Tabela 15. Estatística descritiva para as variáveis de morfologia da mão em atletas de Judô (n=10).

Variável	abreviatura	unidade de medida	amplitude		valor	média	
			mínimo	máximo		epm	desvio padrão
1° dedo da mão esquerda	1De	Mm	13.8	15.6	14.5	0.2	0.6
2° dedo da mão esquerda	2De	Mm	18.1	20.9	19.4	0.2	0.8
3° dedo da mão esquerda	3De	Mm	19.1	21.7	20.3	0.2	0.8
4° dedo da mão esquerda	4De	Mm	18.1	20.8	19.3	0.2	0.9
5° dedo da mão esquerda	5De	Mm	15.8	18.3	16.9	0.2	0.7
Rácio 2D/4D da mão esquerda	R2D/4De	mm/mm	0.93	1.04	1.00	0.00	0.02
1° dedo da mão direita	1Dd	Mm	14.1	16.2	14.8	0.2	0.7
2° dedo da mão direita	2Dd	Mm	18.2	21.1	19.4	0.3	0.9
3° dedo da mão direita	3Dd	Mm	19.1	21.7	20.2	0.3	0.9
4° dedo da mão direita	4Dd	Mm	18.0	20.7	19.2	0.3	1.0
5° dedo da mão direita	5Dd	Mm	15.7	18.2	16.4	0.2	0.8
Rácio 2D/4D da mão direita	R2D/4Dd	mm/mm	0.98	1.03	1.01	0.00	0.01

epm (erro padrão da média).

CAPÍTULO 5:

DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

O Judô é caracterizado como um esporte de combate intermitente de natureza explosiva e sugere-se sua associação a diversas áreas como fisiologia, biomecânica, psicologia e fatores técnicos/táticos, por isso é considerada uma modalidade complexa (Monteiro et al., 2001; Reilly, 1996). Estudar o Judô, não significa priorizar somente o âmbito fisiológico, pois atualmente os treinadores e investigadores procuram aspectos motores, espaciais, estratégicos, tipo de força e analisam sua relação, como por exemplo, com a lactatemia e frequência cardíaca, contudo a caracterização fisiológica permite aos mesmos identificar quais fatores merecem maior ênfase para serem avaliados, prescritos, trabalhados e desenvolvidos para melhor performance dos atletas (Rodriguez et al. 2008). Além da discussão relacionando outros estudos do esporte de combate (principalmente o Judô), o presente estudo particularmente faz uma comparação com alguns resultados de atletas de kickboxing (Sousa-e-Silva, 2015) pertencente a um estudo da mesma linha de pesquisa e projeto científico. A comparação foi feita através da diferença das médias dos resultados e expostas em gráficos.

5.1. Composição Corporal

As competições de judô são divididas em categorias de idade e peso, assim, os atletas se submetem a árduas estratégias de perda rápida de peso antes da competição e em muitas vezes recorrem à desidratação pouco antes da pesagem oficial recuperado (após a mesma) em curto período de tempo com repositores energéticos e isotônicos (Costa e Samulski, 2005; Franchini, 2001; Artioli, 2007). O presente estudo utilizou 5 procedimentos para avaliar a composição corporal, sendo eles a antropometria do corpo todo, volume de coxa, a pletismografia de ar deslocado, a bioimpedância e a absorciometria de raio-x de energia dupla (DXA).

Em relação antropometria, o presente estudo extraiu valores de 55 mm a 129 mm proporcionando uma média de 73.6 mm referente ao somatório das oito dobras cutâneas. Sousa-e-Silva (2015), apresentou 77.4 mm em atletas de kickboxing e Guerreiro-e-Silva (2015), apresentou 102.6 mm em atletas de Jiu-jitsu brasileiro, ambos os resultados superaram a média dos judocas do presente estudo. Alguns estudos

optaram pela soma de 6 dobras cutâneas (tríceps, subescapular, suprailíaca, abdominal, geminal e crural anterior) chegando a valores médios do somatório de 51.35 mm em atletas de Karatê (n= 12, Pieter, 2006); 36.14 mm em atletas de Taekwondo (n= 10, Pieter, 1991); 30.81 mm em atletas de Wushu e 42.19 mm em praticantes de Sanshou (Pieter & Gagonin, 1994). Utilizando apenas as seis dobras cutâneas citadas anteriormente, os judocas do presente estudo apresenta uma média de 58.9 mm, denotando um valor superior em relação aos estudos supracitados. Em relação ao volume da coxa, o presente estudo não teve o intuito comparativo, contudo com intuito informativo apresentou o valor de 5.32 L na coxa direita e 4.80 L na coxa esquerda, observando uma diferença considerável entre as mesmas, sugere-se novos estudos com correlações relacionando volume de coxa com o membro dominante e outras variáveis fisiológicas e físicas em judocas. Alguns autores têm utilizado o volume de coxa em atletas e não atletas para estimar massa magra e volumetria de membros superiores e inferiores (Carvalho et al., 2012, em atleta de Rugby (valor referente a seis circunferências/3 coxa – 3 panturrilha) 13.01 L; Coelho-e-silva et al., 2013, em estudantes masculinos - 4.36 L; Valente-dos-Santos et al., 2014, em adolescentes masculinos portugueses - 46.8 cm (circunferência subglútea), 41.3 cm (circunferência medial) e 34.3 cm (circunferência suprapatelar).

Em relação à porcentagem de massa gorda o estudo apresenta os seguintes valores, 7.4 %, 13.3 % e 11.4 %, na respectiva ordem, pletismografia, bioimpedância e DXA. Foi considerada irrelevante a estimativa de MG% por cálculos antropométricos pelo fato do estudo ter acesso ao DXA e utiliza-lo como referência. Priorizando desportos de combate de preensão, encontra-se de acordo com os valores encontrados por Franchini (2011c), onde os atletas apresentaram um valor 4 a 11% de MG% detalhando que atletas de elite da seleção brasileira apresentaram uma média de 11.4 % (seleção principal) e 10.1 % (seleção reservas). Santos et al. (2011) reportaram valores de 11.2 % também em atletas de elite de Judô. Segundo Paiva (2010), os atletas de desporto de combate devem manter ao máximo seu percentual de gordura baixo para que não tenha diminuição no seu rendimento, pois é um aspecto muito relevante. Por esse motivo, o valor de porcentagem de gordura corporal em atletas de Judô de varias nacionalidades tem sido reportado em diversos estudos (atletas tunisianos - 11.0 %, Ghrairi et al., 2014; atletas checos - 12.92 % Júnior e 13.29 % Sênior, Mala et al., 2015; atletas canadenses - 12.3 / 9.3 %, Taylor & Brassard, 1981 / Thomas et al., 1989; atletas

japoneses - 16.2 %, Iida et al., 1998; atletas brasileiros - 11.4 %, Franchini et al., 2005a; atletas poloneses - 13.7 %, Sterkowicz et al., 1999; atletas croatas - 12.0 %, Sertic et al., 2006; atletas húngaros - 14.0 %, Farnos, 1980; atletas canadenses – 10.5% - Little et al., 1999). Em discussão apenas em relação aos atletas de judô (com intuito informativo) podemos observar que o presente estudo apresentou valores dentro da amplitude citada acima, indicando que se encontra de acordo com o padrão de elite.

Em atletas de elite de Jiu-Jitsu Brasileiro foi encontrado percentual médio de 9.8 % (Del Vecchio et al., 2007) e 15.9 % (pletismografia), 14.1 % (bioimpedância) e 16.3 % (DXA) (Guerreiro-e-Silva, 2015). Já os atletas de luta olímpica apresentam os valores mais baixos em relação aos atletas de Judô do presente estudo chegando a 7.6 % (Callan et al., 2000), 4 a 9% (Yoon, 2002). Já comparando com desportos de combate de percussão como Taekwondo, foram relatados valores entre os 7 e os 14% (Bridge et al., 2014) e no MMA (que misturam preensão e percussão) são encontrados valores médios de 12.25 % (Alm, 2013) e 8.5 % (Lovell et al., 2013). Denota-se que os atletas em todas as modalidades desportivas de combate supracitadas possuem baixa porcentagem de massa gorda. Abaixo se apresenta a comparação das médias de algumas variáveis em relação aos atletas de kickboxing (Sousa-e-Silva, 2015).

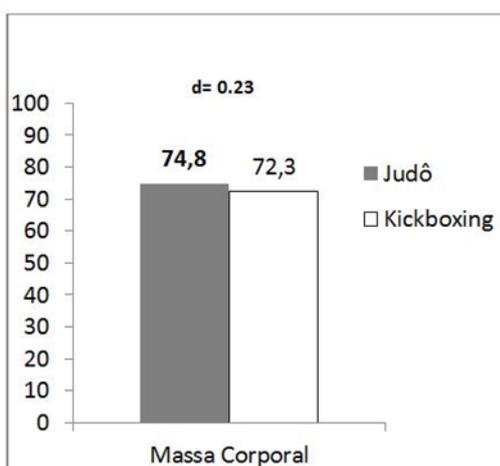


Figura 2 - Diferença (d) de massa corporal em atletas de Judô e Kickboxing.

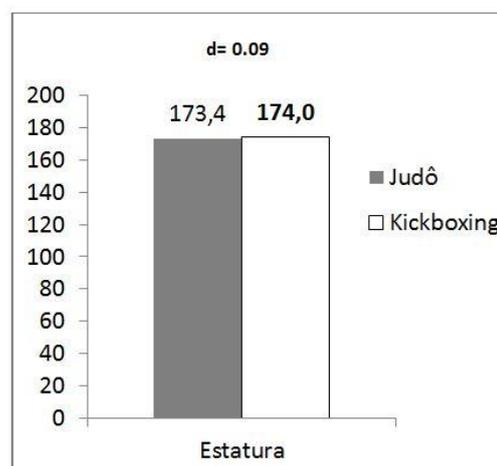


Figura 1 - Diferença (d) de estatura em atletas de Judô e Kickboxing.

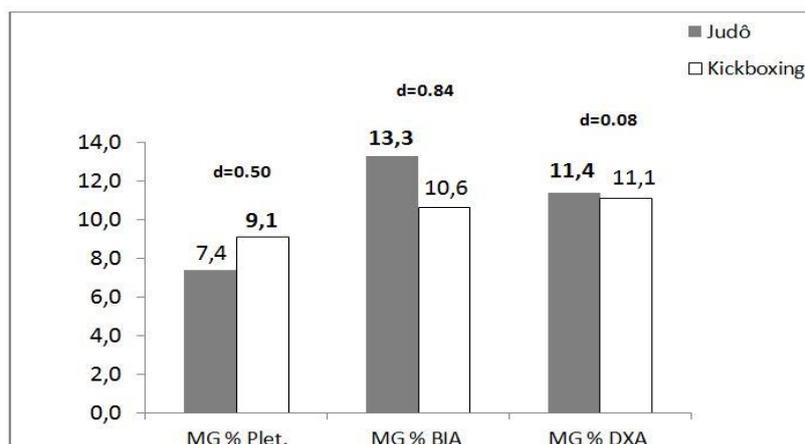


Figura 3 - Diferença (d) de % massa gorda (MG%) nos procedimentos pletismografia, bioimpedância (BIA) e DXA em atletas de Judô e Kickboxing.

De acordo com a Figura 3, observa-se que somente em relação à pletismografia os judocas apresentaram valores inferiores gerando uma diferença de magnitude de 0.50 (*small*). Vale ressaltar que a maioria dos estudos supracitados utilizaram formulas antropométricas provavelmente pelos altos custos dos procedimentos, já a bioimpedância (que tem baixo custo) foi utilizada apenas em 3 estudos (Mala et al., 2015; Sousa-e-Silva, 2015; Guerreiro-e-Silva, 2015), presume-se que seja devido às críticas que têm sido colocadas a este procedimento (Rodrigues, Silva, Monteiro, & Farinatti, 2001), no entanto alguns autores consideram (para não atleta) que a bioimpedância possui uma estimativa aceitável para percentual de gordura, água total, intra e extracelular, (Rodrigues, 2001; Associação Brasileira de Nutrologia, 2004; Eickemberg, 2013). Recorrendo a bioimpedância, o presente estudo apresentou uma média de 62.85 % de água corporal total o que indica que os atletas da amostra não estavam desidratados, contudo com uma ligeira retenção hídrica uma vez que o valor ultrapassa a referência para estado de hidratação em homens (50-60% de água corporal total, Clínica Dr. Marcelo Aragão, 2015), possivelmente o motivo dos altos valores sejam devido as orientações (Anexo 3) indicando o consumo 2 litros de água 24 horas antes do procedimento, os valores também indicam que os atletas seguiram fielmente as orientações. Futuras pesquisas apontam para além do uso da bioimpedância, a utilização do teste de gravidade específica da urina (GU) analisando além do estado de hidratação, os estados de desidratação e indicativos patologia em judocas.

Avaliação por DXA também nos permitiu a aquisição dos valores referentes ao conteúdo mineral ósseo (BMC), a área do corpo e a densidade mineral óssea (BMD), vale ressaltar que apesar de os fatores associados ao desenvolvimento do BMC e da BMD não serem claramente identificados, 4 fatores desempenham papel importantes sendo eles a genética, o estado hormonal, os exercícios e a nutrição (Kelly et al., 1990; Pollitzer et al., 1989, citado por Andreoli, 2001). Andreoli (2001), na tentativa de comparar o conteúdo e a densidade mineral óssea em atletas e não atletas denotou para os judocas o BMC de 3.84 kg e a BMD de 1.40 g/cm² em quanto os karatecas apresentaram um BMC de 3.67 kg e a BMD de 1.36 g/cm², já os atletas de Water polo denotaram 3.56 kg (BMC) e 1.31 g/cm² (BMD) e os não atletas apresentaram 3.10 kg (BMC) e 1.27 g/cm² (BMD). Já no Jiu-jitsu Brasileiro (Guerreiro-e-Silva, 2015), os atletas apresentaram o BMC de 3.61 kg a BMD de 1.37 g/cm². Os judocas deste estudo apresentam os respectivos valores, 3.711 kg (BMC), 1.399 g/cm² (BMD), sendo ambos inferiores apenas em relação aos judocas do estudo de Andreoli (2001).

Pode-se observar que nos estudos supracitados, tanto o conteúdo quanto a densidade mineral óssea foram superiores para os atletas, contudo os atletas de desporto de combate possuíram valores ainda superiores em relação a atletas de outra modalidade desportiva (Water polo), essa observação coincide com a conclusão de Block et al. (1989) e Andreoli (2001), em que atividades com impacto estão associados a maiores níveis de BMD assim como os esportes de combate podem aumentá-la. Fazendo uma comparação (Figura 4) com atletas de Kickboxing (Sousa-e-Silva, 2015), observa-se que os valores dos judocas são ligeiramente superiores com uma diferença de magnitude de 0.54 (*small*).

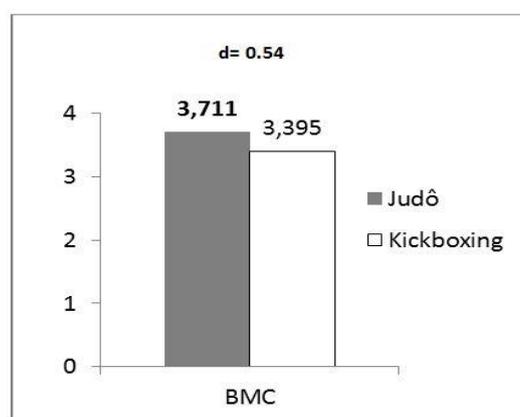


Figura 4 - Diferença (d) do conteúdo mineral ósseo (BMC) em atletas de Judô e kickboxing.

Alguns autores consideram o rácio 2D:4D como um biomarcador para o desempenho em vários desportos e relação com variáveis sexo-dependentes e hormonais segundo a relação existente entre este rácio e a quantidade de testosterona pré-natal recebida pelo feto durante o período intrauterino, frisando que o rácio da mão direita apresenta com mais precisão tal relação (Bennett et al., 2010; Hönekopp & Schuster, 2010; Hull et al., 2015; Manning & Brunded, 2001; Manning et al., 2007; Manning, 2002a, 2002b; Tamiya et al., 2012; Wu et al., 2013; Hönekopp & Watson, 2010). Os atletas do presente estudo apresentaram os valores de 1.01 D2:D4 (mão direita) e 1.00 D2:D4 (mão esquerda), logo observa-se uma discreta diferença indicando que os valores da mão direita são maiores e um pouco acima da referência para homens na população geral (0.98 mm) segundo *Manning* et al. (1998). Observando ambas as mãos da amostra, percebe-se que a média do D2 (indicador) é ligeiramente maior que a média do D4 (anelar), indicando segundo Manning et al., (1998) e Phelps, (1952) que foi recebido uma maior quantidade de estrogênio (contribui para o crescimento do dedo indicador) comparada à testosterona pré-natal (contribui para o crescimento do dedo anelar), vale ressaltar que segundo o mesmo autor, valores altos desse rácio na mão direita estão associados a altas concentração de hormônios luteinizantes, estrogênio e prolactina.

Em um estudo com atletas de Judô dos 14 aos 16 anos, Ribeiro (2011) concluiu que massa muscular está associada ao rácio 2D:4D da mão esquerda, enquanto os valores do somatótipo está associada a ambas as mãos, o mesmo autor acrescenta que existe uma grande associação com o rácio da mão esquerda em relação a medidas de espessura do coração. O estudo apresentou os seguintes valores, 1.01 para a mão direita e 1.00 para a mão esquerda, retratando valores idênticos em relação ao presente estudo.

No estudo de Malik, Singh & Malik (2014), objetivando encontrar diferença entre o rácio 2D:4D e a testosterona salivar em praticantes de desportos de combate de elite (n= 107), sendo eles pugilistas (n= 42), luta olímpica (n= 37), judocas (n= 28) e não desportistas (n= 150), a média do rácio 2D:4D em ambas as mãos, foi de 0.95, 0.96 e 0.96, respetivamente à ordem descrita acima. O valor extraído dos judocas (0.96) encontra-se menor em comparação com o presente estudo. As concentrações salivares de testosterona também foram significativamente maiores nos desportistas (Boxe – 95.75 pg/ml; Luta Olímpica – 94.17 pg/ml; Judô – 94.00 pg/ml; não desportistas – 78-08 pg/ml), concluindo que o rácio 2D:4D pode ser um marcador útil para a exposição de

estrogênio pré-natal estando este associado aos requisitos de potência muscular e um sistema cardiovascular bem desenvolvido. Guerreiro-e-Silva (2015) reportou os valores de 1.01 D2:D4 em ambas as mãos em atletas de Jiu-jitsu Brasileiro. Abaixo (Figura 5) reporta-se a comparação com atletas do kickboxing (Sousa-e-Silva, 2015) onde se verifica que não houve diferença em relação à mão direita, porém houve uma pequena diferença em relação à mão esquerda sendo superior para os atletas de kickboxing gerando um valor de magnitude de 0.54 (*small*).

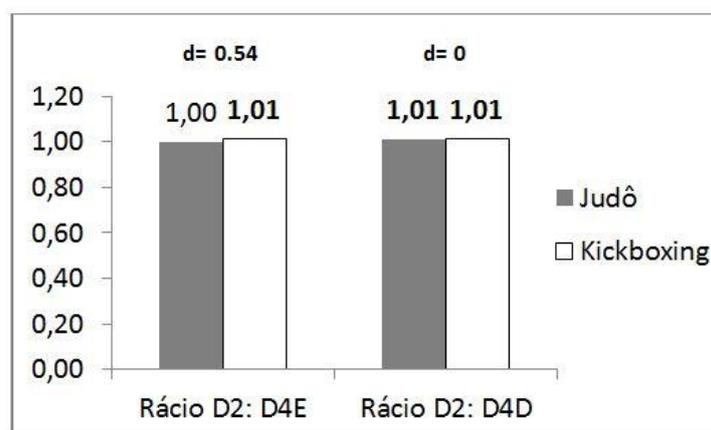


Figura 5 - Diferença (d) do rácio D2:D4 da mão esquerda (E) e direita (D) em atletas de Judô e Kickboxing.

5.2. Fatores neuromusculares

Cada vez mais os pesquisadores, atletas e treinadores utilizam o dinamômetro isocinético para o estudo da função muscular, principalmente no grupo muscular envolvido na articulação do joelho (O'Shea et al, 2002; Gaines (1999) e Glesson (1996). O presente estudo utilizou o dinamômetro isocinético para avaliar o desempenho muscular dos extensores e flexores do joelho nas velocidades angulares de 60°s^{-1} e 180°s^{-1} , unilateralmente apenas em modo concêntrico. Tumilty et al., (1986) (citados por Franchini et al., 2011b) concluiu um estudo com judocas onde foram reportados valores em relação ao peso corporal dos atletas de 3.1 N.m.kg^{-1} para o momento forma máxima relativo dos extensores do joelho (MF-Ej-R) e de 2.0 N.m.kg^{-1} para o momento forma máxima relativo nos flexores do joelho (MF-Fj-R) em 60°s^{-1} , nos judocas deste estudo o MF-Ej-R foi mais elevado (3.29 N.m.kg^{-1} em 60°s^{-1}), contudo o MF-Fj-R foi mais baixo (1.74 N.m.kg^{-1} em 60°s^{-1}). Outro estudo também desenvolvido com judocas

(Tunisianos $n= 10$), porém utilizando as velocidades angulares 90°s^{-1} , 180°s^{-1} e 240°s^{-1} , os atletas apresentaram uma média (em relação à velocidade angular 180°s^{-1}) de 182 N.m (MF-Ej-A) - 116 N.m (MF-Fj-A) (Ghraiiri, et al., 2014), tais valores são superiores aos valores encontrados nos judocas do presente estudo (164 N.m para MF-Ej-A e 89.9 N.m para MF-Fj-A).

Em um estudo recente envolvendo a comparação entre dois tipos de desporto de combate (preensão - Jiu-jitsu Brasileiro e percussão - Kickboxing), Guerreiro-e-Silva (2015) submeteu os atletas a duas velocidades angulares (60°s^{-1} e 180°s^{-1}) denotando os seguintes valores no que se diz respeito a momento forma máxima absoluta: 218 N.m (MF-Ej-A) - 114 N.m (MF-Fj-A) 60°s^{-1} / 155 N.m (MF-Ej-A) – 91 N.m (MF-Fj-A) 180°s^{-1} nos atletas de Jiu-Jitsu Brasileiro e 240 N.m (MF-Ej-A) – 139 N.m (MF-Fj-A) 60°s^{-1} / 168 N.m (MF-Ej-A) e 112 N.m (MF-Fj-A) 180°s^{-1} nos atletas de Kickboxing. Os resultados apresentados mostraram que os atletas de Jiu-Jitsu Brasileiros possuíram valores inferiores aos dos atletas de kickboxing em todas as velocidades angulares, segundo o autor essa diferença ocorre pelo fato de os lutadores de Jiu-jitsu lutarem predominantemente no solo e requisitarem mais força dos membros superiores visando, estrangulamentos e chaves.

Os valores apresentados pelos atletas de Judô do presente estudo encontram-se superior em todas as velocidades angulares em relação aos atletas do Jiu-Jitsu Brasileiro exceto na flexão de joelhos em 180°s^{-1} , já em relação aos atletas de kickboxing o único valor que se encontra superior é na extensão dos joelhos em 60°s^{-1} , onde os judocas apresentam a média de 243 N.m. O protocolo utilizado no presente estudo considerou unilateralmente o membro dominante sendo (nesse caso) a perna que efetua a técnica, faz-se necessário futuras pesquisas para avaliar também a força nos extensores e flexores do joelho no membro que age como apoio durante a execução da técnica para identificar o quanto de força é produzida criando hipóteses de comparações e correlações, assim como avaliações em membros superiores pelo fato de serem predominantemente utilizados em combates de Judô. Abaixo (Tabela 16) encontra-se um resumo dos valores relacionados aos extensores e flexores de joelho nas velocidades angulares 60°s^{-1} e 180°s^{-1} em adultos masculinos de diversos desportos de combate.

Tabela 16 - Resumo dos valores do momento forma máxima absoluta e relativa em extensores e flexores de joelho nas velocidades angulares 60°.s⁻¹ e 180°.s⁻¹ em adultos masculinos de diversos desportos de combate.

estudo	n	modalidade	país	ângulo	média/dp
Tumilty et al. (1986)	8	Judô	Austrália	MF-Ej-R 60°.s ⁻¹	3.1 ± 0.4 N.m.kg ⁻¹
				MF-Fj-R 60°.s ⁻¹	2.0 ± 0.4 N.m.kg ⁻¹
Ghraiiri et al. (1991)	10	Judô	Tunísia	MF-Ej-A 180°.s ⁻¹	182 ± 23 N.m
				MF-Fj-A 180°.s ⁻¹	116 ± 14 N.m
Guerreiro-e-Silva (2015)	5	Jiu-jitsu Bra	Portugal	MF-Ej-A 60°.s ⁻¹	218 ± 44 N.m
				MF-Fj-A 60°.s ⁻¹	114 ± 26 N.m
				MF-Ej-A 180°.s ⁻¹	155 ± 20 N.m
				MF-Fj-A 180°.s ⁻¹	91 ± 19 N.m
Sousa-e-Silva (2015)	9	Kickboxing	Portugal	MF-Ej-A 60°.s ⁻¹	240 ± 27 N.m
				MF-Fj-A 60°.s ⁻¹	139 ± 21 N.m
				MF-Ej-A 180°.s ⁻¹	168 ± 28 N.m
				MF-Fj-A 180°.s ⁻¹	112 ± 22 N.m
Presente estudo	10	Judô	Portugal	MF-Ej-A 60°.s⁻¹	243 ± 38 N.m
				MF-Fj-A 60°.s⁻¹	128 ± 18 N.m
				MF-Ej-A 180°.s⁻¹	164 ± 26 N.m
				MF-Fj-A 180°.s⁻¹	89.9 ± 18 N.m

Outro procedimento para avaliação de força utilizado no estudo foi através do dinamômetro manual permitindo denotar valores de 53.4 kgf na mão direita (Pmd) e 48.5 kgf na mão esquerda (Pme). Em um estudo com atletas de Judô brasileiros elite (n= 26) e atletas não-elite (n= 66), Franchini et al. (2005a) reportou os seguintes valores, 51 - 49 kgf respectivamente a Pmd e Pme dos atletas de elite e 42 - 40 kgf na Pmd e Pme dos atletas não elite, apesar de os atletas de elite superarem em ambas as mãos os valores dos não-elite, os judocas do presente estudo possuem valores superiores em relação a Pmd e valores inferiores a Pme. Em outro estudo (também com judocas), Franchini et al., (2015) ao estudar especificações das adaptações do desempenho em relação ao programa periodizado de treinamento, reportou valores de 61 kgf Pmd – 54 kgf Pme. Ao estudar a análise dos efeitos agudos do enfrentamento no Judô em 8 atletas, Fernández et al. (2008) encontrou 52.75 kgf Pmd - 56.40 kgf Pme.

A preensão manual devido sua importância na disputa de pegada para o Judô desde muito tempo tem sido alvo de diversos estudos (Matsumoto et al., (1972), 53.3 Pmd / 52.2 Pme kgf – atletas japoneses; Claessens et al., (1984); 64.9 Pmd / 59.7 Pme kgf – atletas belgas; Farmosi, (1980), 59.9 Pmd / 55.7 Pme kgf – atletas húngaros; Thomas et al., (1989), 56.4 Pmd / 55.7 Pme kgf – atletas canadenses). Em discussão apenas em relação aos atletas de judô observa-se que o presente estudo (em ambas as mãos) apresentam valores dentro da amplitude supracitada. Atletas sênior de Boxe (n= 30) apresentaram valores ainda maiores para a Pmd e Pme (62.7 - 50.1 kgf) segundo Khanna et al. (2006). Em atletas de MMA foram referenciados os seguintes valores para Pmd e Pme 52.1 - 47.8 kgf (n= 16, Siqueido, 2010); 45.8 - 45.6 kgf (n= 11, Schick et al., 2010); 42.44 kgf (não informou a lateralidade da mão, n= 18, Oliveira, 2013).

Alguns autores denotaram que em média os valores em judocas variam de 38.3 kgf (Kurakake et al., 1998) a 56.6 kgf (Heller et al., 1998) em mão dominante, ainda segundo Schlüssel (2006), a mão dominante possui valores maiores que a mão não dominante. O presente estudo apresentou valores dentro da amplitude referenciada pelos autores supracitados no que diz respeito à mão dominante (53.5 kgf), assim como se encontra de acordo com a conclusão de Schlüssel (2006), uma vez que apresentou valores da mão dominante superiores em relação à mão não dominante (MD = 53.5 kgf e MND = 48.8 kgf), ressalta-se que a amostra deste estudo foi composta por 8 destros, 1 ambidestro e 1 canhoto. É importante frisar que os estudos referenciados acima utilizaram de protocolos e materiais semelhantes e ou diferente do presente estudo.

5.3. Tipologia de Esforço, Adaptação das Vias Metabólicas e Desempenho em Protocolos Maximais

O presente estudo utilizou o teste de Wingate de 30 segundos em membros inferiores para a aquisição da potência mecânica máxima (WAnT-P) e potência mecânica média (WAnT-M), reportando os seguintes valores para potência máxima absoluta (WAnT-PA = 1013 w) e relativa (WAnT-PR = 13.56 w.kg⁻¹), potência média absoluta (WAnT-MA = 598 w) e relativa (WAnT-MR = 8.15 w.kg⁻¹). De acordo com Franchini et al. (2011b, revisão de estudo) os atletas de Judô do seu estudo reportaram valores de WAnT-PA de 1051 a 1236 w - WAnT-PR de 11.4 a 16.2 w.kg⁻¹ e relativamente à WAnT-MA e WAnT-MR os valores 558 a 917 w - 5.4 a 12 w.kg⁻¹. Em outro estudo envolvendo

judocas brasileiros (n= 17), ao fazer uma relação do teste de Wingate com *Special Judo Fitness Test* (SJFT), Szmuchrowski et al. (2013), reportou valores de 10.84 w.kg⁻¹ em WAnT-PR. Em judocas iranianos de elite (n=19) objetivando encontrar a relação entre potência aeróbia e anaeróbia, Hesari et al. (2013), reportou valores de WAnT-PR e WAnT-MR, respectivamente 7.8 e 5.9 w.kg⁻¹.

Muitos estudos envolvendo judocas já utilizaram o teste de Wingate 30s em membros inferiores, como Franchini et al. (2005c), que reportou uma valores de WAnT-PR e WAnT-MR em atletas canadenses (7.7 - 5.6 w.kg⁻¹) e em atletas brasileiros (8.1 - 6.2 w.kg⁻¹); Chtourou et al. (2013), apresentou WAnT-PR e WAnT-MR em atletas da Tunísia (11.6 - 7.97 w.kg⁻¹); Mala et al. (2015), estudando atletas da República Checa apresentou WAnT-PA (1117 w), WAnT-PR (13.21 w.kg⁻¹), WAnT-MA (909 w) e WAnT-MR (10.73 w.kg⁻¹); Sbriccoli et al. (2007), com atletas olímpicos italianos reportou 1236 w (WAnT-PA), 12.1 w.kg⁻¹ (WAnT-PR), 558 w (WAnT-MA) e 5.4 w.kg⁻¹ (WAnT-MR); e Morales et al. (2015), que ao estudar atletas espanhóis expos também os valores de WAnT-PA (1131 w), WAnT-PR (15.67 w.kg⁻¹), WAnT-MA (648 w) e WAnT-MR (8.98 w.kg⁻¹). Em discussão apenas com atletas de judô, no que se diz respeito à potência absoluta, o presente estudo apresentou valores inferiores aos supracitados, contudo em relação à potência média absoluta aprestou valores superiores somente em relação aos atletas italianos do estudo de Sbriccoli et al. (2007).

Já Guerreiro-e-Silva (2015), ao estudar atletas de Jiu-jitsu Brasileiro, extraiu valores de WAnT-PA (857 w) WAnT-PR (11.48 w.kg⁻¹), WAnT-MA (617w) e WAnT-MR (8.24 w.kg⁻¹). A articulação do cotovelo é bastante importante para os atletas de desporto de combate, no judô predominantemente são utilizados os membros superiores, seguindo essa permissa se faz necessários futuras pesquisas utilizando o teste de Wingate em membros superiores ampliando novas hipóteses de comparações e correlações. Abaixo na Tabela 17 e na Figura 6, respectivamente, apresentam-se um resumo dos valores do teste de Wingate 30s em membros inferiores em judocas adultos masculinos e a comparação com os atletas de kickboxing (Sousa-e-Silva, 2015), no qual se verifica que os judocas apresentaram valor superior apenas na potência absoluta com uma diferença de magnitude de 0.11 (*trivial*).

Tabela 17 - Resumo dos valores de potência máxima e média absoluta e relativa em teste de Wingate (membros inferiores) em judocas adultos masculinos.

estudo	n	país	potência	média/dp
Szmuchrowski et al. (2013)	17	Brasil	WAnT-PR	10.8 ± 1.4 w.kg ⁻¹
Hesari et al. (2013)	19	Irã	WAnT-PR	7.8 ± 0.4 w.kg ⁻¹
			WAnT-MR	5.9 ± 0.6 w.kg ⁻¹
Chtourou et al. (2013)	10	Tunísia	WAnT-PR	11.6 ± 1.4 w.kg ⁻¹
			WAnT-MR	7.9 ± 0.6 w.kg ⁻¹
Mala et al. (2015)	9	R. Checa	WAnT-PA	1117 ± 143 w
			WAnT-MA	909 ± 117 w
Sbriccoli et al. (2007)	6	Itália	WAnT-PA	1236 ± 202 w
			WAnT-MA	558 ± 86 w
Morales et al. (2015)	7	Espanha	WAnT-PA	1131 ± 196 w
			WAnT-MA	648 ± 83 w
Presente estudo	10	Portugal	WAnT-PA	1013 ± 211 w
			WAnT-PR	13.6 ± 1.2 w.kg⁻¹
			WAnT-MA	598 ± 60 w
			WAnT-MR	8.1 ± 1.0 w.kg⁻¹

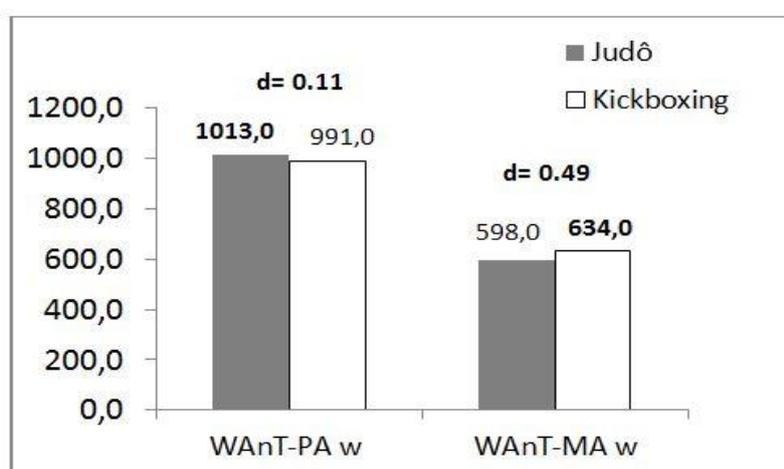


Figura 6 - Diferença (d) de potência mecânica máxima absoluta (WAnT-P w), potência mecânica média absoluta (WAnT-M w) em atletas de Judô e Kickboxing.

Segundo Paiva (2010) e Franchini et al. (2001), o trabalho para desenvolver o VO₂ máx. tem três objetivos principais: retardar o aparecimento de concentrações elevadas de lactato; manter a intensidade do trabalho elevada durante todo o combate; e facilitar a recuperação intra e intercombates. Para a determinação do VO₂ máx., assim

como o primeiro limiar ventilatório e (LV1) e o ponto de compensação respiratória (LV2), o estudo utilizou o protocolo em esteira rolante com patamares progressivos de um minuto. De acordo com Fernandes (1999), para homens de 20-29 anos, a *American Heart Association* considera regular o VO_2 máx. de 34-42 $\text{ml.kg}^{-1}.\text{min}^{-1}$; aptidão física boa de 43-52 $\text{ml.kg}^{-1}.\text{min}^{-1}$ e excelente acima de 53 $\text{ml.kg}^{-1}.\text{min}^{-1}$. Em relação a mililitros inspirado por quilo em um minuto, os judocas do presente estudo alcançaram em média o VO_2 máx. de 59.07 $\text{ml.kg}^{-1}.\text{min}^{-1}$ (50.79-67.67 $\text{ml.kg}^{-1}.\text{min}^{-1}$, considerado excelente, segundo Fernandes, 1999), LV1 de 30.31-41.29 (37.14) e o LV2 de 42.12-62.05 (52.40) $\text{ml.kg}^{-1}.\text{min}^{-1}$.

O consumo máximo de oxigênio é um critério que tem sido estudado e considerado essencial para um bom desempenho do atleta de Judô há muitos anos, como se pode constatar nos estudos de Thomas et al. (1989, n= 22 canadenses / 59.2 $\text{ml.kg}^{-1}.\text{min}^{-1}$); Callister et al. (1990, n= 8 norte-americanos / 53.2 $\text{ml.kg}^{-1}.\text{min}^{-1}$; 1991, n=18 norte-americanos / 55.6 $\text{ml.kg}^{-1}.\text{min}^{-1}$); Ebine et al. (1991, n= 13 japoneses / 45.9 $\text{ml.kg}^{-1}.\text{min}^{-1}$); Oh et al. (2002, n= 29 coreanos / 61.1 $\text{ml.kg}^{-1}.\text{min}^{-1}$) Sterkowicz et al., (1999, n= 15 poloneses / 50.1 $\text{ml.kg}^{-1}.\text{min}^{-1}$) e Little (1991, n= 17 canadenses / 53.75 $\text{ml.kg}^{-1}.\text{min}^{-1}$); Sibriccoli et al. (2007, n= 6 italianos / 47.3 $\text{ml.kg}^{-1}.\text{min}^{-1}$). Todos os estudos supracitados utilizaram testes laboratoriais em esteira rolante, porém com protocolos diferentes, o que não permite uma comparação de forma fiável, contudo apenas com intuito informativo pode-se observar que o presente estudo apresentou valores dentro da amplitude reportada pelos atletas de elite sendo inferior apenas aos atletas do Canadá e da Coreia. Abaixo (Tabela 18) denota-se um resumo de valores de consumo máximo de oxigênio ($\text{ml.kg}^{-1}.\text{min}^{-1}$) em judocas masculinos de elite.

Tabela 18 - Resumo de valores de consumo máximo de oxigênio ($\text{ml.kg}^{-1}.\text{min}^{-1}$) em judocas adultos masculinos de elite.

estudo	n	país	teste	média/dp
Thomas et al. (1989)	22	Canadá	treadmill	59.2 ± 5.18
Callister et al. (1990)	8	EUA	treadmill	53.2 ± 1.4
Callister et al. (1991)	18	EUA	treadmill	55.6 ± 1.8
Ebine et al. (1991)	13	Japão	treadmill	45.9 ± 4.8
Oh et al. (2002)	29	Coréia	treadmill	61.1 ± 10.6
Sterkowicz et al. (1999)	15	Polônia	treadmill	50.1 ± 6.5
Little et al. (1991)	17	Canadá	treadmill	53.7 ± 5.57
Sibriccoli et al. (2007)	6	Itália	treadmill	47.3 ± 10.9
Presente estudo	10	Portugal	treadmill	59.07 ± 5.27

Apesar de não ser consenso na literatura, alguns pesquisadores tem proposto quantificar a intensidade do exercício pela análise de lactato seguindo a permissa de que quanto maior a exigência do esforço, maior a concentração de lactato (Paiva, 2010). Segundo Weineck (1999), uma carga significativa de treino correspondem a níveis aproximadamente a 8-12 mmol/L, uma carga grande a 12-16 mmol/L e uma carga intensa ou extrema a valores superiores a 16 mmol/L em atletas de desporto de combate. Outro indicador também muito utilizado como referência para controle e manipulação do treino é a frequência cardíaca, segundo Forteza (2006), em atletas de desporto de combate são considerados exercícios de baixa intensidade quando a frequência cardíaca encontra-se na faixa de 120-150 bpm, média intensidade na faixa de 150-170 bpm, alta intensidade na faixa de 170-185 bpm e intensidade máxima acima de 185 bpm. O presente estudo apresentou valores respectivamente de 11.2 mmol/L (carga significativa de treino segundo Weineck, 1999) e 181 bpm (VO_2 máx.) (alta intensidade de treino segundo Forteza, 2006), 137 bpm (LV1) e 172 bpm (LV2) bpm.

Franchini (1998), estudou 15 judocas (9 acima dos 18 anos) com o objetivo de encontrar a relação entre as variáveis fisiológicas e metabólicas em testes laboratoriais, focando o resultado nos atletas acima dos 18 anos e nos testes de esteira rolante (protocolo diferente do atual estudo, proposto por Heck, Mader, Hess, Muller &

Hollmann, 1985) e situação de luta, os mesmos apresentaram após a primeira luta (duração de 4 minutos) em média 11.77 mmol/L (sênior) e 10,68 mmol/L (Júnior) e após a esteira rolante 185 (Sênior) e 168 bpm (Júnior), a categoria sênior superou todos os resultados do presente estudo, diferente da categoria júnior.

Muitos estudos têm referenciado valores de lactato após os combates de Judô (Bracht et al., 1982, (7.83 mmol/L); Tumilty et al., 1986, (luta 1 – 9.4 mmol/L; luta 2 – 9.2 mmol/L); Callister et al., 1990, (9.1 mmol/L); Fernández et al., 2008 (13.8 mmol/L). Cavazani (1991), observou que os atletas que venciam suas lutas tinham menor concentração de lactato sanguíneo antes e após a luta em relação aos atletas que eram vencidos. Franchini et al. (2001), afirma que a probabilidade de vitória aumenta quando um atleta inicia a luta com uma menor concentração de lactato em relação ao adversário.

Realizando uma comparação (Figura 7) com os atletas de kickboxing (Sousa-e-Silva, 2015), observa-se que na compensação respiratória (LV2) o resultado dos judocas é superior com uma diferença de magnitude de 0.16 (*trivial*), já em relação ao VO₂ máx. os kickboxers apresentaram valor superior gerando uma diferença de magnitude de 0.65 (*moderate*). Tais resultados sugerem que os judocas apresentaram valor superior no LV2 devido a uma aparente maior exigência da modalidade relativamente à solicitação da via metabólica anaeróbia, decorrente de uma estrutura acíclica de padrões de movimento com implicações muito variáveis no padrão de movimentos. Contudo, em relação ao consumo máximo de oxigênio, os kickboxers parecem superar os judocas, talvez pelo fato de utilizarem uma posição mais próxima do padrão de movimento do teste em esteira rolante. Adicionalmente, os kickboxers, tendem a associar maiores volumes de treino com corrida e salto a corda, direcionado ao desempenho aeróbio. Futuras pesquisas são necessárias para constatar essas hipóteses.

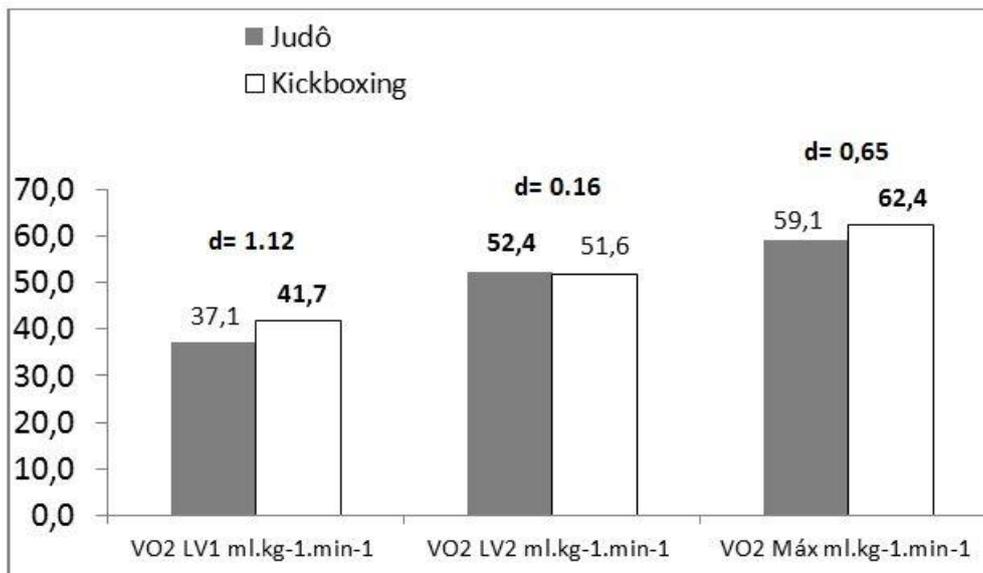


Figura 7 - Diferença (d) do VO₂ máx. (ml.kg⁻¹.min⁻¹) no 1º limiar ventilatório (LV1), VO₂ máx. (ml.kg⁻¹.min⁻¹) na compensação respiratória (LV2) e VO₂ máx. Peak (ml.kg⁻¹.min⁻¹) em atletas de Judô e Kickboxing.

5.4. Parâmetros Ecocardiográficos

O treinamento intenso e constante dos atletas instiga adaptações cardiovasculares, contudo essas adaptações incluem alterações funcionais e anatômicas que podem exceder os referenciais salutarés (Urhausen et al., 2004; Willmore, Costil, 2001; Pelliccia et al., 2002). Para estudar algumas variáveis relacionadas ao coração o estudo recorreu à ecocardiografia obtendo valores referentes ao diâmetro do ventrículo esquerdo em diástole (VED) 59.6 mm, diâmetro da raiz aorta (RA) 29.9 mm, volume diastólico (VD) 178.7 ml/bat e volume sistólico (VS) 59.2 ml/bat. A Sociedade Americana de Ecocardiografia (SAE) e a Associação Europeia de Imagiologia Cardíaca (AEIC) no que diz respeito à quantificação das câmaras cardíacas em adultos, apresentam os seguintes valores como referência: 50.2 mm-VEd, 26 mm-RA, 106 ml/bat-VD e 41 ml/bat-VS, pode-se denotar que o presente estudo apresentou todos os valores superiores aos referenciados indicando que a amostra possui alterações morfológicas cardíacas como hipertrofia ventricular esquerda, possivelmente por consequência do treinamento físico intenso e sistemático que estimula a adaptação do coração para melhor bombeamento e capacidade cardiovascular (Polito & Farinatti, 2003).

Nos atletas em geral, a espessura septal é de 12 mm, acima de 16 mm refere-se à patologia (Cardiomiopatia Hipertrófica) e entre 12 e 16 mm refere-se a uma área demarcada que precisa ser melhor compreendida (Ghorayeb et al., 2000), visto que os atletas do presente estudo apresentaram uma amplitude de 7.1 a 8.7 mm de espessura do SIVd, segundo o autor referido anteriormente, caracteriza-se que não houve casos de Cardiomiopatia Hipertrófica na amostra. Manço et al. (2008), ao concluir um estudo objetivando a detecção de hipertrofia ventricular esquerda em 40 atletas de Judô através do eco-doppler denotou os seguintes valores para 4 judocas que foram diagnosticados com hipertrofia ventricular esquerda, 50.5 mm-VEd, 30.2 mm-RA, 129 ml/bat-VD e 35.2 ml/bat-VS, com exceção do VS todos os valores superaram a referência da SAE/AEIC, já para o restante dos judocas (n= 36) denotou 49.2 mm-VEd, 26.8 mm-RA, 115.5 ml/bat-VD e 34.0 mm/bat-VS.

Castanheira (2014), em seu estudo sobre a comparação morfológica do ventrículo esquerdo em atletas e não atletas constatou uma significativa diferença na estrutura cardíaca dos atletas apresentando os seguintes valores, 55.4 mm-VEd e 27.6 mm-RA, apesar de seu estudo ter sido realizado com 30 atletas com média de 15 anos (com efeito da maturação e idade inferior ao do presente estudo), seu VEd é superior ao VEd dos atletas de Judô com hipertrofia cardíaca e seu RA é superior ao RA dos atletas de Judô sem hipertrofia cardíaca reportado nos estudos de Manço et al. (2008). Guerreiro-e-Silva (2015), também utilizou a ecocardiografia em seu estudo com atletas de Jiu-jitsu brasileiro, extraindo os valores 68.2 mm-VEd, 30.4 mm-RA, 169.8 ml/bat-VD e 61.4 ml/bat-VS. Nota-se que todos os valores referenciados nos estudos acima denotam-se superiores aos definidos pela SAE/AEIC.

Para além dos valores das variáveis exposta anteriormente, o presente estudo faz uma comparação (Figura 8, 9, 10 e 11) com os atletas do kickboxing (Sousa-e-Silva, 2015), constatando que todos os valores dos kickboxing são superiores e ou iguais aos dos judocas do presente estudo onde a diferença de magnitude do DVED é 0.09 (*trivial*), na EPPVE é de 0.18 (*trivial*), na ESId não houve diferença (d= 0) e na MVE houve uma diferença de magnitude de 0.05 (*trivial*). Vale ressaltar que os atletas do Kickboxing ainda apresentam as médias dos valores de 29.7 mm-RA, 181.6 mm/bat-VD e 63.7 mm/bat-VS, possuindo dentre estes, apenas o valor da RA inferior em relação aos judocas.

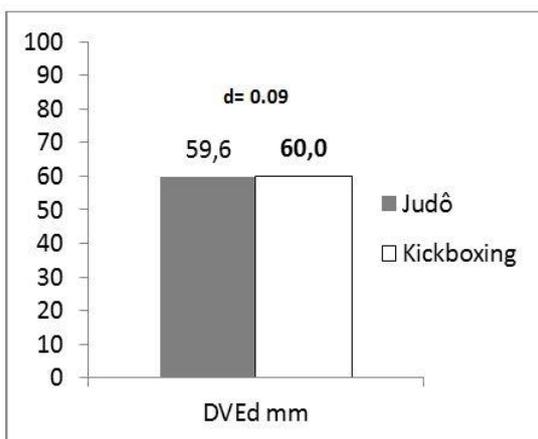


Figura 8 – Diferença (d) do diâmetro do ventrículo esquerdo em diástole (DVEd mm) em atletas de judô e Kickboxing.

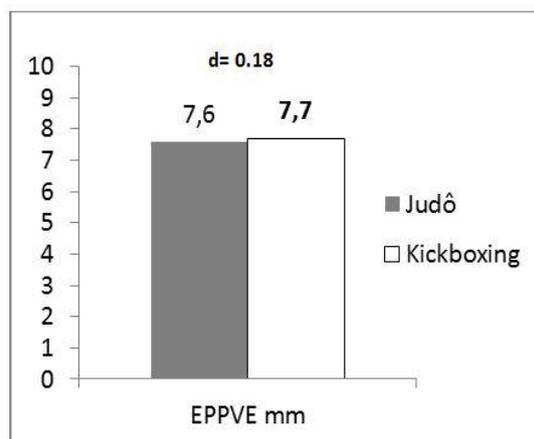


Figura 9 - Diferença (d) da espessura da parede posterior do ventrículo esquerdo (EPPVE mm) em atletas de Judô e kickboxing.

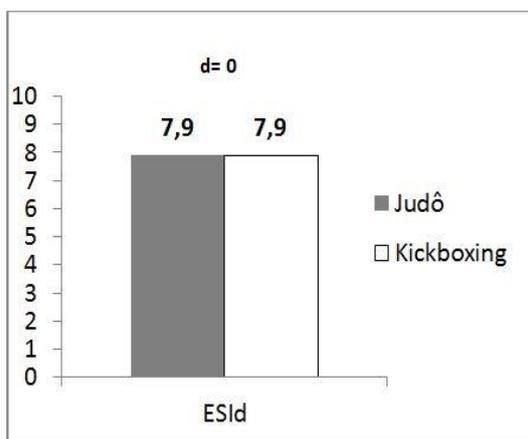


Figura 10 - Diferença (d) da espessura do septo intraventricular em diástole (ESId) em atletas de Judô e Kickboxing.

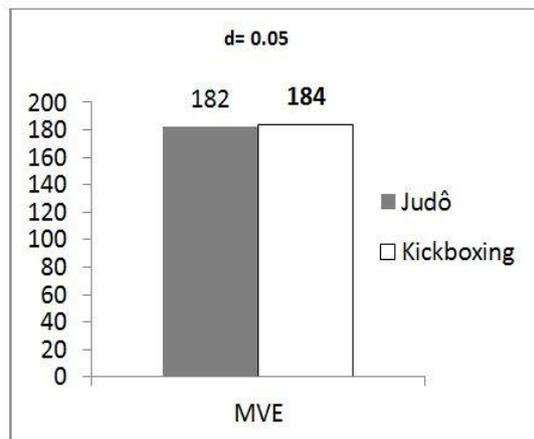


Figura 11 - Diferença (d) da massa ventricular esquerda (MVE) em atletas de judô e Kickboxing.

5.5. Orientação para a Realização de Objetivos

Diversos estudos (Coelho-e-Silva et al., 2010; Da Silva Junior, 2012; Figueiredo, Gonçalves, Coelho-e-Silva, & Malina, 2009a, 2009b) tem sido concretizado no âmbito da psicologia, mas precisamente em relação à forma de orientação (para a tarefa ou para o ego) em que a motivação é direcionada. Para obter informações da forma de orientação motivacional o estudo recorreu à versão portuguesa de Fonseca & Biddle (1996), do *Task and Ego Orientation in Sport Questionnaire* (TEOSQ, Chi & Duda, 1995), reportando uma média de 2.25 direcionadas para o ego e 4.21 direcionadas para a tarefa. Ao estudar a forma de orientação motivacional em atletas de desporto de

combate, Lopes et al. (2012), apresenta os seguintes valores respectivos ao ego e tarefa, para Judô (n=10, 3.3e - 4.7t), Jiu-Jitsu (n=10, 2.8e - 4.7t), Aikido (n=10, 2.7e - 4.7t) e Muay-Thai (n=10, 3.2e - 4.8t). Guerreiro-e-Silva (2015), reportou em seu estudo que os atletas de Jiu-jitsu Brasileiro possuem valores maiores para a tarefa em relação ao ego (4.69t / 1.93e). Observa-se que todos os estudos supracitados apresentaram valores superiores relacionados à orientação motivacional para a tarefa, consolidando a conclusão de Lopes et al. (2012), no qual afirma que os atletas de esporte de combate do seu estudo não são relacionados a um perfil motivacional violento, contudo são relacionados a valores e princípios direcionados ao respeito, disciplina, persistência e autocontrole.

Fazendo uma comparação (Figura 11) com kickboxers (Sousa-e-Silva, 2015) percebe-se que as duas opções de resposta foram superiores para os atletas de kickboxing, porém ambas as modalidades apresentaram valores superiores relacionados à orientação para a tarefa.

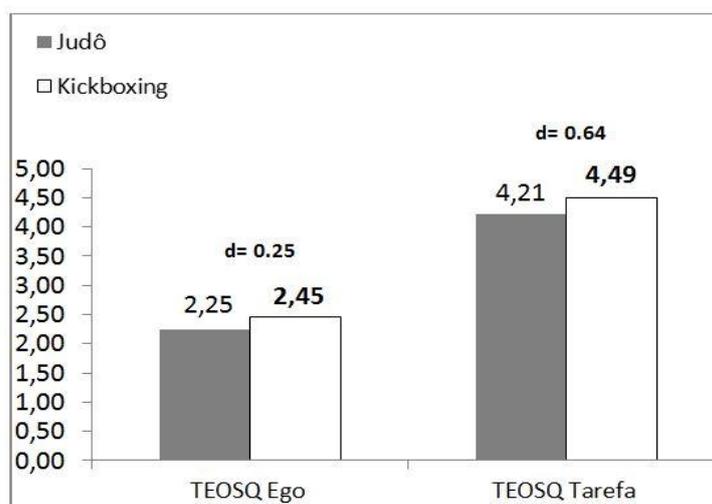


Figura 8 - Diferença (d) do resultado no questionário de orientação para realização de objetivos (TEOSQ) em atletas de Judô e Kickboxing.

5.6. Questionário de Frequência Alimentar

Existe uma grande relação entre ingestão alimentar e atividade física, são dois aspectos interligados, pois a capacidade de rendimento do organismo melhora com a nutrição adequada através da ingestão equilibrada dos nutrientes (Araújo e Soares, 1999). O presente estudo avaliou a frequência alimentar recorrendo ao questionário de frequência alimentar (QFA) validado pelo Serviço de Higiene e Epidemiologia da Faculdade de Medicina da Universidade do Porto (Lopes et al., 2000). Abaixo (tabela 19) denotam-se os valores do presente estudo comparado aos valores desejáveis pela FMUP, nota-se que alguns valores encontram-se fora dos padrões desejáveis como PTN% (ligeiramente superior), G% (superior), GS% (inferior), G.Mon% (superior), G.Pol% (inferior) e de Col.mg (superior).

Tabela 19 - Resumo dos valores do QFA e dos valores desejáveis pela FMUP.

variável	presente estudo/méd	valores desejáveis - FMUP
Consumo Calórico	2886 (Kcal)	NR
Proteína (%)	20.3 %	18-20 %
Hidrato de Carbono (%)	47.9 %	50-55 %
Gordura (%)	33.7 %	25-30 %
Gordura Saturada (%)	9.1 %	10-12 %
Gordura Monoinsaturada (%)	14.6 %	7-10 %
Gordura Poli-insaturada (%)	5.3 %	10-12 %
Colesterol (mg)	592 mg	<300mg
Fibras (g)	35.5 g	>25g
Etanol (g)	3.9 g	<30 g
Cálcio (mg)	1033 mg	>1000

Vale lembrara que o QFA foi validado para a população geral portuguesa e não para uma população específica de desporto de combate e ou de atletas de Judô de elite, contudo alguns autores referenciam valores para essa população específica como é o caso de Ruben (2007, citado por Paiva, 2009), que em relação à proporção alimentar diária na dieta de atletas de desporto de combate, afirma que o valor ideal de consumo

de PTN% é de 20-30%, HC% é de 50-60% e G% de 20 %. O mesmo autor afirma que em relação kcal por massa corporal, os atletas que executam treinos de baixa e média intensidade necessitam de 30 calorias por kg e atletas que executam treino de alta intensidade necessitam de 70 calorias por kg. Manter esses valores é muito importante para lutadores, pois esses nutrientes possuem funções específicas para o organismo. O hidrato de carbono é armazenado nos músculo e no fígado na forma de glicogênio, que é a primeira fonte de energia utilizada durante o exercício, exercendo assim funções como fonte de energia, preservação das proteínas, ativador metabólico e combustível para o sistema nervoso central (Dalquano, 2006). A proteína é um dos nutrientes que desempenha maior número de funções nas células fazendo parte da estrutura básica dos tecidos e desempenhando funções metabólicas relevantes (transporte de oxigênio, etc. (Esteves, 2007)). E a gordura apesar de não representar fonte energética determinante durante um combate, exerce papel essencial no metabolismo (Dalquano 2006). O mesmo autor (ao estudar atletas de luta olímpica) observou que os atletas que consumiam baixos valores de gordura e altos valores de hidratos de carbono apresentaram maior força muscular e maior velocidade em seus movimentos. Wilmore & Costill (2001), afirma que para lutadores (homens de 70 kg) o gasto energético por minuto é de 13.1 Kcal.

De acordo do Weineck (2000), para atletas de judô, a necessidade de consumo calórico diário deve encontrar-se entre 3000 (mínimo) e 5.500 (máximo) kcal. Ao realizar um estudo com 16 judocas focando a demanda energética durante um combate de Judô, Degoute et al. (2002), reportou que os mesmos apresentaram valores em média de 15.3 PTN%, 33.0 G%. Em outro estudo com atletas de Judô, direcionado ao estado psicológico e ao desempenho do atleta em relação à restrição alimentar (Filarie et al., 2001), foram extraídos valores respectivos a PTN% (17.1), G% (37.4) e de Col.mg (332.5) após o período de sete dias de restrição alimentar, porém em período de manutenção do peso os valores foram 16.3(PTN%), 35.5 (G%) e 493.7 (Col.mg). Ao estudar a intervenção nutricional em 20 atletas de Jiu-jitsu, Carmo et al. (2014), encontrou valores de Kcal (3194), PTN% (12.8), G% (36.2), Ca mg (883), Col.mg (182).

O presente estudo, em relação à média de PTN% se encontra de acordo com consumo diário indicado para atletas de desporto de combate, já a G% encontra-se superior e o HC% ligeiramente abaixo, segundo Ruben (2007, citado por Paiva, 2009). O valor médio de Kcal se encontra abaixo do valor mínimo necessário para o consumo diário em atletas de Judô, segundo Weineck (2000), apesar o valor da Kcal da amostra ter constituído uma amplitude de 1289 a 6502 Kcal. Vale ressaltar que a alimentação do atleta de desporto de combate é altamente volátil, pois deve ser condizente com as fases da periodização esportiva (fase da alimentação base; fase da alimentação pré-competitiva; fase da alimentação de competição e fase da alimentação pós-competitiva (Weineck, 2000)). O estudo considerou os valores nutricionais extraídos em percentagem, contudo novas pesquisas deverão ser efetuadas convertendo os valores em gramas (g) no intuito de fornecer valores mais específicos para serem utilizados em referência com maior precisão.

CAPÍTULO 6: CONCLUSÃO

Algumas das limitações deste estudo relacionam-se ao fato de alguns aspectos técnicos/táticos e fisiológicos mais específicos não terem sido considerados; a avaliação e controle do treino; e a disponibilidade e quantidade da amostra. Contudo os protocolos e procedimentos realizados já foram utilizados e validados por diversos autores, principalmente relacionado a atletas de elite de desporto de combate. Para a mesma variável de desempenho existem diferentes protocolos, principalmente especifica para a modalidade estudada e ainda sim, mesmo que sejam utilizados os mesmos protocolos, o fato de serem utilizados ergômetros (e equipamentos) de marca diferentes, já é o suficiente para que a comparação dos dados seja questionável, como por exemplo, a avaliação do VO_2 máximo com esteira rolante ou o teste de Wingate no ciclo ergômetro.

Em relação à composição corporal os atletas do presente estudo apresentaram um baixo valor de porcentagem de gordura estando dentro da amplitude reportada pelos atletas de elite de judô de diversas nacionalidades e outros desportos de combate, apresentaram tanto o conteúdo quanto a densidade mineral óssea alta e se encontravam devidamente hidratados. Em relação ao rácio D2:D4 apresentaram valores superiores à referência para homens da população geral, havendo uma ligeira diferença sendo superior para a mão direita, contudo em ambas as mãos denota-se que a média do D2 (indicador) é ligeiramente maior que a do D4 (anelar) sugerindo uma maior quantidade de estrogênio (contribui para o crescimento do dedo indicador) comparada à testosterona pré-natal (contribui para o crescimento do dedo anelar). Apresentaram estruturas do coração modificadas fisiologicamente e superiores às últimas recomendações da Sociedade Americana de Ecocardiografia (SAE) e da Associação Europeia de Imagiologia Cardíaca (AEIC) estimando uma hipertrofia do ventrículo esquerdo, porém dentro das médias apresentadas em atletas de elite de desporto de combate.

Em relação a fatores neuromusculares foram denotados elevados valores de força muscular nos flexores e extensores de membros inferiores em ambas às velocidades angulares ($60^\circ s^{-1}$ - $180^\circ s^{-1}$) em modo concêntrico, assim como em preensão manual, apresentando valores iguais e ou superiores em relação aos atletas de elite

citados com valores de mão dominante dentro da referencia para judocas, ressaltando que a mão dominante apresentou valores superiores em relação à mão não dominante. Nos desempenhos em protocolos maximais apresentaram aptidão física excelente, carga de treino significativa e de alta intensidade. Apresentam maior média em relação à orientação motivacional para a tarefa indicando que são relacionados a valores e princípios direcionados ao respeito, disciplina e autocontrole. Consomem em média PTN% diária de acordo com o indicado para atletas de desporto de combate, G% ligeiramente superior e HC% inferior ao indicado, valores de Kcal inferior à quantia diária indicada para judocas e outros nutrientes acima dos valores desejáveis de acordo com Serviço de Higiene e Epidemiologia da Faculdade de Medicina da Universidade do Porto, validada para população portuguesa (geral).

O conteúdo do presente estudo poderá conter informações úteis para os atletas, treinadores e preparadores físicos, uma vez que fornece uma gama de variáveis relacionada à alta performance do atleta de elite podendo contribuir para um melhor planeamento e controle do treino. Apontam-se futuras pesquisas direcionadas à criação e ou validação de instrumentos que avaliem aspetos fisiológicos, antropométricos e nutricionais mais específicos para atletas de desporto de combate, assim como aspetos técnicos/táticos, em situação específica de treino e ou combate. Preconiza-se a continuidade da linha de pesquisa apresentada com uma amostra de atletas ainda maior além de um direcionamento focado também em atletas de Judô feminino.

É importante lembrar que o Judô é um desporto que tem como uma das principais características a divisão por categorias de peso, resultando em diversos métodos que podem tanto piorar o desempenho nas lutas quanto ser prejudicial à saúde em vários aspectos. Segundo o estudo de Artioli et al. (2007), que verificou os principais métodos de perda de peso em judocas, foi apontado como o mais utilizado, a desidratação. Apesar de existir dúvidas e contradições sobre o efeito da desidratação no rendimento dos atletas de desporto de combate, alguns problemas são reportados como a redução da função cardíaca, diminuição de glicogênio muscular, diminuição do desempenho aeróbio e anaeróbio, aumento do estado de confusão, dentre outros. Faz-se importante estudos mais abrangentes e complexos na tentativa de identificar as consequências da desidratação sob fatores importante para a alta performance dos

atletas de judô, como a força, velocidade, potência, resistência e flexibilidade, considerando medidas que visem a diminuir a predominância e a extensão do problema.

Propõe-se a caracterização e criação de metas comportamentais terminais para traçar um plano de formação do judô competitivo há 10 anos, referenciando valores visando um atleta sênior com um nível desportivo elevado.

CAPÍTULO 7: REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Abernethy, P., Wilson, G. & Logan, P. (1995). Strength and power assessment: Issues, controversies and challenges. *Sports Med*, 19:401-17.
- Alm, P. (2013). Physiological Characters in Mixed Martial Arts. *American Journal of Sports Science*, 1(2), 12
- Álvares-da-silva, M.R., Gottschall, C.B.A., Waechter, F.L., Hadlich, E., Sampaio, J.A. & Francesconi, C.F.M. (2004). O uso de nutrição enteral precoce pós-transplante hepático adulto. *Arquivos de Gastroenterologia*, v.41, n.3.
- Abramson, J.H., Slome, C & Kosovsky, C. (1963). Food frequency interview as an epidemiological tool. *Am J Pub Health*, 53: 1093.
- Andreoli, A. & Monteleone, M. (2001). Effects of different sports on bone density and muscle mass in highly trained athletes. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 33(4), 507–511.
- Antônio Sérgio, A.P., Terreri, J.M.D. & Marco, M. (2001). Avaliação isocinética no joelho do atleta. *Rev Bras Med Esporte*, v.7, n.5.
- Araújo, A. C. M. & Soares, Y. N. G. (1999). Perfil de utilização de repositores proteicos nas academias de Belém, Pará. *Revista de Nutrição*, v.12, n.1, 5-19.
- Armstrong, N. & Welsman, J.R. (2001). Peak oxygen uptake in relation to growth and maturation in 11- to 17-year-old humans. *Eur J Appl Physiol*, 85(6): 546-51.
- Armstrong, N., Welsman, J.R., Nevill, A.M. & Kirby BJ. (1999). Modeling growth and maturation changes in peak oxygen uptake in 11-13 yr olds. *J Appl Physiol*, 87(6): 2230-6.
- Artioli, G.G., Baezascagliuse, F., Polacow, V.O., Gualano, B.L. & Junior, A.H. (2007). Magnitude e métodos de perda rápida de peso em judocas de elite. *Rev. Nutr*, v.20, n.3.
- Artioli, G.G., Franchini, E.L. & Junior, A.H. (2006). Perda de peso em esportes de combate de domínio: revisão e recomendações aplicadas. *Rev. Bras.Cineantropom. Desempenho Hum.* v.8. n.2, 92-101.
- Associação Brasileira de Nutrologia Sociedade Brasileira de Nutrição Parenteral e Enteral. (2009). Utilização da Bioimpedância para Avaliação da Massa Corpórea. *Associação Médica Brasileira e Conselho Federal de Medicina*, 5-9.
- Ayabakan, C., Akalin, F., Mengütay, S., Cotuk, B., Odabas, I. & Ozüak, A. (2006). Athlete's heart in prepubertal male swimmers. *Cardiol Young*. 16(1):61-6.
- Barker, A.R., Williams, C.A., Jones, A.M. & Armstrong, N. (2011). Establishing maximal oxygen uptake in young people during a ramp cycle test to exhaustion. *Br J Sports Med*. 45(6):498-503.

- Barreto, S.S.M. (2002). Volumes Pulmonares. *J Pneumol*, 28(3): 83-93.
- Benedicto, A.R. (2012). Os benefícios do judô a Educação Física infantil. *EFDeportes.com, Revista Digital*, a.17, n.175.
- Beneke, R., Pollmann, C., Bleif, I., Leithauser, R.M. & Hutler, M. (2002). How anaerobic is the Wingate anaerobic test for humans? *Eur J Appl Physio*, 87: 388–392.
- Bennett, M., Manning, J. T., Cook, C. J. & Kilduff, L. P. (2010). Digit ratio (2D:4D) and performance in elite rugby players. *Journal of Sports Sciences*, 28(13), 1415–1421.
- Bentley, D.J., Newell, J. & Bishop, D. (2007). Incremental exercise test design and analysis: Implications for performance diagnostics in endurance athletes. *Sports Med*. 37: 575-86.
- Billat, V.L. & Koralsztein, J.P. (1996). Significance of the velocity at VO₂máx and time to exhaustion at this velocity. *Sports Medicine, Auckland*, v.22, n.2, 90-108.
- Block, J., Friedlander, A., Brooks, G., Steiger, P., Stubbs, H. & Genant, H. (1989). Determinants of bone density among athletes engaged in weight-bearing and non-weight-bearing activity. *Journal of Applied Physiology*, 67(3), 1100–1105.
- Bonitch-Domínguez, J.G., Bonitch-Góngora, J., Padial, P. & Feriche, B. (2010). Changes in peak leg power induced by successive judo bouts and their relationship to lactate production. *Journal of Sports Science*, v. 28, n. 14, 1527-1534.
- Bracht, V., Moreira, N. & Umeda, O.Y. (1982). Efeito de lutas sucessivas sobre o nível de ácido láctico sanguíneo de judocas. *Revista de Educação Física*, v.3, n.6, 25-8.
- Bridge, C. A., Santos, J. F. S., Franchini, E., Chaabène, H. & Pieter, W. (2014). Physical and Physiological Profiles of Taekwondo Athletes. *Sports Medicine*, 44, 713–733.
- Brito, C.J. & Marins, J.C.B. (2005). Caracterização das práticas sobre hidratação em atletas da modalidade de judô no estado de Minas Gerais. *R. bras. Ci e Mov*. v.13, n.2, 59-74.
- Brown, L. (2000). *Isokinetics in Human Performance*. Human Kinetics.
- Callan, S. D., et al. (2000). Physiological Profiles of Elite Freestyle Wrestlers. *The Journal of Strength and Conditioning Research*, 14(2), 162.
- Callister, R. et al. (1990). A Physiological and performance responses to overtraining in elite judo athletes. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, Indianapolis, v.22, n.6, 816-24.
- Callister, R., Callister, R.J., Staron, R.S., Fleck, S.J., Tesch, P. & Dudley, G.A. (1991). Physiological characteristics of elite judo athletes. *Int.J.Sports Med*, 12:196-203
- Canivatto, L.M., et al. (2011). Tratamento artroscópico da luxação acrômio clavicular aguda com âncoras. *Revista Acta Ortopédica Brasileira*, v.19, n.3.

- Caputo, E.L., Silva, M.C. & Rombaldi, A.J. (2014). Comparação entre diferentes protocolos de medida de força de prensão manual. *Rev. Educ. Fís/UEM*, v.25, n.3, 481-487.
- Carazatto, J.G., Cabrita, H. & Castropil, W. (1996). Repercussão no aparelho locomotor da prática do judô de alto nível. *Rev Bras Ortop*, v.31, n.12.
- Carmo, M.C.L., Marins, J.C.B. & Peluzio, M.C.G. (2014). Intervenção Nutricional em Atletas de Jiu-Jitsu. *R. Bras. Ci. e Mov*, 22(1): 99-118.
- Carneiro, I.P.A., Araújo, R.A. & Prada, F.J.A. (2008). VO2MÁX de judocas estimado pelo Teste de Cooper nas faixas marrons e pretas do Distrito Federal. *Educação Física em revista*, v.2, n.3.
- Carvalho, C. & Carvalho, A. (2006). Não se deve identificar força explosiva com potência muscular, ainda que existam algumas relações entre ambas. *Revista Portuguesa de Ciências do Desporto*, v.6, n.2, 241-248.
- Carvalho, H.M., et al. (2011). Predictors of maximal short-term power outputs in basketball players 14-16 years. *Eur J Appl Physiol*. 111(5): 789-96.
- Carvalho, H.M., et al. (2012). Agreement between anthropometric and dual energy X-ray absorptiometry assessments of lower-limb volumes and composition estimates in youth-club rugby athletes. *Appl. Physiol. Nutr. Metab.* 37: 463–471.
- Carvalho, M.C.G.A. (2001). *Métodos de preparação física no Judô*. Federação Paulista de Judô, apostila do curso.
- Castanheira, J. et al. (2014). Left ventricular morphology in adolescents: comparison between athletes and non-athletes. *Rev Bras Med Esporte*, v.20, n.6.
- Castarlenas, J.L. & Planas, A. (1997) Estudio de la estructura temporal del combate de Judo. *Apunts-Educacion Física y Deportes*. n.47, 32-39.
- Cavazani, R.N. (1991). Lactato antes e após sucessivos combates de judô. *Dissertação de Monografia*. São Paulo: Instituto de Biociências da Universidade Estadual Paulista.
- CBJ – Confederação Brasileira de Judô. (2013). Regra de pesagem, Brasil, <http://www.cbj.com.br/blogs/40/mudan%C3%87a-de-regra,-mudan%C3%87a-de-estrat%C3%89gia.html> [pesquisa efetuada em 20/02/2016].
- CBJ - Confederação Brasileira de Judô. (2014). História do Judô, Brasil, http://www.cbj.com.br/historia_do_judo/ [pesquisa efetuada em 07/07/2015].
- CBJ - Confederação Brasileira de Judô. (2016a). Calendário, Brasil, <http://www.intjudo.eu/Calendar> [pesquisa efetuada em 20/02/2016].
- CBJ - Confederação Brasileira de Judô. (2016b). Notícias, Brasil, <http://www.cbj.com.br/noticias/5287/brasileiros-finalizam-treinamento-de-campo-em-paris.html> [pesquisa efetuada em 20/02/2016].

- Cecchini, J.A., Montero, J., Alonso, A., Izquierdo, M., & Contreras, O. (2007). Effects of personal and social responsibility on fair play in sports and self-control in school-aged youths. *European Journal of Sport Science*, 7(4), 203-211.
- Cetinus, E., Buyukbese, M.A., Uzel, M., Ekerbicer, H. & Karaoguz, A. (2005). Hand grip strength in patients with type 2 diabetes mellitus. *Diabetes Research and Clinical Practice*, (70), 278–286.
- Chi, L., & Duda, J. (1995). Multi-sample confirmatory factor analysis of the Task and Ego Orientation in Sport Questionnaire. *Research Quarterly for Exercise & Sport*, (66), 91–98.
- Chtourou, H., Aloui, A., Hammouda, O, Chaouachi, A., Chamari, K. & Souissi, N.(2013). The effect of time-of-day and judo match on shortterm maximal performances in judokas. *Biological Rhythm Research*, 44:5, 797-806.
- Claessens, A.L.M. et al. (1984). Body structure, somatotype, and motor fitness of top-class Belgian judoists. In: Day JAP, perspectives in kinanthropometry. *Champaign (IL): Human Kinetics*, p.155-63.
- Clark, K.L. (2002). Guidelines for Comprehensive Programs that Promote healthy eating and physical activity. *The Journal of Nutrition Education and Behavior*, 35:1, 48.
- Clinica Dr. Marcelo Aragão. (2015). Exame de Bioimpedância Elétrica, Brasil. <http://www.clinicamarceloaragao.com.br/80-exame-de-bioimpedancia-clinica-dr-marcelo-aragao-moraes.html>. [pesquisa efetuada em 25/01/2015].
- Coelho-e-Silva, M.J., et al. (2010). Discrimination of U-14 soccer players by level and position. *International Journal of Sports Medicine*, 31(11), 790–796.
- Coelho-e-Silva, M.J., et al. (2013). Determination of thigh volume in youth with anthropometry and DXA: Agreement between estimates. *European Journal of Sport Science*, 13:5, 527-533.
- Cohen-Bendahan, C., van de Beek, C., & Berenbaum, S. (2005). Prenatal sex hormone effects on child and adult sex-typed behavior: methods and findings. *Neuroscience and Biobehavioral Reviews*, 29(2), 353-384.
- Cohen, J. (1992). A Power Primer. *Psychological Bulletin*, v. 112, n. 1, 155-159.
- Coppini L.Z., Bottoni A. & Teixeir, M.L. (1998) Aplicação da análise da impedância bioelétrica na avaliação nutricional. *Rev Bras Nutr Clin*,13:81-9.
- Costa, L.O.P & Samulki, D.M. (2005). Overtraining em atleta de alto nível: uma revisão literária. *Revista Brasileira e Ciência e Movimento*, v.13, n.2, 123-134.

- Cotrim, C., Simões, O., Loureiro, M., Cordeiro, P., Lopes, L. & Almeida, S. (2005). Stress echocardiography in the evaluation of exercise physiology in patients with severe arterial pulmonary hypertension. New methodology. *Revista Portuguesa de Cardiologia*, 24(12), 1451-1460.
- Cupido-dos-Santos, A., Armstrong, N., De Ste Croix, M., Sharpe, P. & Welsman., J.R. (2003). Optimal Peak Power In Relation To Age, Body Size, Gender, and Thigh Muscle Volume. *Pediatric Exercise Science*, 15, 406-418.
- Da Silva Junior, G. (2012). Direção motivacional, motivação e traços de ansiedade em jovens atletas da modalidade remo. *EFDeportes.com, Revista Digital*. A.17, n 175.
- Dalquano, E. (2006). Avaliação nutricional e da composição corporal de atletas brasileiros de Luta Olímpica durante a competição. *Dissertação de Mestrado*. Curitiba: UFPR.
- Davies, C.T.M., Barnes, C. & Godfrey, S. (1972). Body composition and maximal exercise in children. *Hum Biol*, 44: 195-214.
- Davies, G. (1992). *A Compendium of Isokinetics in Clinical Usage end Rehabilitation Techniques*. S&S Publishers – 4ª Ed.
- De Ste Croix, M., Deighan, M. & Armstrong, N. (2003). Assessment and interpretation of isokinetic muscle strength during growth and maturation. *Sports Med*. 33(10):727-43.
- Deci, E. L., & Ryan, R. M. (1985). *Intrinsic motivation and self-determination in human behavior*. New York: Plenum Press.
- Degout, F. et al. (2003). Energy demands during a judo match and recovery”. *British Journal of Sports Medicine*, v.37: 245-249.
- Del Vecchio, F. B., Bianchi, S., Hirata, S. M. & Chakon-Mikahil, M. (2007). Análise morfo-funcional de praticantes de brazilian jiu-jitsu e estudo da temporalidade e da quantificação das ações motoras na modalidade. *Movimento & Percepção*, 7(10), 263–281.
- Dempster, P. & Aitkens, S. (1995). A new air displacement method for the determination of human body composition. *Med Sci Sports Exerc*, 27(12):1692-7.
- Denadai, B.S. (2000). *Avaliação aeróbia, determinação indireta da resposta do lactato sanguíneo*. Rio Claro: Motrix.
- Desrosiers, J., Hébert, R., Bravo, G. & Rochette, A. (1999) Age-related changes in upper extremity performance of elderly people: A longitudinal study. *Experimental Gerontology*, 34, 393–405.
- Devereux, R., et al. (1986). Echocardiographic assessment of left ventricular hypertrophy: comparison to necropsy findings. *Am J Cardiol*, (57), 8–450.

- Dickerman R.D., Schaller F. & McConathy W.J. (1998). Left ventricular wall thickening does occur in elite power athletes with or without anabolic steroid Use. *Journal of Cardiology*, 90 (2):145-8.
- Docherty, D. & Gaul, C.A. (1991). Relationship of body size, physique and composition to physical performance in young boys and girls. *Int J Sports Med*, 12: 525-532.
- Dotan, R. & Bar-Or, O. (1983). Load optimization for the Wingate Anaerobic Test. *European Journal of Applied Physiology and Occupational Physiology*, v.51, n.3, 409–417.
- Driss, T. & Vandewalle, H. (2013). The Measurement of Maximal (Anaerobic) Power Output on a Cycle Ergometer: A Critical Review. *BioMed Research International*, 40.
- Du Bois, D., & Du Bois, E. (1916). A formula to estimate approximate surface area if height and weight be known. *Arch Int Med*, (17), 71–129.
- Duda, J., Chi, L., Newton, M., Walling, M. & Catley, D. (1995). Task and ego orientation and intrinsic motivation in Sport. *In International Journal of Sport Psychology*, 26, 40 – 63.
- Dvir, Z. (2004). *Muscle Testing Interpretation end Clinical Applications*. Churchill Livingstone – 2^a Ed.
- Ebine, K., Yoneda, I. & Hase, H. (1991). Physiological characteristics of exercise and findings of laboratory tests in Japanese elite judo athletes. *Médecine du Sport*, 65: 73–79.
- Eickemberg, M., Oliveira, C.C, Roriz, A.K.C., Fontes, G.A.V., Mello, A.L. & Sampaio, L.R. (2013). Bioimpedância elétrica e gordura visceral: uma comparação com a tomografia computadorizada em adultos e idosos. *Arq Bras Endocrinol Metab*, 57/1.
- Eisenmann, J.C., Malina, R.M., Tremblay, A. & Bouchard, C. (2007). Adiposity and cardiac dimensions among 9- to 18-year-old youth: the Québec Family Study. *J Hum Hypertens*, 21:114-9.
- Esteves, T. (2007). *Fundamentais a qualquer dieta*. Rev. Sport Life. São Paulo: Motor Press Brasil.
- Farmosi I. (1980). Body-composition, somatotype and some motor performance of judoists. *J Sports Med*, 20 (1): 431-4.
- Fernandes, J.A. (1999). *A prática da avaliação física*. Rio de janeiro: Editora Shape.
- Fernández, E.C., Soler, E.I. & Calvo, X.D. (2008). Análise dos efeitos agudos do enfrentamento no judô, através do estudo da associação entre parâmetros metabólicos e mecânicos. *Fit Perf J.*, 7(4):229-38.

- Figueiredo, A.J., Gonçalves, C.E., Coelho-e-Silva, M. J., & Malina, R. M. (2009a). Characteristics of youth soccer players who drop out, persist or move up. *Journal of Sports Sciences*, 27(9), 883–891.
- Figueiredo, A.J., Gonçalves, C.E., Coelho-e-Silva, M. J. & Malina, R. M. (2009b). Youth soccer players, 11-14 years: maturity, size, function, skill and goal orientation. *Annals of Human Biology*, 36(1), 60–73.
- Filaire, E., Maso, F., Degoutte, F., Jouanel, P. & Lac, G. (2001). Food Restriction, Performance, Psychological State and Lipid Values in Judo Athletes. *Int J Sports Med*, 22: 454±459.
- FJERJ – Federação de Judô do Estado do Rio de Janeiro. (2016). Calendário 2016, Brasil, <http://www.judorio.org/PDF/CALENDARIO%20FJERJ%202016.pdf> [pesquisa efetuada em 20/02/2016].
- Fonseca, A. & Biddle, S. J. (1996). Estudo inicial para a adaptação do Task and Ego Orientation in Sport Questionnaire (TEOSQ) à realidade portuguesa. [Exploratory study to adapt the Task and Ego Orientation in Sport Questionnaire (TEOSQ) to Portuguese reality]. In *Proceedings of the IV International Conference on Psychological Assessment: Development and Contexts*. Braga: Minho University Press.
- Forteza de la Rosa, A. (2006). *Direções de treinamento: novas concepções metodológicas*. São Paulo: Phorte Editora.
- FPJ – Federação Portuguesa de Judô. (2014). Judô em Portugal. <http://www.fpj.pt/o-judo/em-portugal/> [pesquisa efetuada em 08/07/2015].
- FPJ – Federação portuguesa de Judô. (2016). Calendário 2016, Portugal, <https://drive.google.com/file/d/0B846jCdJYlfSaENCR3owMUtxU2c/view> [pesquisa efetuada em 20/02/2016].
- Franchini, E., et al. (1998). Características Fisiológicas em Teste Laboratoriais em Resposta a Concentração de Lactato Sanguíneo em Três Lutas em Judocas das Classes Juvenil-A, Junior e Sênior . *Rev. paul. Educ. Fís.*, 12(1): 5-16.
- Franchini, E. (2001). *Judô: desempenho competitivo*. Ed. Barueri: Manole.
- Franchini, E., Matsushique, K.A., Kiss, M.A. & Sterkowicz, S. (2001). Estudo de caso das mudanças fisiológicas e de desempenho de judocas do sexo feminino em preparação para os Jogos Pan-Americanos. *Revista Brasileira de Ciência e Movimento*, v.9, n. 2, 21-27.
- Franchini, E., Takito, M.Y., Bertuzzi, R.C.M. & Kiss, M.A. (2004). Nível competitivo, tipo de recuperação e remoção do lactato após uma luta de judô. *Revista Brasileira de Cineantropometria e Desempenho Humano*, v.6, n.1, 7-16.
- Franchini, E., Takito, M. Y., Kiss, M. A., & Sterkowicz, S. (2005a). Physical fitness and anthropometrical differences between elite and non-elite judo players. *Biology of Sport*, 22(4), 315–328.

- Franchini, E., Nakamura, F.Y., Takito, M.Y., Kiss, M.A. & Sterkowicz, S. (2005b). Special judo fitness test in juvenile: Junior and senior Brazilian judo players. *Biol Sport*, 7:11-8.
- Franchini, E., Takito, M.Y. & Bertuzzi, R.C.M. (2005c). Morphological, physiological and technical variables in high-level college judoists. *Archives of Budo*, 1: 1–7.
- 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*, v.26, n.2, 59-67.
- Franchini, E. & Del Vecchio, F.B. (2008). *Preparação física para atletas de judô*. 1ª Ed. São Paulo: Phorte.
- Franchini, E., Bertuzzi, R.C.M., Takito, M.Y. & Kiss, M.A. (2009). Effects of recovery type after a judo match on blood lactate and performance in specific and non-specific judo tasks. *European Journal of Applied Physiology*, v.107, n.4, 377-383.
- Franchini, E., Boscolo, F., Vecchio, D. (2011a). Estudos em modalidades esportivas de combate : estado da arte. *Revista Brasileira de Educação Física E Esporte*, 25, 67–81.
- Franchini, E., Del Vecchio, F.B., Matsushigue, K.A. & Artioli, G.G. (2011b). Physiological profiles of elite judo athletes. *Sports Medicine*, 41(2), 147–166 .
- Franchini, E., Miarka, B., Matheus, L. & Del Vecchio, F.B. (2011c). Endurance in judogi grip strength tests: comparison between elite and non-elite judo players. *Archives of Budo*, v.7, n.1, 1-4.
- Franchini, E. et al. (2015). Specificity of performance adaptations to a periodized judo training program. *Rev Andal Med Deporte*, 8(2):67–72.
- Gaines, J.M. & Talbot, L.A. (1999) Isokinetic strength testing in research and practice. *Biological Research for Nursing*, 1:57-64.
- Gastin, P.B. (2001). Energy system interaction and relative contribution during maximal exercise. *Sports Medicine*, v.31, n.10, 725-741.
- Ghorayeb, N. & Batlouni, M. (1998). Morte Súbita na Atividade Físico-Esportiva. *Revista Socesp*, v.8, n.4.
- Ghraiiri, M., Hammouda, O. & Malliaropoulos, N. (2014). Muscular strength profile in Tunisian male national judo team. *Muscles Ligaments Tendons Journal*, 4(2), 149–153.
- Ghorayeb, N. et al. (2000). Cardiomiopatia Hipertrófica e Exercício. *Revista Socesp*. v.10, n.4.
- Gleeson, N.P. & Mercer, T.H. (1996). The utility of isokinetic dynamometry in the assessment of human muscle function. *Sports Med*, 21:18-34.

- Gobbo, A.L. (2007). Validação de equações antropométricas para a estimativa da massa muscular e da gordura corporal relativa a partir de absorptometria radiológica de dupla energia em universitários do sexo masculino. *Dissertação de Mestrado*. Londrina: Universidade Estadual de Londrina.
- Gomes, M.S.P., Marcio, M.P., Duarte, E. & Almeida, J.J.G. (2010). Ensino das lutas: dos princípios condicionais aos grupos situacionais. *Rev. Movimento*, v.16, n.2, 207-227.
- Gould, D., Collins, P., Lauer, L., & Chung, Y. (2006). Coaching life skills: A working model. *Sport and Exercise Psychology Review*, 2, 4-12.
- Grace, T.G., Sweetser, E.R., Nelson, M.A., Ydens, L.R. & Skipper, B.J. (1984). Isokinetic muscle imbalance and knee joint injuries. *J Bone Joint Surg*, 66, 734-40.
- Gritti, A.L. & Barreto, S.S.M. (2011). A new approach to the determination of airway resistance: interrupter technique vs. plethysmography. *J Bras Pneumol*. 37(1):61-68.
- Gualdi-Russo, E., Gruppioni, G., Guerresi, P., Belcastro, M.G. & Marchesini, V. (1992) Skinfolds and body composition of sports participants. *Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, 32: 303-313.
- Guerreiro-e-Silva, M. (2015). Perfil comparativo de atletas de Kickboxing e Jiu-Jitsu: Estudo multidimensional da morfologia externa, desempenho em provas maximais de curta e média duração, força muscular e orientação para a realização de objetivos. *Dissertação de Mestrado*. Coimbra: Universidade de Coimbra.
- Hanon, C., Thepaut-Mathieu, C. & Vandewalle, H. (2005). Determination of muscular fatigue in elite runners. *Eur. J. Appl. Physiol*.94:118-25.
- Harilainen, A., Alaranta, H., Sandelin, J. & Vanhanen, I. (1995). Good muscle performance does not compensate instability symptoms in chronic anterior cruciate ligament deficiency. *Knee Surg Sports Traumatol Arthroscopy*, 3, 135-7.
- Heller, J., Peric, T., Dlouha, R., Kohlikova, E., Melichna, J. & Novakova H. (1998). Physiological profiles of male and female tae-kwon-do (ITF) black belts. *J Sports Sci*, 16(3):243-9.
- Henry, T. (2011). Resistance Training for Judo: Functional Strength Training Concepts and Principles. *Strength and Conditioning Journal*, 33(6): 40-49.
- Hesari, A.F., et al. (2014). Relationship between aerobic and anaerobic power, and special judo fitness test in elite Iranian male judokes. *Apunts Med Esport*, 49(181): 25-29.
- Heyward, V. & Stolarczyk, L. (1996). *Applied Body Composition Assessment*. Champaign, Illinois: Human Kinetics.
- Hill, D.W., Poole, D.C. & Smith, J.C. (2002). The relationship between power and the time to achieve VO₂max. *Medicine ScienceSportsExercise*. v.34, n.70, 9-14.

- Hönekopp, J. & Schuster, M. (2010). A meta-analysis on 2D:4D and athletic prowess: Substantial relationships but neither hand out-predicts the other. *Personality and Individual Differences*, 48(1), 4–10.
- Hönekopp, J. & Watson, S. (2010). Meta-analysis of digit ratio 2D:4D shows greater sex difference in the right hand. *American Journal of Human Biology*, 22(5), 619–630.
- Hoogsteen, J., Hoogeveen, A., Schaffers, H., Wijn, P.F., van Hemel, N.M. & van der Wall E.E. (2004). Myocardial adaptation in different endurance sports: an echocardiographic study. *Int J Cardiovasc Imaging*, 20:19-26
- Howley, E.T., Basset Jr, D.R., & Welch, H.G. (1995). Criteria for maximal oxygen uptake: review and commentary. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 1292–1301.
- Hull, M.J., Schranz, N.K., Manning, J.T., & Tomkinson, G.R. (2015). Relationships between digit ratio (2D:4D) and female competitive rowing performance. *American Journal of Human Biology*, 27(2), 157–163.
- Iida, E., Nakajima, T., Wakayama, H. & Matsumoto, D. (1998). Rating scales of fundamental physical fitness for college judoists: composition and application. *In National Judo Conference International Research Symposium Annals. United States Olympic Training Center, Colorado Springs*, p.13.
- IJF – International Judo Federation. (2014). Documents, França, http://www.intjudo.eu/upload/2015_04/20/142952199282442702/2015_ijf_refereeing_rules_english.pdf [pesquisa efetuada em 08/07/2015].
- IJF – International Judo Federation. (2015). Calendar, França, <http://www.intjudo.eu/Calendar> [pesquisa efetuada em 20/02/2016].
- Inbar, O., Bar-or, O. & Skinner, J.S. (1996). *The Wingate anaerobic test*. Champaign: Human Kinetics.
- Ippon.org. (2016a). Contest Sheet, Alemanha, http://www.ippon.org/gp_ger2016.php [pesquisa efetuada em 20/02/2016].
- Ippon.org. (2016b). Estatistics, Alemanha, http://www.ippon.org/gp_ger2016.php [pesquisa efetuada em 20/02/2016].
- Jimenez, L.G. & Martín-Moreno, J.M. (1995). Cuestionario de frecuencia de consumo alimentario. *Nutrición y Salud Publica: métodos, bases científicas e aplicaciones*. España: Masson, 120-5.
- Jones, P. & Pearson, J. (1969). Anthropometric determination of leg fat and muscle plus bone volumes in young male and female adults. *The Journal of Physiology*, 204(2), 63–66.

- Katzmarzyk, P.T., Malina, R.M. & Beunen, G.P. (1997). The contribution of biological maturation to the strength and motor fitness of children. *Ann Hum Biol*, 24:493-505.
- Kavussanu, M. (2006). Motivational predictors of prosocial and antisocial behaviour in football. *Journal of Sports Sciences*, 24(6), 575 - 588.
- Kelly, P.J., Eisman, J.A. & Sambrook, P.N. (1990). Interaction of genetic and environmental influences on peak bone density. *Osteoporosis Int.* 1:56–60.
- Khanna, G. & Manna, I. (2005). Study of physiological profile of Indian boxers. *J Sports Scien Med*, 5:90-8.
- Kodokan Judo Institute. (2013a). History of Kodokan Judo. <http://kodokanjudoinstitute.org/en/doctrine/history/> [pesquisa efetuada em 08/07/2015].
- Kodokan Judo Institute. (2013b). The Purpose of Judo. <http://kodokanjudoinstitute.org/en/doctrine/purpose/> [pesquisa efetuada em 08/07/2015].
- Kodokan Judo Institute. (2013c). Words of Kano Shihan. <http://kodokanjudoinstitute.org/en/doctrine/word/> [pesquisa efetuada em 08/07/2015].
- Komi, P.V. (2006). *Força e potência no esporte*. 2ª ed. Artmed: Porto Alegre.
- Kondo, T., Zákány, J., Innis, J. & Duboule, D. (1997). Of fingers, toes and penises. *Nature*, 390(6655), 29.
- Kreider, M. (2010). Pulmonary function testing. *ACP Medicine*, 1-14.
- Kurakake, S., Umeda, T., Nakaji, S., Sugawara, K., Saito, K. & Yamamoto, Y. (1998). Changes in physical characteristics, hematological parameters and nutrients and food intake during Weight reduction in judoists. *Environ Health Prev Med*, 3(3):152-7.
- Lang, R.M., Bierig, M., Devereux, R.B., Flachskampf, F.A., Foster, E. & Pellicca, P.A. (2005). Recommendations for chamber quantification: a report from the American Society of Echocardiography's Guidelines and Standards Committee and the Chamber Quantification Writing Group, developed in conjunction with the European Association of Echocardiography, a branch of the European Society of Cardiology. *J Am Soc Echocardiogr*, 18:1440-63.
- Lang, R.M., et al. (2006). Recommendations for chamber quantification. *Eur J Echocardiogr*, 7(2):79-108.
- Laurent Jr., C.M., Meyers, M.C., Robinson, C.A. & Green, J.M. (2007). Cross-validation of the 20- versus 30-s Wingate anaerobic test. *Eur J Appl Physiol*, 100(6):645-51.

- Leahy, S., O'Neill, C., Sohun R. & Jakeman, P. (2012). A comparison of dual energy X-ray absorptiometry and bioelectrical impedance analysis to measure total and segmental body composition in healthy young adults. *Eur J Appl Physiol*, 112:589–595.
- Little, N.G. (1991). Physical performance attributes of junior and senior women, juvenile, junior and senior men judokas. *Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, v. 31, 510-520.
- Lohman, T. (1986). Applicability of body composition techniques and constants for children and youths. *Exercise and Sport Sciences Review*, 14, 325-357.
- Lohman, T.G., Roche, A.F., & Martorell, R. (1988). *Anthropometric Standardization Reference Manual*. Champaign, IL: Human Kinetics.
- Lopes, C. (2000). Reprodutibilidade e validação do questionário semi-quantitativo em frequência alimentar. In: Alimentação e enfarte agudo do miocárdio: um estudo caso-controlo de base comunitária. *Dissertação de Doutorado*. Porto: Faculdade de Medicina da Universidade do Porto.
- Lopes, F.M., Neto, J. M. & Vianna, J. A. (2012). A motivação de estudantes praticantes de arte marcial. *EFDeportes.com, Revista Digital*, 15(166).
- Lopes, S. (2010). *BIO*. Saraiva, ISBN 978-85-02-09434-5.
- Lovell, D. I., Bousson, M. & McLellan, C. (2013). The Use of Performance Tests for the Physiological Monitoring of Training in Combat Sports: A Case Study of a World Ranked Mixed Martial Arts Fighter. *Journal of Athletic Enhancement*, 2(I), 1–6.
- Lucena, M.A.O., Miranda, E.F., Asano, R.Y., Bartholomeu Neto, J. & Silva, J.K.M. (2009). Métodos e estratégias utilizadas para perda de peso pré-competição em lutadores de boxe. *Revista Brasileira de Nutrição Esportiva*, v.3, n.13, 42-49.
- Lukaski H.C., Bolonchuk W.W., Hall C.B., Siders W.A. (1986). Validation of tetrapolar bioelectrical impedance method to assess human body composition. *J Appl Physiol*, 60:1327-32.
- Madeira, R.B., Trabulo, M., Alves, F. & Pereira, J.G. (2008). Effects of chronic exercise training on left ventricular dimensions and function in young athletes. *Rev Port Cardiol*. 27:909-22.
- Magalhães J, Oliveira J, Ascensão A & Soares J. (2004). Concentric quadriceps and hamstrings isokinetic strength in volleyball and soccer players. *J Sports Med Phys Fitness*, 44 (2): 119-25.
- Maior A.S. & Alves A. (2003). A contribuição dos fatores neurais em fases iniciais do treinamento de força: uma revisão bibliográfica. *Motriz*, v.9, n.3.
- Mala, L., et al. (2015). Differences in the morphological and physiological characteristics of senior and junior elite Czech judo athletes. *Arch Budo*, 11: 217-226.

- Malik, A., Singh, B. & Malik, S. (2014). Association between Digital Finger Ratio (2D:4D) and Salivary Testosterone level in Combative Sports and Non-Sportsmen. *International Journal of Physical Education Sports Management and Yogic Sciences*, 4(1), 41–45.
- Malina, R. M., Bouchard, C., & Bar-Or, O. (2004). *Growth, Maturation, and Physical Activity*. 2^aed. Human Kinetics.
- Manço, A.C.F., Figueiredo, D.N. & Navarro, F. (2008). Detecção de hipertrofia ventricular esquerda fisiológica em atletas judocas através do eco-doppler. *Revista Brasileira de Prescrição e Fisiologia do Exercício*, v.2, n.9, 342-352.
- Manning, J. T. & Brunded, P. (2001). The ratio of second to fourth digit length and age at first myocardial infarction in men: A link with testosterone? *British Journal of Cardiology*, 8, 720–723.
- Manning, J. T. (2002a). *Digit ratio: a pointer to fertility, behavior, and health*. Rutgers University Press.
- Manning, J. T. (2002b). The ratio of 2nd to 4th digit length and performance in skiing. *J Sports Med Phys Fitness*, 42, 446–450.
- Manning, J. T. Morris, L. & Caswell, N. (2007). Endurance running and digit ratio (2D:4D): implications for fetal testosterone effects on running speed and vascular health. *Am J Hum Biol*, 19(3): 416–421.
- Manning, J. T., Scutt, D., Wilson, J. & Lewis-Jones, D. (1998). The ratio of 2nd to 4th digit length: a predictor of sperm numbers and concentrations of testosterone, luteinizing hormone and oestrogen. *Human Reproduction (Oxford, England)*, 13(11): 3000–3004.
- Martins, M.C. (1998). A história do Judô: A influência japonesa no judô brasileiro atual. *Ippon Revista de Judô*, 3(17).
- Matsumoto, Y., et al. (1972). A follow-up study of the physical fitness of judoists (report I and II). *Bull Assoc Sci Study Judo*, 4: 1-26.
- Micklewright, D., Alkhatib, A. & Beneke, R. (2006). Mechanically versus electromagnetically braked cycle ergometer: performance and energy cost of the Wingate anaerobic test. *Eur J Appl Physiol* 96: 748–751.
- Mitchell, D., Strydom, N.B., van Graan, C.H. & van der Walt, W.H. (1971). Human surface area: comparison of the Du Bois formula with direct photometric measurement. *Pflugers Arch.* 325(2):188-90.
- Monteiro, L F., Peixoto, L. & Proença, J. (2001). Physical fitness on elite judokas – Medallist and nonmedallist. *Abstract book. 2nd I.J.F. World Judo Conference*. Munich, German.
- Morales, J. (2015). The Work Endurance Recovery Method for Quantifying Training Loads in Judo. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 10: 11-23.

- Nelson, M., Hague, G.F., Cooper C. & Bunkers, V.W. (1989). Calcium Intake in the elderly: validation of a dietary questionnaire. *J Human Nutr Diet*, 1: 115-27.
- Netter, F.H. (2002). *Atlas de Anatomia Humana*. Rio de Janeiro: Artmed, 3ª Ed.
- Newton, R.U.A., et al. (2006). Determination of functional strength imbalance of the lower extremities. *J. Strength Cond. Res.* 20(4): 971–977.
- Novack, L.F. (2011). Proposição de equações para a estimativa da gordura corporal em futebolistas. *Dissertação de mestrado*. Curitiba: Universidade Federal do Paraná.
- O'Shea, K., Kenny, P., Donovan, J., Condon, F., & McElwain, J.P. (2002). Outcomes following quadriceps tendon ruptures. *International Journal of the Care of the Injured*, 33:257-60.
- Oh J.K., et al. (2002). Genotypes of ACE and ApoE, cardiorespiratory fitness and blood lipid profile in elite judo players. *Athens: Annual Congress of the European College of Sport Science*, 366.
- Oliveira, A.S., Caputo, F., Goncalves, M. & Denadai, B.S. (2008). Heavy-intensity aerobic exercise affects the isokinetic torque and functional but not conventional hamstrings:quadriceps ratios. *J Electromyogr Kinesiol*, 19(6):1079-84.
- Oliveira, E. (2013). Análise comparativa entre indicadores e a variação R577X do gene Alfa Actinina-3 em lutadores de artes marciais mistas. *Dissertação de mestrado*. Curitiba: Universidade Federal do Paraná.
- Osborn, R.Q., Taylor, W.C., Oken, K., Luzano, M., Heckman, M. & Fletcher, G. (2007). Echocardiographic characterisation of left ventricular geometry of professional male tennis players. *Br. J. Sports Med*, v.41, 789-792.
- Paiva, L. (2009). Pronto pra guerra: preparação física específica para luta & superação. OMP ED, 1 ed., 395 – 444.
- Pavlik, G., Major, Z., Varga-Pintér, B., Jeserich, M. & Kneffel, Z. (2010). The athlete's heart Part I (Review). *Acta Physiol Hung*, 97(4):337-53.
- Pelletier, et al. (1995). Toward a New Measure of Intrinsic Motivation, Extrinsic Motivation, and Amotivation in Sports - the Sport Motivation Scale (SMS). *Journal of Sport & Exercise Psychology*, 17(1), 35-53.
- Pelliccia, A., Maron, B.J., Spataro, A., Proschan, M. & Spirito, P. (1991). The upper limits of physiologic cardiac hypertrophy in highly trained athletes. *The New England Journal of Medicine*, n.324, 295-301.
- Pelliccia, A., Culasso, F., Di Paolo, F.M. & Maron, B.J. (1999). Physiologic Left Ventricular Cavity Dilatation in Elite Athletes. *Ann Intern Med*, 130(1): 23-31.
- Pelliccia, A., Maron, B.J., De Luca, R., Di Paolo, F.M., Spataro, A. & Culasso, F. (2002). Remodeling of left ventricular hypertrophy in elite athletes after long-term deconditioning. *Circulation*, 105(8), 944–949.

- Perón, A.P., Garcia, L.D, Alvarez, J.F., Filho, W.Z., & Silva, A.W. (2009). Perfil nutricional de boxeadores olímpicos e avaliação do impacto da intervenção nutricional no ajuste de peso para as categorias de lutas. *O Mundo Da Saúde*, São Paulo, 33(3), 352–357.
- Perrin, D. (1993). *Isokinetics exercise and assessment*. Human Kinetics Publishers.
- Petkowicz, R.O. (2004). Coração de Atleta e Morte Súbita. *Revista da Sociedade de Cardiologia do Rio Grande do Sul*, n.1, a.13, 1-3.
- Phelps, V. R. (1952). Relative index finger length as a sex-influenced trait in man. *The American Journal of Human Genetics*, 4(2), 72–89.
- Pieter, W. (1991). Performance characteristics of elite taekwondo athletes. *Korean Journal of Sport Science*, 3: 94-117.
- Pieter, W. & Gagonin, S. (1994) Body composition of elite and recreational Russian athletes. *International Conference on Current Research Into Sport Sciences*, St. Petersburg Research Institute of Physical Culture, St. Petersburg, Russia, 28-30.
- Pieter, W., Luigi, Bercades, L.T. & Kim, G.D. (2006). Relative total body fat and skinfold patterning in Filipino national combat sport athletes. *Journal of Sports Science*, 5: 35-41.
- Pluim, B.M., Zwinderman, A.H., van der Laarse, A. & van der Wall, E.E. (2000). The athlete's heart. A meta-analysis of cardiac structure and function. *Circulation*, 101: 336-44.
- Polito, M.D. & Farinatti, P.T.V. (2003). Respostas de Frequência Cardíaca, Pressão Arterial e Duplo - produto ao Exercício Contra - Resistência: uma revisão de literatura. *Revista Portuguesa de Ciências do Desporto*, v.3, n.1, 79-91.
- Pollitzer, W.S. & Anderson, J.B. (1989). Ethnic and genetic differences in bone mass: a review with a hereditary vs environmental perspective. *Am. J. Clin. Nutr.* 50:1244 – 1259.
- Puffer J.C. (2002). The Athletic Heart Syndrome Ruling out Cardiac Pathologies. *The Physician and Sports Medicine*, v.30, n.7.
- Puhl, W., Noack, W., Scharf, H.P. & Sedunko, F. (1998). *Isokinetisches Muskeltraining in Sport und Rehabilitation*. Perimed Fachbuch – Verlagsgesellschaft mbH. Erlangen.
- Quiterio, A.L., Carnero, A.M., Silva. B.C., Bright & Sardinha, L.B. (2009). Anthropometric Models to Predict Appendicular Lean Soft Tissue in Adolescent Athletes. *Med. Sci. Sports Exerc*, v.41, n. 4, 828-836.
- Reilly, T. (1997). Energetics of high-intensity exercise (soccer) with particular reference to fatigue. *Journal of Sports Sciences*, 15, 257-263.

- Ribeiro, G.H.J. (2014). Comparação entre forças de preensão manual em praticantes de judô e jiu-jitsu. *Dissertação de Monografia*. Brasil: Faculdade de Ciências da Educação e Saúde.
- Ribeiro, J.P. (1995). Limiares metabólicos e ventilatórios durante o exercício. Aspectos fisiológicos e metodológicos. *Arquivos Brasileiros de Cardiologia*, 64:171-81.
- Ribeiro, P.J.L. (2011). Morfologia da mão em jovens judocas de elite dos 14 aos 16 anos: inter-relação com o tamanho e forma corporal e parâmetros ecocardiográficos. *Dissertação de Mestrado*. Coimbra: Universidade de Coimbra.
- Robergs, R.A. & Roberts, S.O. (2002). *Princípios Fundamentais de Fisiologia do Exercício para Aptidão, Desempenho e Saúde*. São Paulo: Phorte editora.
- Rodrigues, M. N., Silva, S. C., Monteiro, W. D. & Farinatti, P. D. (2001). Estimativa da gordura corporal através de equipamentos de bioimpedância, dobras cutâneas e pesagem hidrostática. *Revista Brasileira de Medicina Do Esporte*, 7(4), 125–131.
- Rodríguez, L., Saborit, J. & Díez, V. (2008). Descripción de diversos test para la valoración de la condición física en judo. *Revista de Artes Marciales Asiáticas*, v.3, n.1, 46-59.
- Rosado, A. (1998). *Nas Margens da Educação Física e do Desporto*. Lisboa: FMH-Edições.
- Ruiz-ruiz, J., Mesa, J.L.M, Gutiérrez, A. & Castilho, M. J. (2002). Hand Size influences Optimal Grip Span in Women but not in Men. *The Journal of Hand Surgery*, 27: 897–901.
- Sampson, L. (1985). Food frequency questionnaires as a research instrument. *Clin Nutr*, 4: 171-8.
- Santos, L., et al. (2001). Retesting The Validity Of A Specific Field Test For Judo Training. *Journal of human kinetics*, v. 29/2011, 141-150.
- Santos, L.J.M. & Mello, M.V. (2000). Treinamento de judô a longo prazo. *EFDeportes.com, Revista Digital*, a.5, n.18.
- Sbriccoli, P., Bazzucchi, I., Di Mario, A., Marzattinocci, G. & Felici, F. (2007). Assessment of maximal cardiorespiratory performance and muscle power in the italian olympic judoka. *J Strength Cond Res*, 21: 738-744.
- Schick, M. G., Brown, L. E., Coburn, J. W., Beam, W. C., Schick, E. E. & Dabbs, N. C. (2010). Physiological Profile of Mixed Martial Artists. *Medicina Sportiva*, 14(4), 182–187.
- Schick, M. G., Brown, L. E., Coburn, J. W., Beam, W. C., Schick, E. E., & Dabbs, N. C. (2010). Physiological Profile of Mixed Martial Artists. *Medicina Sportiva*, 14(4), 182–187.

- Schlüssel, M. M. (2006). Dinamometria manual de adultos residentes em Niterói, Rio de Janeiro: estudo de base populacional. *Dissertação de Mestrado*. Rio de Janeiro: Universidade federal do Rio de Janeiro.
- Schwartz, J., Takito, M.Y., Del Vecchio, F.B., Antonietti, L.S. & Franchini, E. (2015). Health-related physical fitness in martial arts and combat sports practitioners. *Sport Sci Health*, 11(2): 171-180.
- Sertic, H., Segedi, I. & Molanovic, D. (2006). Anthropological and fitness status of Croatian judoists. *Arch Budo*, 2 (1): 24-7.
- Sharma, S., Maron, B.J., Whyte, G., Firoozi, S., Elliot, P.M. & Mckenna, W.J. (2003). Physiologic limits of left Ventricular Hypertrophy in elite junior athletes: relevance to differential diagnosis of Athlete's Heart and Hypertrophic Cardiomyopathy. *Journal of the American College of Cardiology*, n.40, 1431-6.
- Singh, S & Goyal, A. (2007). The Origin of Echocardiography. *Tex Heart Inst J*. 34(4): 431–438.
- Siqueido, A. (2010). Physiological characteristics of competitive mixed martial art fighters. *Dissertação de Mestrado*. California: California State University.
- Siri, W. (1961). Body composition from fluid spaces and density: analysis of methods. In J. Brozek & A. Henschel (Eds.), *Techniques for Measuring Body Composition* (pp. 223–244). Washington, DC: National Academy of Sciences - National Research Council.
- Sousa-e-Silva, P. R. (2015). Estudo multidimensional do perfil do atleta de kickboxing português na etapa pré-profissional: Composição corporal, morfologia da mão, aptidão em protocolos maximais de curta e média duração, parâmetros ecocardiográficos, dinamometria isocinética e orientação para a realização de objetivos. *Dissertação de Mestrado*. Coimbra: Universidade de Coimbra.
- Sterkowicz, S., Zuchowicz, A. & Kubica, R. (1999). Levels of anaerobic and aerobic capacity indices and results for the special judo fitness test in judo competitors. *J Human Kinetics*, 21 (2): 115-35.
- Sterkowicz-Przybycień, K. (2009). Special Fitness testing in sport Ju-Jitsu. *Arch Budo*, n.5, 131-137.
- Szmuchrowski, L.A., et al. (2013). Correlation between the performance in the Special Judo Fitness Test and the Wingate Anaerobic Test, *Archives of budo*, 3: 175-179.
- Tabben, M., et al. (2014). Physical and physiological characteristics of high-level combat sport athletes. *Journal of Combat Sports and Martial Arts*, 5(2), 1–5.
- Tamiya, R., Lee, S. Y., & Ohtake, F. (2012). Second to fourth digit ratio and the sporting success of sumo wrestlers. *Evolution and Human Behavior*, 33(2), 130–136.

- Tanner, J. M. (1990). *Foetus Into Man: Physical Growth from Conception to Maturity*. Cambridge, MA: Harvard University Press.
- Taylor, A.W. & Brassard, L. (1981). A physiological profile of the Canadian Judo Team. *J Sports Med Phys Fitness*, 21: 160–164.
- Thomas, S.G., Cox, M.H., Legal, Y.M., Verde, T.J. & Smith, H.K. (1989). Physiological profiles of the Canadian National Judo Team. *Can J Sport Sci*, 14: 142–147.
- Tlauka, M., Williams, J. & Williamson, P. (2008). Spatial ability in secondary school students: intra-sex differences based on self-selection for physical education. *British Journal of Psychology*, 99(3): 427-440
- Tumilty, D.M., Hahn, A.G. & Telford, R.D. (1986). A physiological profile of well-trained male judo players. In *Proceedings of the VIII Commonwealth and International Conference on Sport, Physical Education, Dance, Recreation, and Health*. London, E & F.N. Spon, 3–10.
- Urhausen A., Albers T. & Kindermann W. (2004). Are the cardiac effects of anabolic steroid abuse in strength athletes reversible? *Journal Heart*, 90 (5): 496-501.
- Valente-dos-Santos, J., et al. (2003). Ventricular mass in relation to body size, composition, and skeletal age in adolescent athletes. *Clin J Sport Med*, 23(4): 293-9.
- Valente-dos-Santos, J., et al. (2011). Estudo Ecocardiográfico do Ventrículo Esquerdo em Jovens Atletas: Conceitos, Metodologias, Evidências e Futuras Pesquisas. *Revista Gymnasium, Educação Física, Desporto e saúde*, 99–123.
- Valente-dos-Santos, J., et al. (2013). Allometric scaling of peak oxygen uptake in male roller hockey players under 17 years old. *Appl Physiol Nutr Metab*, 38(4): 390-5.
- Valente-dos-Santos, J., et al. (2014). Scaling left ventricular mass in adolescent boys aged 11-15 years. *Ann Hum Biol*, 41(5): 465-8.
- Valente-dos-Santos, J., et al. (2014). Prediction Equation for Lower Limbs Lean Soft Tissue in Circumpubertal Boys Using Anthropometry and Biological Maturation. *PLoS ONE, Academic Journal*, v.9, I.9, 1.
- Valente-dos-Santos, J., et al. (2015). Allometric modelling of peak oxygen uptake in male soccer players of 8-18 years of age. *Ann Hum Biol*, 42(2): 125-33.
- Venckunas, T., Raugaliene, R. & Stasiulis, A. (2008). Relationship of training versus echocardiographic parameters to competitive results in distance running. *Int J Sports Med*, 29:96-101.
- Vidal Andreato, L., et al. (2011). Estimated aerobic power, muscular strength and flexibility in elite Brazilian Jiu-Jitsu athletes. *Science & Sports*, 26(6), 329–337.

- Vioque, J. (1991). Validity of a food frequency questionnaire (preliminary results). *Eur J Cancer Prev*, 1:19.
- Visnapuu, M. & Jurimae, T. (2007). Handgrip strength and hand dimensions in young handball and basketball players. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 21(3), 923-929.
- Wagner, R.D. (2015). Predicted Versus Measured Thoracic Gas Volumes of Collegiate Athletes Made by the BOD POD Air Displacement Plethysmography System. *Applied Physiology Nutrition and Metabolism*, 40(10): 1075-1077.
- Weinberg, R. S., Gould, D. (2011) *Foundations of sport and exercise psychology*. 5^a ed. Champaign: Human Kinetics, 51-73.
- Weineck, J. (1989). *Manual de treinamento esportivo*. Ed. Manole, SP.
- Weineck, J. (1999). *Treinamento ideal*, 1^a. ed. Ed. Manole. SP.
- Weineck, J. (2000). *Biologia do esporte*. Burueri: Editora Manole.
- Willett, W.C. (1990). *Nutritional Epidemiology*. New York: Oxford University Press, 61.
- Willett, W.C. (1994). Future directions in the development of food-frequency questionnaires. *Am J Clin Nutr*, 59 Suppl: 171S-4S.
- Willett, W.C. (1998). Food frequency method. *Nutritional Epidemiology* . 2nd ed. Oxford: Oxford University Press. P.74-100.
- Williams, L. (1994). Goal orientations and athlete's performances for competences information sources. *In Journal of Sport & Exercise Psychology*, 16: 416 – 430.
- Wilmore, J.H., Costill, D.L. (2001). *Fisiologia do Esporte e do Exercício*. 2^aed. São Paulo. Ed. Manole, 494-503.
- Winsley, R., Armstrong, N. & Welsman, J. (1995). Leg volume is not related to peak oxygen uptake in 9-year-old boys. *In: Ring FJ (ed) Children in sport. Centre for Continuing Education, Bath*, 70-76.
- Wu, X., et al. (2013). The Ratio of Second to Fourth Digit Length (2D:4D) and Coronary Artery Disease in a Han Chinese Population. *Int J Med Sci*, 10(11): 1584–1588.
- Yoon, J. (2002). Physiological Profile of Elite Senior Wrestlers. *Sports Medicine*, 32(4): 225–233.
- Zdravkovic, M., Perunicic, J., Krotin, M., Ristic, M., Vukomanovic, V. & Soldatovic, I. (2010). Echocardiographic study of early left ventricular remodeling in highly trained preadolescent footballers. *J Sci Med Sport*. 13:602-6.

ANEXOS