



Indicadores antropométricos, morfológicos e de
potência muscular.

Um estudo em atletas de Kata e de Kunité da Selecção Nacional
de Karaté.

Daniel Monteiro de Vilhena e Santos

Porto, 2008

Indicadores antropométricos, morfológicos e de potência muscular.

Um estudo em atletas de Kata e de Kunité da Selecção Nacional
de Karaté.

Monografia realizada no âmbito da disciplina
de Seminário do 5º ano da licenciatura em
Desporto e Educação Física, na área de Alto
Rendimento, da Faculdade de Desporto da
Universidade do Porto

Orientador: Prof. Doutor André Seabra

Daniel Monteiro de Vilhena e Santos

Porto, 2008

Ficha de Catalogação

Santos, D. M. V. (2008). Indicadores antropométricos, morfológicos e de potência muscular - Um estudo em atletas de Kata e de Kumité da Seleção Nacional de Karaté. Porto: D. Santos. Dissertação de Licenciatura apresentada à Faculdade de Desporto da Universidade de Porto.

Palavra-chave: KARATE; KATA; KUMITE; INDICADORES ANTROPOMÉTRICOS; INDICADORES SOMÁTICOS; POTÊNCIA.

Dedicatórias

À minha mãe...

Agradecimentos

A feitura de um qualquer trabalho deste género, ainda que idealizado num projecto de um indivíduo, não pode ser completada sem o empenho e apoio de muitos. Mais do que um trabalho com um só rosto, este documento apresenta-se multifacetado pois diversas e distintas foram as contribuições, académicas ou não, que o alicerçaram e desenvolveram.

Como a um qualquer viajante deambulando por trilhos desconhecidos, o conhecimento, não raras vezes, parece-nos levar a lugar algum. Num manto de dúvidas, buscamos certezas. No encontro das certezas, esbarramos em novas interrogações. É na resolução desta dicotomia que nos enriquecemos e desenvolvemos. É um processo individual, interno, mas nem por isso solitário. O que encontrei no Professor Doutor André Seabra foi uma referência constante, a distinção entre o fundamental e o acessório. Adepto de não deixar para amanhã o que pode ser feito “ontem”, as suas acções, mais do que a inteligência das palavras que sempre me endereçou, foram um factor crucial na concretização deste projecto. A si, o meu mais sincero agradecimento.

O início, diz-se, costuma ser o mais difícil. Não foi o caso. O voto de confiança que recebi do Professor Doutor Fernando Tavares devo a permissão para embarcar nesta incursão pelo mundo do Karaté. Um sincero agradecimento.

Na retrospectiva que elaboramos no final de uma qualquer jornada, no questionamento do que poderia ter sido feito diferente, facilmente encontramos do que não abdicaríamos para a consecução do trajecto. Na esfera do Karaté são três os nomes que tenho o prazer de referir.

Ao Seleccionador Nacional, Professor Joaquim Gonçalves, endereço o meu agradecimento pela disponibilidade e apoio mas, acima de tudo, pela personificação da elevação dos padrões científicos da metodologia do treino aplicada ao Karate, pela inspiração reformista, pela ruptura com tabus, pela imagem de um novo espírito e saber, endereço-lhe a minha humilde admiração.

Ao Professor Doutor Abel Figueiredo pelo constante aconchego das suas opiniões, pelo iluminar de novos caminhos, pela criação de novas pontes, o meu mais sincero agradecimento.

Aos Atletas da Selecção Nacional de Karaté pela sua paciência, colaboração, mas acima de tudo pelo interesse demonstrado, fonte maior de motivação para qualquer investigador - a repercussão prática das suas pesquisas.

O agradecimento também ao Professor Doutor José Maia pelo envolvimento no trabalho e a cirúrgica “palmada nas costas”, que gostamos de dizer que não faz diferença, mas que nos faz andar mais e melhor.

O agradecimento ao Professor Doutor Eduardo Oliveira pela ajuda na interpretação dos dados isocinéticos.

À equipa de pesquisadores Ramón Lima, Emanuel Passos, Luís Castro, Sónia Vidal e Rojapon Buranarugsa, pelo tempo despendido na recolha dos dados e pela forma como me receberam no seu seio, o meu sincero agradecimento.

Ao Bruno Salgado pela ajuda essencial na construção das somotocartas, o meu agradecimento.

Mas o viajante é um todo... razão e emoção... É na órbita desta última que me vou agora debruçar... o Mundo dos Amigos... A todos a minha mais “louca” admiração...

Às “pipocas” Luísa e Rita por uma nova forma de olhar o Mundo...

Ao amigo Diogo, pelas sempre estimulantes trocas de ideias.

Ao Capu, Ângelo, Tiago e Pires, pelas histórias que temos para contar.

Aos amigos de ontem, hoje e amanhã – Zé e Mariana – pela presença constante, pela partilha, pelos risos e choros...

A viagem chegou ao fim. Esta pelo menos...

No meio do turbilhão, as bênçãos que vamos recebendo nem sempre as apreciamos. Mas há outras... as que se repetem todos os dias... as que não identificamos... as “rotinas” que desprezamos... É destas que vos quero agora falar.

Até nos dias mais angustiantes, sou bafejado pela ternura e afectos não merecidos daquelas que são tudo, mas às quais dou tão pouco... à 24 anos que desfruto da companhia do ser mais belo e espectacular que conheço.. à 16 anos que recebo muito mais do que dou... às duas... a minha mais profunda admiração.. que seres belos sois!!!

Índice Geral

Ficha de Catalogação.....	ii
Dedicatórias.....	iii
Agradecimentos.....	v
Resumo	xv
Abstract	xvii
Resumé	xix
Lista de Abreviaturas e Símbolos	xx
1. INTRODUÇÃO.....	3
1.1 ENQUADRAMENTO GERAL.....	4
1.2 OBJECTIVO DO ESTUDO.....	5
1.3 ESTRUTURA DO ESTUDO	5
2. REVISÃO DA LITERATURA	7
2.1 KARATÉ – DA ARTE MARCIAL AO DESPORTO	9
2.2 DO JAPÃO PARA O MUNDO	12
2.3 O KARATE CONTEMPORÂNEO.....	13
2.4 ANTROPOMETRIA	15
2.5 A PRÁTICA DO KARATÉ.....	20
2.6 O KARATE DESPORTIVO.....	20
2.7 OS TESTES ISOCINÉTICOS.....	37
2.7.1 Avaliação Isocinética.....	38
2.6.2 Os Testes Isocinéticos no Karaté.....	39

3. MATERIAL E MÉTODOS	41
3.1. CARACTERIZAÇÃO DA AMOSTRA.....	43
3.2 ANTROPOMETRIA	44
3.2.1 Medidas somáticas	44
3.2.2 Composição corporal	47
3.2.3 Somatótipo	47
3.3 FORÇA EXPLOSIVA DOS MEMBROS INFERIORES.....	49
3.4 FORÇA MÁXIMA ISOCINÉTICA.....	51
3.5 RECOLHA DOS DADOS E CONDIÇÕES DE OBSERVAÇÃO.....	52
3.6 PROCEDIMENTOS ESTATÍSTICOS	52
4. APRESENTAÇÃO E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS.....	53
4.1 PERFIL CONFIGURACIONAL DO “KARATECA” DE NÍVEL SUPERIOR..	
.....	55
4.1.2 Kata Feminino	56
4.1.3 Kata Masculino.....	64
4.1.4 Kumite Feminino	71
4.1.5 Kumite Masculino.....	78
5. CONCLUSÕES.....	87
5.1 KATA FEMININO	89
5.2 KATA MASCULINO	90
5.3 KUMITE FEMININO	91
5.4 KUMITE MASCULINO	91

6. BIBLIOGRAFIA.....	93
7. ANEXOS.....	105
7.1 FICHA DE REGISTO	XXI

Índice de Quadros

		Página
Quadro nº 1	Lista de Katas de provas WKF.	25
Quadro nº 2	Lista de escalões, categorias, e duração de combate em provas WKF.	32
Quadro nº 3	Alguns exemplos de acções técnicas de MI em que o movimento de flexão/extensão do joelho é fundamental.	40
Quadro nº 4	Distribuição dos sujeitos da amostra.	44
Quadro nº 5	Valores médios, desvios-padrão (DP), mínimo e máximo das variáveis antropométricas, isocinéticas e de potência muscular dos MI, nas atletas de Kata Feminino.	56
Quadro nº 6	Valores médios, desvios-padrão (DP), mínimo e máximo das variáveis antropométricas, isocinéticas e de potência muscular dos MI dos atletas da prova de Kata Masculino.	64
Quadro nº 7	Comparação dos dados do nosso estudo com outros na prova de Kata Masculino.	69
Quadro nº 8	Valores médios, desvios-padrão (DP), mínimo e máximo das variáveis antropométricas, isocinéticas e de potência muscular dos MI das atletas da prova de Kumite.	71
Quadro nº 9	Comparação dos dados do nosso estudo com outros na prova de Kumité Feminino.	77
Quadro nº 10	Valores médios, desvios-padrão (DP), mínimo e máximo das variáveis antropométricas, isocinéticas e de potência muscular dos MI dos atletas da prova de Kumite.	78
Quadro nº 11	Comparação dos valores do SE e do SCM dos sujeitos da prova de Kumite Masculino.	84
Quadro nº 12	Comparação dos nossos dados com outros estudos.	85

Índice de Figuras

		Página
Figura nº 1	A competição de Kata (esquerda) e Kumite (direita).	20
Figura nº 2	Área de competição de Kata	26
Figura nº 3	Área de competição de Kumité.	34
Figura nº 4	Salto vertical máximo, voluntário, a partir de uma posição estática.	50
Figura nº 5	Salto vertical máximo, voluntário, com contra-movimento.	51
Figura nº 6	Valores relativos das variáveis antropométricas da AtlRef de Kata Feminino.	58
Figura nº 7	Distribuição das atletas da prova de Kata Feminino na Somatocarta.	59
Figura nº 8	Perfil Isocinético no movimento de extensão do joelho da AtlRef, na prova de Kata Feminino.	60
Figura nº 9	Perfil Isocinético no movimento de flexão do joelho da AtlRef, na prova de Kata Feminino.	61
Figura nº 10	Rácio Q/I (Quadríceps / Isquiotibial), da AtlRef, na prova de Kata Feminino.	61
Figura nº 11	Perfil da avaliação da potência dos Membros Inferiores, da AtlRef, na prova de Kata Feminino.	62
Figura nº 12	Valores relativos das variáveis antropométricas do AtlRef de Kata Masculino.	66
Figura nº 13	Distribuição dos atletas da prova de Kata Masculino na Somatocarta.	66
Figura nº 14	Perfil Isocinético no movimento de extensão do joelho do AtlRef, na prova de Kata Masculino.	67
Figura nº 15	Perfil Isocinético no movimento de flexão do joelho do AtlRef, na prova de Kata Masculino.	67
Figura nº 16	Rácio Q/I (Quadríceps / Isquiotibial), da AtlRef, na prova de Kata Masculino.	68

Figura nº 17	Perfil da avaliação da potência dos Membros Inferiores, da AtlRef, na prova de Kata Masculino.	68
Figura nº 18	Valores relativos das variáveis antropométricas da AtlRef de Kumite Feminino.	73
Figura nº 19	Distribuição dos atletas da prova de Kumite Feminino na Somatocarta.	74
Figura nº 20	Perfil Isocinético no movimento de extensão do joelho da AtlRef, na prova de Kata Masculino.	75
Figura nº 21	Perfil Isocinético no movimento de flexão do joelho da AtlRef, na prova de Kumite Feminino.	75
Figura nº 22	Rácio Q/I (Quadríceps / Isquiotibial), da AtlRef, na prova de Kumite Feminino.	76
Figura nº 23	Perfil da avaliação da potência dos Membros Inferiores, da AtlRef, na prova de Kumite Feminino.	76
Figura nº 24	Valores relativos das variáveis antropométricas do AtlRef de Kumite Masculino.	80
Figura nº 25	Distribuição dos atletas da prova de Kumite Masculino na Somatocarta.	81
Figura nº 26	Perfil Isocinético no movimento de extensão do joelho do AtlRef, na prova de Kumite Masculino.	82
Figura nº 27	Perfil Isocinético no movimento de flexão do joelho do AtlRef, na prova de Kumite Masculino.	82
Figura nº 28	Rácio Q/I (Quadríceps / Isquiotibial), da AtlRef, na prova de Kumite Masculino.	83
Figura nº 29	Perfil da avaliação da potência dos Membros Inferiores, do AtlRef, na prova de Kumite Masculino.	83

Resumo

O presente estudo teve os seguintes propósitos: (i) apresentar informação descritiva do perfil do jogador de kumité e kata de nível nacional (masculino e feminino), em termos antropométricos, somatotipológicos e de composição corporal; (ii) descrever e comparar os níveis de potência muscular dos membros inferiores dos atletas de kata e kumité (Seleção Nacional); (iii) avaliar o equilíbrio na produção de força entre os músculos ipsi-laterais e contra-laterais, durante o movimento de flexão/extensão do joelho, através da avaliação isocinética. A amostra foi constituída por 28 atletas (12 do sexo feminino e 16 do sexo masculino) da Seleção Nacional de Karaté, com idades compreendidas entre os 16 e os 30 anos. A avaliação dos indicadores somáticos foi realizada através do protocolo proposto pelo *International Working Group on Kinanthropometry*. A força muscular dos músculos flexores e extensores do joelho foi avaliada em dinamómetro isocinético. A avaliação da força explosiva e da potência foi realizada de acordo com o protocolo descrito por Bosco et al. (1983)

Os resultados que obtivemos identificaram: (i) défices de preparação física do sexo feminino; (ii) componente mesomórfica bem desenvolvida no sexo masculino quer na prova de Kata ($5,90 \pm 0,20$) como de Kumite ($5,46 \pm 0,87$); (iii) impossibilidade de definir um perfil configuracional do(a) atleta tipo nas duas provas; (iv) em termos médios, o rácio Quadríceps/Isquiotibial encontra-se ligeiramente abaixo dos valores sugeridos como adequados, principalmente nas atletas de Kata (Dir.- $45,0 \pm 4,0$ % e Esq. - $46,0 \pm 2,0$ %) e de Kumité (Dir. - $49,0 \pm 3,3$ % e Esq. - $50,0 \pm 1,8$ %); (v) os (as) atletas de Kumite caracterizam-se por uma morfologia externa onde predomina a componente do mesomorfismo, o que parece indiciar que o modelo de jogo de Kumite do competidor português deve consistir na procura da distância curta e realização de acções de máxima potência.

Abstract

The present study had the following purposes: (i) to submit information describing the profile of national level kumite and kata practitioners (male and female), in anthropometric, somatotype and body composition ways (ii) to describe and compare the levels of muscle power of lower limbs of athletes of kata and kumite (National Team); (iii) to assess the balance in the production of strength between the ipsi and contralateral muscles, during the movement of flexion / extension of the knee, through isokinetic evaluation. The sample was constituted by 28 athletes (12 female and 16 male) of the National Team of Karate, aged between 16 and 30 years old. The assessment of somatic indicators was carried out by the protocol proposed by the International Working Group on Kinanthropometry. Muscle strength of the flexors and extensors of the knee was assessed in isokinetic dynamometer. The assessment of explosive strength and power was conducted according to the protocol described by Bosco et al. (1983).

The results obtained have identified: (i) a deficit of female's physical preparation; (ii) a well developed mesomorphic component in males, in either Kata ($5,90 \pm 0,20$) or Kumite ($5,46 \pm 0,87$) strand; (iii) impossibility to define a type athlete profile in the two strands, (iv) on average, the ratio H/Q is slightly lower than the value suggested as appropriate, especially for athletes from Kata (Right - $45.0 \pm 4.0\%$ and Left - $46.0 \pm 2, 0\%$) and Kumite (Right - $49.0 \pm 3.3\%$ and Left - $50.0 \pm 1.8\%$); (v) Kumite athletes are characterized by an external morphology dominated by the mesomorphic component, which seems to indicate that the portuguese model of competitive Kumite should be a demand for short distance and implementation of maximum power actions.

Resumé

Cette étude avait les objectifs suivants : (i) présenter des informations descriptives sur le profil du joueur de kumite et kata au niveau national (hommes et femmes), aux niveaux anthropométriques, somatotypologiques et de composition corporelle ; (ii) décrire et comparer les niveaux de puissance musculaire des membres inférieurs des athlètes de kata et kumite (Sélection Nationale) ; (iii) évaluer l'équilibre dans la production de force entre les muscles ipsi et contre-partie, pendant le mouvement de flexion / extension du genou, par l'intermédiaire de l'évaluation isocinétique. Le spécimen a été constitué par 28 athlètes (12 femmes et 16 hommes) de la Sélection Nationale de Karaté, âgés de 16 à 30 ans. L'évaluation des indicateurs somatiques a été réalisée par le protocole proposé par le *International Working Group on Kinanthropometry*. La force musculaire des extenseurs et fléchisseurs du genou a été évaluée en dynamomètre isocinétique. L'évaluation de la force explosive et la puissance a été effectuée selon le protocole décrit par *Bosco et al. (1983)*.

Les résultats obtenus ont identifié : (i) le manque d'aptitude physique chez les femmes ; (ii) l'aspect mésomorphe bien développé chez les hommes, à l'épreuve de Kata ($5,90 \pm 0,20$) comme à celle de Kumite ($5,46 \pm 0,87$); (iii) l'incapacité de définir un profil de l'athlète type à ces deux épreuves ; (iv) En moyenne, le ratio H / Q est légèrement inférieure à la valeur proposé en tant que de besoin, en particulier pour les athlètes de Kata (Droit - $45,0 \pm 4,0\%$ et de gauche - $46,0 \pm 2,0\%$) et Kumite (Droit - $49,0 \pm 3,3\%$ et À gauche - $50,0 \pm 1,8\%$), (v) athlètes de kumite sont caractérisés par une morphologie externe où l'élément prédominant é le mésomorphe, ce qui semble indiquer que le modèle du jeu du kumite portugais devrait être une demande de courte distance et la mise en œuvre des actions de la puissance maximale.

Lista de Abreviaturas e Símbolos

Abreviatura

FNKP	Federação Nacional de Karaté – Portugal
PDDI – SN	Programa de Desenvolvimento Desportivo Integrado – Seleccções Nacionais
MG	Massa Gorda
MM	Massa Magra
MIG	Massa Isenta de Gordura
IMC	Índice de Massa Corporal
JKF	Japan Karaté-Do Federation
VO _{2max}	Consumo máximo de Oxigénio
%MG	Percentagem de Massa Gorda
WKF	World Karate Federation
AtIRef	Atleta de Referência
EKF	European Karate Federation
Alt.	Altura
Dbch./Dbh.	Diâmetro bicôndilo-humeral
Dbcf./Dbf.	Diâmetro bicôndilo-femural
Dbacromial	Diâmetro biacromial
Dbcristal	Diâmetro bicristal
Pbcm/ Perbratenso	Perímetro braquial em contracção máxima
Perbrarel	Perímetro braquial relaxado
Pg./Pergem	Perímetro geminal
Skftri,	<i>Skinfold</i> tricípital
Skfsubs	<i>Skinfold</i> subescapular
Skfsup.	<i>Skinfold</i> suprailíaco (mm)
Skfgem.	<i>Skinfold</i> geminal (mm)
IPR	Índice Ponderal Recíproco
SCM	Salto vertical máximo, voluntário, com contra-movimento
SE	Salto vertical máximo, voluntário, a partir de uma posição

estática

MMF Momento Máximo de Força

DP Desvio-Padrão

1. INTRODUÇÃO

1. INTRODUÇÃO

1.1 ENQUADRAMENTO GERAL

Em Portugal, na actualidade, o Karaté desportivo atravessa uma fase de fortes convulsões e adaptações a um novo estilo de “fazer karaté”. O desenvolvimento da modalidade além-fronteiras ao nível físico, tático, técnico e psicológico e as alterações constantes das regras são alguns dos elementos que impõem uma elevação dos níveis de performance dos jogadores¹ portugueses, com vista a obtenção de resultados de relevo de nível internacional. Neste sentido, a Federação Nacional de Karaté – Portugal (FNKP) está a desenvolver um projecto de modernização dos sistemas de treino, através do Programa de Desenvolvimento Desportivo Integrado Selecções Nacionais – PDDI. Nele se preconiza o desejo de criar e fomentar metodologias de treino concordantes com a especificidade do jogo de nível internacional, que tenham em consideração as novas características do mesmo, com vista à criação de um modelo de jogo desportivo nacional, que seja transversal a todos os agentes da modalidade (Gonçalves, 2007).

Este estudo pretende constituir-se como mais um contributo de apoio à elaboração de tais metodologias, fornecendo uma base estrutural de suporte que as justifiquem. Apenas o conhecimento concreto da realidade morfo-funcional dos nossos jogadores permitirá um adequado planeamento desportivo. A informação dos níveis de gordura e da distribuição da mesma pode permitir um melhor entendimento da relação existente entre desporto, atleta e características antropométricas. (Willy et. al, 2006)

A investigação científica do Karaté desportivo, nomeadamente no que concerne à antropometria e o lato número de conceitos que esta engloba, é

¹ A nomenclatura instituída para o atleta participante numa competição de karaté é de “competidor”. No entanto, na nossa opinião um combate não é nada mais do que um jogo entre dois sujeitos, pelo que consideramos que os competidores sejam ao mesmo tempo jogadores.

ainda bastante parca. A nível nacional, este trabalho apresenta um cariz completamente inovador, já que, até hoje, ainda não foram desenvolvidos esforços no sentido de caracterizar o perfil morfológico do “Karateca” português. Ademais, a tentativa de comparar as estruturas anatómicas e funcionais entre jogadores de Kata e de Kumité, ainda não foram documentadas. Basearemos, sempre que possível, o nosso suporte teórico em trabalhos desenvolvidos no âmbito do Karaté, mas também de outras modalidades individuais, de combate ou não, pretendendo efectuar uma correcta transferência para a especificidade do Karaté desportivo.

1.2 OBJECTIVO DO ESTUDO

Os objectivos do presente estudo são:

- Apresentar informação descritiva do perfil do jogador de Kumité e Kata de bom nível nacional (masculino e feminino), em termos antropométricos, somatotipológicos e de composição corporal;
- Descrever e comparar os níveis de potência muscular dos membros inferiores dos atletas de Kata e Kumité (Seleccção Nacional);
- Avaliar o equilíbrio na produção de força entre os músculos ipsi e contra-laterais, durante o movimento de flexão/extensão do joelho, através da avaliação isocinética.

1.3 ESTRUTURA DO ESTUDO

O presente documento pretende fundamentalmente descrever e tipificar as características morfo-funcionais dos jogadores de Kata e Kumité da Seleccção Nacional. Esta caracterização é essencial para estabelecer um padrão morfo-funcional do “Karateca” de nível superior.

Tratando-se de uma modalidade ainda pouco estudada, possuidora de uma especificidade muito própria, começaremos por enquadrá-la no âmbito dos

desportos individuais. Procederemos a um enquadramento conceptual, abarcando a evolução histórica da modalidade, o Karaté desportivo enquanto modalidade individual e as dimensões da performance em Karaté (estratégico-táctica, técnica e energético-funcional).

Ademais, realizaremos um enquadramento conceptual da metodologia a abordar através da discussão sobre a pertinência e adequação do método a utilizar e a importância da descrição e quantificação das características morfo-funcionais no Karaté desportivo.

Posteriormente, iremos para o trabalho de campo propriamente dito, que consistirá na recolha, tratamento e análise dos dados recolhidos.

Por último, é nossa intenção reflectir e discutir sobre as implicações práticas dos resultados obtidos, quer no percurso de formação de atletas de Kata e Kumité, como no treino para seniores (rendimento).

2. REVISÃO DA LITERATURA

2. REVISÃO DA LITERATURA

2.1 KARATÉ – DA ARTE MARCIAL AO DESPORTO

Identificar de forma correcta a origem das Artes Marciais é tarefa quase impossível, sendo, para tal, necessário reportarmo-nos às antigas artes da Índia, China e até Grécia. Deste modo, percorreremos apenas uma pequena viagem pelo que é considerado o Karaté “moderno”, que surgiu como arte marcial no final do século XIX, num centro insular do extremo oriente (Okinawa), constituindo-se como um “*produto de várias influências culturais*” (Figueiredo, 2006, p. 279).

A ilha de Okinawa, actualmente japonesa (desde 1872), foi ao longo dos tempos cobiçada e disputada por imperadores chineses e senhores feudais japoneses. Este facto permitiu-lhe manter um fluxo cultural e económico constante com a China (grande potência cultural da época) e outras regiões da Ásia.

No senso-comum dos praticantes de Karaté, é ainda vigente a ideia de que os diferentes domínios exercidos sobre a ilha não permitiam aos seus habitantes serem portadores de qualquer tipo de arma, impelindo-os a desenvolver técnicas de defesa usando apenas a mão, como o próprio nome, *Kara*: vazio e *Te*: Mão, indica. No entanto, mais recentemente, em obras como a de McCarthy (1995), refuta-se a ideia do desenvolvimento de técnicas de luta inermes e com utilização de utensílios agrícolas, como forma de resistência anti-feudal. De facto, não é evidente que o desenvolvimento do *Karaté-Do*² tenha ocorrido como forma de reacção à proibição de porte de armas. Segundo Figueiredo (2006), a influência de enviados especiais do Imperador Chinês, entre os quais especialistas em segurança pessoal, seria suficiente para o desenvolvimento de técnicas de luta desarmada, bem como permitiria o

² *Do* – significa o caminho ou a via.

desenvolvimento do Boxe Chinês em Okinawa, o qual seria aprimorado pela utilização de metodologias próprias de alguns dos seus mestres, conferindo-lhes um cunho pessoal, concordante com os seus valores culturais.

É neste contexto que a prática do *Karaté-Dô*, como hoje a conhecemos, começa o seu desenvolvimento, envolvida por um ambiente de secretismo provocado pelas imposições das diferentes opressões ou, na opinião de outros estudiosos, numa forma de segregação por parte das classes mais elevadas da sociedade “Okinawense”, que por valores éticos se viam impedidas de partilharem os “*conhecimentos da prática em ambientes para além dos restritos a essa mesma prática*” (Figueiredo, 2006, p. 289). Por outras palavras, estudos actuais referem que o secretismo surge como opção de vida de uma elite social, e não como uma resposta á opressão.

Ao mesmo tempo, um dos alicerces fundamentais e intrínsecos da arte do *te*, é que nem todos a podem aprender, sendo para tal necessário a aceitação por parte de um mestre de que o carácter do aluno é adequado para a prática do *Karaté-Dô*.

Estas especificidades atribuíam ao *Karaté* moderno um cariz predominantemente ético, em que o bem comum e o controlo dos comportamentos pessoais constituíam os seus vectores estruturais.

Como veremos, esta premissa inicial para o desenvolvimento do *Karaté-Dô* está, nos nossos dias, em desuso.

O início da globalização do *Karaté-Dô* dá-se com a sua inserção nos currículos escolares em Okinawa, em 1901 ou 1902, por ordem do Ministro da Educação, após se ter evidenciado uma superioridade física por parte dos seus praticantes (Figueiredo, 2006). Nesta primeira fase de massificação, o ensino do *Karaté* tinha um objectivo militarista, sendo encarado como forma de cultivar uma força de vontade marcial, que ao ser ensinado desde cedo às crianças poderia ser-lhes úteis na sua formação pessoal e militar. Nesta altura são cultivadas rotinas como o alinhamento tipo militar, resposta em voz alta ao

professor, saudação ao local de prática e saudação no início e fim da sessão. Este é o estereótipo de aula de Karaté que ainda hoje é preconizado em grande parte dos *dojos*³.

O “salto” da Ilha de Okinawa para o Japão não foi fácil, uma vez que no Japão o Judo e o Kempo ocupavam uma posição privilegiada no que concerne à preparação física. Registos de Funakoshi (Funakoshi, orig:1934) indicam que, em 1912, alguns marinheiros da frota imperial japonesa, estacionada em Okinawa, praticaram Karaté durante uma semana e divulgaram-no nos círculos centrais.

O passo decisivo ocorre, no entanto, com a “emigração” de alguns dos principais mestres de Karaté de Okinawa, entre os quais se destaca Gichin Funkoshi, para o Japão, que vão ser árduos difusores do Karaté.

Segundo Figueiredo (2006), em 1924, Funakoshi estabelece o modelo padrão de graduações de nível de prática que ainda hoje é vigente, em que o professor assume responsabilidade pela graduação do aluno sem ser necessário qualquer reconhecimento institucional.

Também durante o decorrer deste ano ocorre outro passo significativo para o desenvolvimento futuro da modalidade, ao ser criado o primeiro *dojo* universitário que permite formar instrutores de Karaté com níveis académicos superiores e projectar uma imagem positiva da modalidade. Até 1935, surgem mais de três dezenas de *dojos* espalhados por escolas secundárias, institutos e até, associações de negócios (Cook, 2001). O Karaté é cada vez mais um desporto de todos e não de uma elite.

³ É o local onde se treinam artes marciais, especialmente as nipónicas. O mesmo deve ser respeitado como se fosse a casa de cada um dos alunos.

2.2 DO JAPÃO PARA O MUNDO

O associativismo Universitário, ao mesmo tempo que permite uma vasta divulgação do Karaté, incorpora algumas modificações às concepções tradicionais da prática do mesmo, levando à organização do 1º Torneio da modalidade (Figueiredo, 2006).

Após a sua génese em Okinawa, divulgação e, em certa medida, “inovação” no Japão, sentia-se agora a necessidade de expandir os ensinamentos do Karaté a nível Mundial.

A conjectura gerada pela II Guerra Mundial com a destruição de grande parte dos *dojos*, quer em Okinawa como no Japão, abranda o seu desenvolvimento. Ainda assim, o principal efeito da guerra foi o surgimento de “*instrutores instantâneos de Karaté*” (Nagamine, 1998). Os mestres mais conceituados consideravam que após a humilhante derrota, o verdadeiro Karaté não poderia ser ensinado aos jovens pseudo-mestres japoneses. Foram estes jovens, ávidos pelo desenvolvimento da modalidade que, nas palavras de Henri PLÈE (cit. Figueiredo, 2006), “*nos ‘venderam’ apenas um dos aspectos das suas Artes Marciais: o Karaté espectáculo*”. Tal facto proporcionou, a partir da década de 50, a emigração e expansão para todo o Mundo de um Karaté de certa forma desvirtuado na sua essência. Com efeito, até no Japão a sua filosofia foi distorcida, ao deixar de ser a formação do carácter humano o objectivo principal do Karaté-Dô.

O pós-guerra criou então a conjectura ideal para o surgimento de novas metodologias e novas formas de estar no Karaté, ao que se adicionaram as influências ocidentais, repletas de novas estratégias de ensino, e de um modelo de formação estruturado e institucionalizado.

Os militares americanos entraram em contacto com o Karaté, quer no Japão quer em Okinawa, levando ao aparecimento de linhas de Karaté distintas devido ao vínculo com a região embrionária. A “caixa de Pandora” está agora aberta, e nos anos seguintes são vários os contactos entre os mestres de

Karaté e as patentes americanas, que ao regressarem à pátria divulgaram as suas aprendizagens.

Por esta altura duas correntes “concorriam” entre si. Enquanto as linhas de Okinawa tentavam manter a essência do Karaté Tradicional, tendo como base a formação integral do ser humano segundo o *Budo*⁴ (essência essa que está inscrita na cultura “Okinawense”), a outra corrente aproximava o Karaté do fenómeno competitivo institucionalizado (Figueiredo, 2006).

Ao analisarmos esta resumida viagem ao longo da história do Karaté, verificamos que o mesmo deixou o seu cariz de “secretismo”, desenvolveu as suas virtualidades educativas, expandiu-se e inovou-se através dos movimentos universitários e, após a II Guerra Mundial, institucionalizou-se e a competição generalizou-se (principalmente no Japão).

2.3 O KARATE CONTEMPORÂNEO

A prática de Karaté na actualidade, e no que diz respeito à aparência das aulas, não é muito distinta das originais, mantendo o aspecto formal militarista. No entanto, as semelhanças tendem a esvanecer-se, uma vez que os novos conhecimentos ao nível da metodologia do treino impelem os actuais mestres/treinadores⁵ a modificarem o processo de ensino-aprendizagem dos diferentes conteúdos.

Tal facto, na nossa opinião, é apenas a consequência natural de uma arte que como Figueiredo (1987) refere, é um produto cultural que não se formou “*espontaneamente, mas que tem acompanhado o Homem, na sua vivência, no*

⁴ Budo – caminho marcial.

⁵ Mestres/treinadores – esta é uma dicotomia difícil de descortinar. Na nossa opinião, hoje em dia existe uma linha muito ténue a separar o mestre do treinador. De facto, os conceitos muitas vezes se misturam: verificamos que ao mesmo tempo que o mestre se dedica ao ensino da arte marcial, o treinador preocupa-se com as questões da prestação desportiva.

seu desenvolvimento, adquirindo significados característicos a cada época, a cada tempo e espaços específicos". Deste modo, consideramos que a génese do Karaté em Okinawa reflecte a sua cultura própria e, portanto, foi dotada de uma série de condutas e valores próprios da sociedade da época. Da mesma forma, na actualidade, ao ser praticado em todo o globo, o Karaté reflecte a cultura própria da comunidade onde decorre a sua prática, levando a que cada vez mais os seus princípios fundadores sejam substituídos por princípios de acção baseados nos valores orientadores de cada cultura. Não é que o Karaté esteja desvirtuado, pelo contrário, mantém a sua conduta original de responder aos valores culturais e singulares de cada sociedade. A este respeito Giles (2007, p.33) afirma que "*alguns de nós ainda acreditamos ingenuamente que as tradições (...) podem proteger a prática das influências sociais ou políticas do mundo em que existem*". O mesmo autor compara o possível desenvolvimento de uma qualquer arte marcial num vacuum político, à defesa de uma tese que argumente que Shakespeare ou Mozart ou Picasso foram de algum modo independentes dos eventos históricos que de facto os moldaram.

O essencial parece-nos ser que os objectivos fundamentais permaneçam os mesmos, o bem-comum e a formação do carácter, apesar da forma de os alcançar poder correr caminhos diferentes, quer nós encaremos o Karaté como arte marcial ou como desporto de combate. Não obstante, nos dias de hoje e tendo em conta a conjectura cultural contemporânea, urge-nos acreditar que o significado do Karaté como desporto de combate e arte marcial é o mesmo, sendo cada vez mais difícil distinguir ambos.

O nosso estudo centra a sua atenção em torno do Karaté desportivo, especificamente na sua componente morfo-funcional. De seguida, abordaremos os conteúdos específicos que nos propomos avaliar.

2.4 ANTROPOMETRIA

A Antropometria é uma ciência biológica que procura estudar os caracteres mensuráveis da morfologia humana, tendo como método a mensuração sistemática e a análise quantitativa das variações dimensionais do corpo humano. O estudo das suas dimensões, permite-nos avaliar a influência de diversos factores na combinação entre as variáveis hereditariedade, factor ambiental (estilo de vida) e da interacção dos factores genéticos e não genéticos (Sobral & Silva, 1997)

2.4.1 Indicadores Somáticos

No âmbito das Ciências do Desporto, um dos problemas centrais da reflexão e investigação consiste na aquisição e manutenção de um elevado nível de rendimento físico (Sobral, 1984), balizado por factores como o sexo, a idade, a motivação ou factores morfo-funcionais.

Como na maioria dos outros desportos, o Karaté desportivo tem sido progressivamente mais exigente em termos de resposta ao treino e à competição. A sua evolução decorre de um aumento quantitativo e qualitativo dos factores condicionantes da performance desportiva que, como Janeira (1994) refere, constitui-se intrinsecamente como a expressão de um fenómeno multivariado.

Este contexto reclama maior profissionalismo e exactidão não só no processo de detecção e selecção, como também no treino de aptidões consideradas fulcrais, tornando-se essencial estudar aspectos da funcionalidade dos jogadores e das suas características somáticas, de que o somatótipo é um bom exemplo. Tais estudos poderão responder a uma das questões essenciais de todo o processo de treino: **Que condições estruturais e funcionais estão associadas à obtenção e manutenção de um nível superior de performance?**

O conhecimento das variações ou modificações apresentadas pela morfologia dos jogadores assume assim especial importância, levando Tanner (1964) a afirmar que a falta de um físico adequado para determinada prática desportiva pode limitar o atleta, impossibilitando-o de alcançar níveis superiores de performance. Maia (1989) refere que com a evolução de grandes competições desportivas internacionais, como os Jogos Olímpicos, a preocupação da investigação e do treino abarcou dois aspectos críticos associados ao sucesso desportivo: (i) identificação de traços e características morfológicas e funcionais de atletas de alto nível e (ii) estudo dos meios e métodos de treino mais adequados à aquisição e manutenção de um elevado nível de rendimento sustentador do sucesso. De facto, foram inúmeros os estudos levados a cabo para caracterizar os atletas de alto nível morfologicamente, procurando estabelecer uma relação entre desporto e características morfo-funcionais. Contudo, tais investigações pecaram por serem predominantemente descritivas (Maia, 1989), levantando questões relativas à sua validade.

É neste sentido, e decorrente de um lato conjunto de pesquisas, que nasce a Cineantropometria: uma área de investigação que consiste numa nova concepção do estudo do *homo movens* (Maia & Janeira, 1991). Pretende, nas palavras de Sobral (1985), estudar e avaliar a forma, dimensão, proporcionalidade e desenvolvimento do corpo em relação com o crescimento, o esforço, o rendimento e a nutrição.

Num âmbito meramente desportivo, o objecto da Cineantropometria é o jogador/atleta.

Facilmente comprovamos que, de um modo geral, cada modalidade desportiva apela a diferentes características somáticas dos jogadores, quer seja pela altura dos basquetebolistas e voleibolistas ou pelo baixo centro de gravidade dos jogadores de Futsal.

2.4.2 Dimensões Gerais do Corpo

Vicente e Janeira (1991) afirmam que as variações inter-desportos, observadas ao nível das diferenças dimensionais e somáticas, indicam que existem tipologias morfológicas mais facilmente detectáveis em determinadas modalidades desportivas.

Os mesmos autores, e ainda Sobral (1988), enfatizam que a obtenção de resultados de nível superior está condicionada a dois factores: (i) precocidade do treino específico e sistemático e de capacidades funcionais adequadas e (ii) presença de certos traços físicos como a estatura, a envergadura e a altura do centro de gravidade, ou certas medidas como a linearidade, o desenvolvimento da massa ou a robustez músculo-esquelético.

A maioria dos estudiosos desta temática não hesita em referenciar a estreita relação existente entre a performance e a morfologia (Sobral, 1998; Maia, 1989; Cherebetiu, 1992; Janeira, 1994; Beunen & Thomis, 2000; Malina & Eisenmann, 2004). Outros investigadores referem ainda que os atletas de elite constituem um grupo altamente selectivo, que do ponto de vista biomecânico, possuem a melhor estrutura para o seu desporto (Leone, Lariviere, & Comtois, 2002; Stamm, et al., 2003; Sullivan et al., 1994). Em atletas jovens, é possível detectar uma combinação de variáveis antropométricas, musculares e fisiológicas específicas de cada modalidade (Leone, Lariviere, & Comtois, 2002).

São vários os estudos que pretendem especificar as características morfológicas mais importantes para cada modalidade. Vicente e Janeira (1991) afirmam que as diferenças dimensionais e somáticas encontradas entre atletas de diferentes desportos sugerem a existência de tipos morfológicos mais frequentes dentro de determinadas modalidades desportivas.

As características particulares do Karaté de competição, especificamente na sua vertente de Kumité, com a divisão dos atletas por categoria de peso, parecem atenuar de alguma forma a importância dos aspectos morfo-

funcionais no alcance do sucesso desportivo. Ainda assim, acreditamos que a altura, o peso e, principalmente, o comprimento dos segmentos assumam um papel determinante.

Eira (1996) identifica três componentes fundamentais nos estudos realizados do ponto de vista somático: (i) Medidas Somáticas (altura, peso e comprimento dos segmentos corporais), (ii) Formas do corpo (análise somatotipológica) e (iii) Composição corporal (massa gorda - MG e massa magra - MM).

O conhecimento das combinações de medidas que discriminam os atletas dos vários desportos poderão servir como modelo referencial para melhorar estes factores através do treino (Rousanoglou, Nikolaidou, & Boudolos, 2006). Simões (2007) afirma que a altura, o peso e o comprimento dos membros jogam um papel decisivo para a obtenção de grandes resultados em algumas modalidades.

2.4.3 Somatótipo

O somatótipo é um instrumento fundamental na análise da forma do corpo dos atletas (Eira, 1996). De facto, a sua utilidade e validade é indiscutível, permitindo-nos melhor compreender os fenómenos da performance de atletas jovens e adultos (Simões, 2007). Não existem dúvidas de que no desporto de alto nível o sucesso está intimamente associado a um somatótipo adequado e, a comprová-lo, estão diversos estudos que demonstram uma relação estreita entre o tipo físico dos atletas e o sucesso em diferentes modalidades (Butts, 1985; Silva, 1992).

Nas fases mais precoces da preparação desportiva, os protótipos específicos das diversas modalidades desportivas revelam-se, constituindo referências fundamentais nos programas de prospecção de talentos, ainda que neste âmbito o espectro total de elementos fenotípicos a considerar seja bastante vasto (Sobral, 1994).

Com efeito, os dados obtidos através do somatótipo permitem uma maior diferenciação entre atletas de níveis e modalidades distintas relativamente às medidas antropométricas, já que combinam a adiposidade, robustez músculo-esquelética e linearidade num indicador (Duncan, Woodfield, & al-Nakeeb, 2006). Gualdi-Russo & Zaccagini (2001) são da mesma opinião, afirmando que a análise do somatótipo pode fornecer uma imagem descritiva das características antropométricas do atleta de alto nível, originando melhores resultados do que as simples medidas antropométricas, ao combinar adiposidade, robustez músculo-esquelética e linearidade num rácio somatotípico.

Na generalidade dos desportos, indivíduos mesomorfos equilibrados ou ecto-mesomorfos parecem reunir, à partida, melhores condições de resposta ao treino e competição (Boennec, Prevot, & Ginet, 1980) sendo nossa intenção observar se o mesmo pressuposto é igualmente válido para o Karaté desportivo.

2.4.4 Composição Corporal

A composição corporal é outro dos parâmetros que interfere directamente com a performance desportiva. De um modo geral, elevadas percentagens de massa gorda estão intimamente relacionadas a níveis de rendimento inferiores (Simões, 2007).

As referências de MacDougall (1991) indicam que independentemente da disciplina desportiva, e em média, os atletas são menos gordos e mais musculados que os sedentários.

Na secção seguinte tentaremos efectuar um correcto enquadramento dos conceitos abordados com a especificidade do Karaté desportivo.

2.5 A PRÁTICA DO KARATÉ

A abordagem aos conteúdos na prática do Karaté tradicional assenta em três conceitos fundamentais: (i) Kihon⁶, que constitui o treino dos fundamentos, (ii) Kata, que representa o treino em exercícios formais e (iii) Kumité, que é o jogo de combate. A estes, Figueiredo (1994) adiciona o Bunkai⁷, que expressa a interpretação das acções realizadas no Kata, através da aplicação dos exercícios formais num treino com parceiro.

2.6 O KARATE DESPORTIVO

Cook (2003) afirma que Nakayama propôs em 1956 as primeiras regras de competição de Karaté. No entanto, o passo fulcral do desenvolvimento competitivo institucionalizado dá-se com a fundação da primeira associação inter-estilos – JKF (Japan Karaté-Do Federation) – em 1965 (Figueiredo, 2006).

A competição de Karaté apresenta duas vertentes distintas – *KATA* e *KUMITE*⁸ (Figura nº 1). Apesar das diferenças estruturais existentes entre ambas as provas, sendo que a prova de Kata não incorpora um adversário directo, a eficiência na execução está directamente ligada ao desenvolvimento da



Figura nº 1 - A competição de Kata (esquerda) e Kumite (direita).

⁶ Kihon refere-se às técnicas básicas fundamentais de cada estilo.

⁷ Bunkai – a aplicação prática do significado dos exercícios constituintes do Kata.

⁸ Kumité – Kumi: encontro; te: mão.

velocidade e força dos membros (superiores e inferiores), combinada com o controlo dinâmico da estabilidade corporal durante qualquer acção (Cesari & Bertucco, 2008).

De seguida apresentamos uma caracterização de ambos os conceitos.

2.6.1 KATA

Francescato et al. (1995) consideram que o objectivo principal do Karaté tem sido o de imprimir num único segmento corporal o máximo de energia cinética possível no menor período de tempo – POTÊNCIA. O envolvimento de quase todos os grupos musculares, com movimentos complexos, origina rápidas acelerações e desacelerações dos segmentos corporais (Francescato et. al, 1995). São estes movimentos que são estruturados em sequências precisas que constituem exercícios específicos de Karate – *Kihon e Kata*.

O Kata consiste numa série complexa de movimentos organizados, pré-determinados, incorporando técnicas de defesa e ataque, tanto com os membros superiores como inferiores, assim como rotações, viragens, saltos e deslocamentos (Zehr & Sale, 1993; Imamura et al. 1998). Figueiredo (1994) define kata como sendo:

“Um conjunto ordenado de acções técnico-tácticas de combate, sem oposição, o que permite o seu treino solitário, e que são formalmente codificadas e encadeadas formando um conjunto identificado com um nome, sendo verdadeiros instrumentos culturais transmitidos no seio das escolas (“estilos”), ...”

Este conjunto de elementos surgiu no Karaté tradicional como meio de preparação e desenvolvimento das habilidades técnicas e condicionamento físico geral. Os katas são diversos e ecléticos, dependendo, em primeira mão, do seu estilo de origem.

Os quatro estilos fundamentais de Karaté são: *Shotokan*, *Goju-Ryu*, *Chito-Ryu* e *Wado-Ryu*. Cada um destes apresenta características específicas (*Kihon*) distintas entre si, pelo que os seus katas espelham essas mesmas diferenças.

Ademais, existem ainda diferenças intra-estilo sendo que os katas variam bastante na sua constituição técnica, na sua duração e conseqüentemente no tipo de esforço envolvido.

2.6.1.1 Caracterização do esforço em Kata

Francescato et al. (1995) consideram que os katas variam bastante em estilo e na componente técnica (i.e. número de técnicas e duração), englobando katas que são fundamentalmente resultado de contracções musculares isométricas, com katas que envolvem rápidas acelerações dos segmentos corporais. A interpretação deste conceito permite-nos avançar que, na competição actual, qualquer kata envolve duas componentes físicas essenciais: (i) máxima capacidade estática (isometria) e (ii) máxima capacidade de aceleração (potência).

No seu artigo de 1993, Zehr & Sale consideram que as técnicas num qualquer kata podem ter uma natureza dinâmica ou estática, incorporando assim quer sequências de movimentos repetidos e rítmicos como movimentos estáticos, com uma forte componente isométrica.

No Kata, o ritmo e a harmonia são factores intrínsecos, sendo que as distâncias temporais entre cada movimento ou série de movimentos são considerados tão importantes como a acção propriamente dita (Layton, Lawrence, & Moran, 1999). Praticantes mais experientes tendem a tornar os espaços temporais entre cada acção mais vincados (aumentando o esforço

isométrico) e a incrementar a velocidade de execução de cada acção (maiores níveis de potência muscular).

No que concerne aos sistemas energéticos envolvidos é difícil encontrar um consenso alargado devido aos poucos estudos desenvolvidos e, também, aos resultados díspares que os mesmos têm evidenciado.

Francescato et al. (1995) concluíram, num estudo realizado com 8 competidores, que o esforço é fundamentalmente anaeróbio aláctico (46% a 90%), ou seja, proveniente da degradação de fosfagénios. A contribuição do sistema aeróbio foi de 10% a 41% e do sistema aeróbio láctico até 13%.

Imamura et al. (1998) caracteriza o esforço no Kata como anaeróbico, argumentando que este se constitui como um conjunto de períodos de baixa intensidade interrompidos por períodos mais brandos como o descanso activo. Os resultados que obteve, no seu estudo com sete competidores de alto rendimento, sustentam ainda que, apesar dos praticantes de Kata não serem atletas de resistência, apresentam um VO_{2max} 19% superior a sujeitos da mesma idade não praticantes, o que poderá ser uma resposta à necessidade de prevenção da fadiga durante a prática intensiva do kata.

2.6.1.2 Os dados antropométricos em Kata

Na actualidade, todos os desportos praticados a um nível elevado de profissionalismo necessitam que os corpos que os desempenham obtenham óptimas performances quer ao nível biomecânico como fisiológico (Giampietro, Pujia, & Bertini, 2003). É assim facilmente entendível que atletas de alto nível estejam equipados com características funcionais que se adaptam ao desporto que praticam.

Giampietro et al. (2003) consideram que uma estrutura corporal longilínea é a que transporta melhores adaptações biomecânicas ao desempenho no Karaté. Embora não tenhamos dúvidas que no Kunité este facto se observa, temos alguma relutância em afirmar que este também seja o caso da prova de Kata.

Tendo em consideração que o *momentum*⁹ é um factor fucral para os praticantes de Kata, e que existe uma alta correlação negativa entre %MG e performance em actividades em que a massa corporal tem que ser deslocada pelo espaço, Imamura, et al. (1998), considera que valores baixos de %MG são uma considerável vantagem no rendimento do competidor de Kata. No seu estudo, Imamura et al. (1998) concluíram que a %MG é de facto um indicador predictivo de praticantes de Kata alta competição.

2.6.1.3 O desenrolar da prova de Kata

Até ao ano de 2000, as provas de Kata decorriam num sistema de eliminatórias, em que os jogadores com melhores pontuações passariam à eliminatória subsequente. Os jogadores realizavam no máximo (excepto em situações de desempate) três Katas distintos, cada um em cada eliminatória (apuramento; meia-final; final).

A competição institucionalizada do Kata incorpora a vertente individual e a vertente por equipa¹⁰. A competição desenvolve-se por sistema de eliminatórias. Nas duas primeiras eliminatórias de cada prova, os jogadores são obrigados a realizar dois katas distintos provenientes de uma lista designada por *Shitei*¹¹. A partir da terceira eliminatória, os jogadores têm que escolher de uma lista designada por *Tokui*¹², qual kata pretendem realizar, sendo que não podem repetir nenhum kata ao longo da prova.

⁹ *Momentum* – Massa*Aceleração (m*a)

¹⁰ A prova por equipa consiste na realização do Kata por três jogadores ao mesmo tempo. Nesta circunstância a sincronização entre todos os elementos é o ponto fundamental.

¹¹ *Shitei* – lista de katas obrigatórias constituída por dois katas de cada um dos quatro estilos fundamentais.

¹² *Tokui* – significa “ponto forte de uma pessoa”, correspondendo aos Katas em que os atletas deverão ser mais proficientes.

Quadro nº 1 - Lista de Katas de provas WKF (World Karaté Federation).

Kata		
Estilo	Shitei	Tokui (alguns exemplos)
Goju-Ryu	Seipai / Saifa	Sanseru / Kururunfa / Suparimpei / Seisan
Wado-Ryu	Seishan / Chinto	Kushanku / Seishan / Passai / Naihanchi
Shotokan	Jion / Kanku Dai	Gankaku / Kanku-Sho / Nijushiho Sho / Unso
Shito - Ryu	Bassai Dai / Seienchin	Annan / Gojushiho / Paiku / Chatanyara Kushanku

2.6.1.4 Sistema de Pontuação e Área de competição

As provas actuais de Kata, sob a égide da WKF (World Karaté Federation), não incorporam um sistema de pontuação quantitativo. Em cada eliminatória encontram-se dois jogadores designados por *Aka*¹³ e *Ao*¹⁴. O *Ao* realiza o kata depois do *Aka* e, seguidamente, os juízes, através do levantamento de uma bandeira encarnada ou azul, decidem qual dos jogadores passará à eliminatória seguinte. Esta alteração das regras implicou que os jogadores finalistas tenham muitas vezes que realizar seis ou sete katas distintos, alterando o tipo de esforço envolvido e, conseqüentemente, as metodologias do treino.

A área de competição tem 64 m² e a disposição é a que se apresenta na Figura nº 2. O piso (Tatami) apresenta características específicas para a prática do Karaté desportivo.

¹³ *Aka* – termo japonês que significa “encarnado”. Na competição de Karaté, um dos jogadores apresenta cinto encarnado e o outro cinto azul.

¹⁴ *Ao* – termo japonês que significa “azul”.

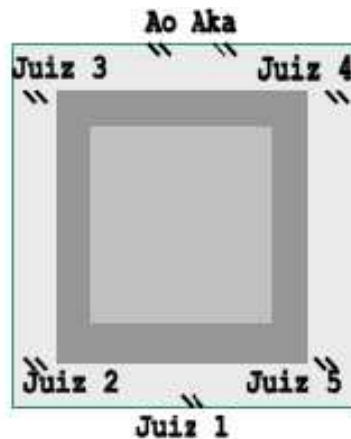


Figura nº 2 - Área de competição de Kata.

2.6.2 KUMITÉ

Figueiredo e Dias (2002) consideram que o Kumité constitui a expressão actual do combate de Karaté, podendo ser considerada como a “*prova competitiva institucionalizada*”, que permite “*comparar as prestações atléticas dos praticantes de uma forma standardizada e regulamentada*”.

Esta vertente ilustra o que normalmente entendemos como sendo característico de um desporto de combate: um jogador tem que atacar e conquistar um adversário (Beekley et. al, 2006), embora uma das noções essenciais seja a do controlo rigoroso do “contacto” (princípio do *sun-dome*¹⁵), nomeadamente à face, à cabeça e aos membros inferiores.

O Kumité é um todo constituído por técnica, força, capacidade aeróbia e aneróbia, potência, velocidade de reacção e tomada de decisão.

Figueiredo (1994), caracteriza o Kumité como um tipo de encontro dual com oposição directa e contacto físico controlado. Na sua estrutura funcional encontramos movimentos acíclicos de luta inerme, como deslocamentos, rotações, saltos e, varrimentos que se constituem como acções técnico-tácticas

¹⁵ Princípio do Sun-dome significa interromper a técnica imediatamente antes de se estabelecer contacto com o alvo.

preparatórias de outras: acções ofensivas de membros inferiores e superiores directos, cruzados, ou circulares, bloqueios, derivações, esquivas, etc. (Figueiredo, 1994).

2.6.2.1 Caracterização do esforço em Kumité

Os primeiros estudos realizados com o propósito de caracterizar o esforço em Kumité, como o de Baker (1990) definiam o evento de Kumité como sendo de grande intensidade e, conseqüentemente, a sua predominante fonte de energia proviria do sistema anaeróbico.

No entanto, estudos mais recentes indicam que o perfil metabólico desta prova é predominantemente aeróbio, obtendo alguma suplementação do sistema dos fosfatos (anaeróbio aláctico) (Beneke et al., 2004).

O jogo é o resultado de algumas acções realizadas a baixa intensidade (deslocamentos à frente, à retaguarda e laterais e os constantes “mini-saltitares” que o jogador realiza) em conjunto com a execução de técnicas ofensivas e/ou defensivas de curta duração, mas de máxima intensidade (Nunan, 2006) – é uma actividade de alta-intensidade intermitente. Estas sequências de movimentos são interrompidas sempre que um jogador pontue, cometa uma infracção ou após uma acção ou série de acções o árbitro considere ajustado parar o combate e trazer os jogadores para o centro do tatami.

Uma modalidade com algumas similaridades fenotípicas com o Kumité é o Taekwondo¹⁶. Em 1990, Pieter, Taaffe, & Heijmans, consideraram que a resistência aeróbia observada nesta modalidade era característica de uma

¹⁶ Taekwondo – é um desporto de combate em que o esforço produzido é descontínuo e envolve, como o Kumité, diferentes movimentos técnicos dependentes de dispêndios diferenciados de energia (Barrata, Solomonow, Zhou, Letson, Chuinard, & D'Ambrosia, 1988).

actividade intermitente, com um razoável desenvolvimento do nível de resistência anaeróbio.

Castelo (1987) observou que, em média, o jogador está em acção (execução técnico-táctica objectiva, ofensiva ou defensiva, observável) apenas durante 15 segundos do tempo útil do combate, repartidos por acções não superiores a 0,50 segundos (80%) e acções entre 0,50 e 1,50 segundos (20%).

Beneke et al. (2004) registou 16,3 acções de alta intensidade por combate, com a duração de 1 a 3 segundos cada uma, culminando num resultado de 3,4 acções de alta intensidade por minuto. O mesmo estudo observou que as decisões arbitrais provocaram uma proporção de actividade/intervalo de quase duas para uma, provenientes de 18 segundos de actividade para 9 segundos de quebra.

A diferença observada entre estes dois estudos no que concerne à duração das acções de alta intensidade (0,50 s e 1,3 s) pode ser explicada pela alteração das regras de competição em 2000 e, também, a uma modernização do estilo de arbitragem (Figueiredo & Dias, 2002). Na actualidade, como já vimos, o combate é apenas interrompido sob algumas circunstâncias, o que diminui sobremaneira o número de interrupções e potencia o desenvolvimento de uma maior taxa de produção motora efectiva, o que justifica o facto do sistema aeróbio ter subido de preponderância no jogo de Kunité contemporâneo.

A este respeito (Dias & Farinha, 2001), num estudo realizado com jogadores juniores, de alto nível nacional, concluíram que embora o tempo de execução de acções (ofensivas ou defensivas) de alta intensidade não tenha sofrido um grande aumento, a sua preparação (através de uma movimentação dinâmica) foi bastante potenciada, produzindo eventualmente maiores índices de fadiga.

2.6.2.2 Kumité – A Velocidade e a Força Explosiva

A procura pela supremacia num combate, através de acções motoras de alta intensidade (ofensivas e defensivas), espelha a importância das componentes Velocidade e Força Explosiva no jogo de Kumité.

A velocidade expressa-se quer em acções ofensivas como defensivas, em tentativas de surpreender o adversário ou de reacção a uma acção por este produzida. A isto ainda se junta o facto da sua variação positiva ser um factor intrínseco à transmissão eficaz da força de impacto: $I = F \times \Delta t$, $F = m \times a$, $a = \frac{\Delta v}{\Delta t}$, $v = \frac{\Delta d}{\Delta t}$ (Figueiredo & Dias, 2002). Como já vimos:

“o impacto não é explicitamente procurado na competição institucionalizada, mas, como sua consequência biomecânica inerente, dependendo de quantidades de movimento ($Q = m \times v$) elevadas, torna-se a velocidade, um critério explícito de pontuação e qualidade física mecanicamente importante (aplicação vigorosa). Além disso, interessa tacticamente chegar ao adversário dificultando as suas reacções de defesa, o que elogia ainda mais esta qualidade.”
(Figueiredo & Dias, 2002, p. 13).

Outra capacidade de importância fulcral é a força explosiva, nomeadamente a potência: $P = \frac{W}{\Delta t} \leftrightarrow P = \frac{F \times d}{\Delta t} \leftrightarrow P = F \times v$, que abordaremos no nosso estudo, focando a atenção no trabalho realizado pelo quadricípete (extensor) e pelo isquiotibial (flexor).

2.6.2.3 Dados Somáticos, Funcionais e Composição Corporal em Kumité

Nos desportos em que a competição está dividida por categoria de peso, a leitura dos dados antropométricos torna-se um dos componentes essenciais no alcance do sucesso desportivo. Numa análise superficial, o peso é o resultado da combinação entre Massa Gorda (MG) e Massa Isenta de Gordura (MIG), sendo que a categoria de peso em que o jogador se encontra, deve ser aquela que melhor representa uma proporção correcta entre ambas estas componentes e outros factores, como a altura e o comprimento dos segmentos.

Malina et al. (1982) sugeriu que sexo e desporto são os factores que mais influenciam a variação da gordura. De facto, os atletas de corrida de resistência apresentam valores inferiores de gordura do que os nadadores, ao mesmo tempo que as mulheres apresentam constantemente valores de gordura superiores aos dos homens

Giampetro et al. (2003) considera que o aumento do peso devido à acumulação de uma maior percentagem de massa gorda (%MG) pode culminar no decréscimo da performance do atleta. Deste modo, é importante diferenciar e avaliar os valores de dois componentes fundamentais do corpo: (i) MG e (ii) MIG. (Giampietro et. al, 2003).

Os estudos que abrangem as questões morfológicas, funcionais e de composição corporal no Karaté são ainda bastante poucos na literatura, mas tentaremos enunciar algumas referências.

No estudo de Giampetro et al. (2003), que avaliou 35 sujeitos homens, divididos por dois grupos distintos (grupo 1 - alto nível profissional e grupo 2 - amadores), verificou-se que, em geral, os sujeitos do grupo 1 são mais altos ($1,80 \pm 0,07$ m) do que os sujeitos do grupo 2 ($1,75 \pm 0,07$ m). Concluiu-se ainda que, em média, o rácio membros-altura era maior no grupo 1, com 86% dos sujeitos a serem qualificados como possuidores de segmentos compridos, ao passo que apenas 57% dos sujeitos do grupo 2 foram qualificados da mesma forma. Apesar de não se terem observado diferenças estatisticamente significativas entre os demais parâmetros e índices de composição corporal, os

autores afirmam que um físico mais delgado pode afectar a performance positivamente, sendo de esperar que sujeitos de baixa a média altura, com extremos compridos, alcancem os melhores resultados desportivos.

Os valores de somatótipo obtidos indicam que os atletas de alto nível se situam na zona do mesomorfismo-ectomorfismo, espelhando o maior desenvolvimento da sua constituição vertical em comparação com os amadores que se situam na zona média do mesomorfismo.

A %MG foi baixa nos dois grupos estudados, embora se verifique que os jogadores profissionais obtenham melhores resultados (Protocolo Jackson-Pollock – $8,1 \pm 2,4$ % e Protocolo Sloan-Weier – $9,8 \pm 1,6$ %) que os jogadores amadores (Protocolo Jackson-Pollock – $8,9 \pm 3,3$ % e Protocolo Sloan-Weier – $11,2 \pm 3,7$ %).

Num estudo realizado com atletas de Taekwondo durante os Jogos Olímpicos de Sydney (Kazemi et. al, 2006), registou-se que a média das alturas ($1,83 \pm 0,08$ m) dos jogadores masculinos vencedores era superior à média ($1,79 \pm 0,08$) da sua categoria. A este respeito, os autores referem que estes dados corroboram uma das crenças de longa data dos treinadores de Taekwondo: os jogadores mais altos em cada categoria de peso, podem ser mais bem sucedidos devido ao seu maior alcance, corpo esguio e maiores alavancas, o que os ajuda a percorrer longas distância, dispendendo menos energia. Verificou-se ainda que, nas categorias mais pesadas, em ambos os sexos, a média do peso dos vencedores era menor do que a média da categoria. À excepção do vencedor na categoria de + 80Kg, a média do peso dos vencedores masculinos ($73,4 \pm 12,1$ kg) é superior à média das suas categorias ($73,7 \pm 14,3$ kg).

2.6.2.3 Escalões e Duração dos Combates

A competição institucionalizada do Kumité incorpora a vertente individual e a vertente por equipa. Na primeira os atletas são agrupados de acordo com três

critérios: sexo, escalão e categoria de peso. O quadro sintetiza essa informação.

Quadro nº 2 - Lista de escalões, categorias, e duração de combate em provas WKF.

Kumité								
Escalões		Categorias						Duração do combate
Feminino	Juvenis	-40 kg	-45 kg	-50 kg	-55 kg	+55 kg		2 min.
	Cadetes	-47 kg	-54 kg	+54 kg				
	Juniores	-48kg	-53kg	-59 kg	+59kg			
	Seniores	-50 kg	-55 kg	-61 kg	-68 kg	+68 kg	Open	
Masculino	Juvenis	-40 kg	-45 kg	-50 kg	-55 kg	-60 kg	+60kg	2 min.
	Cadetes	-52 kg	-57 kg	-63 kg	-70 kg	+70 kg		
	Juniores	-55 kg	-61 kg	-68 kg	-76 kg	+76 kg		
	Seniores	-60 kg	-67 kg	-75 kg	-84 kg	+84 kg	Open	3 min.

2.6.2.4 Sistema de Pontuação

O sistema de pontuação incorpora três tipos de valorização de uma acção pontuável:

- (i) Ippon (1 ponto) – Acções técnicas directas (*Tsuki*) de membros superiores ao nível do tronco e da cabeça; acções técnicas circulares (*Uchi*) de membros superiores;
- (ii) Nihon (2 pontos) – Acções técnicas de membros inferiores (pontapés) ao nível do tronco e costas; Acções técnicas de membros superiores nas costas, incluindo a zona posterior do pescoço e cabeça; combinações técnicas de membros superiores, em que cada uma delas seja pontuável por si só; desencadeamento de um desequilíbrio no adversário seguindo-se uma técnica pontuável;

- (iii) Sanbon (3 pontos) – Acções técnicas de membros inferiores (pontapés) à altura da cabeça e projecções ou varrimentos do oponente ao tapete, seguindo-se uma técnica pontuável.

Existem dois tipos distintos de penalização:

- (i) Categoria 1 – Acções que coloquem em risco a integridade física do adversário;
- (ii) Categoria 2 – Falta de conduta desportiva.

As penalizações só são acumuláveis se pertencerem à mesma categoria.

Exemplo:

- Caso um jogador seja penalizado com uma falta de categoria 1 e uma falta de categoria 2, não verá ser averbado um ponto ao seu adversário, mas, caso um jogador acumule duas penalizações de tipo 1, o seu oponente beneficiará com um ponto directo.

O combate pode terminar antes do tempo regulamentar caso se verifique uma diferença pontual superior a 7 pontos, ou caso um dos competidores seja excluído por meio de penalizações (*Shikkaku*) ou ainda por renúncia ou abandono do adversário (*Kiken*).

Nas provas individuais, em caso de empate (*Hikiwake*) procede-se a um prolongamento (*Encho-sen*¹⁷) de 1 minuto realizado sob a forma de “ponto de ouro”. Se, no final do prolongamento ainda pontificar o equilíbrio, o Árbitro e os 3 Juízes decidirão qual dos jogadores será o vencedor (*Hantei*), tendo como critérios:

- A atitude, o espírito de luta e força demonstrados.
- A superioridade táctica e técnica.
- A iniciativa nas acções.

¹⁷ Encho-sen – tempo adicional de tempo que ocorre quando uma contenda termina empatada.

2.6.2.5 A Área de Competição em Kumité

A competição desenrola-se numa área de 64 metros quadrados, embora, como a Figura nº 3 exemplifica, seja necessária uma área adicional de 2 metros em todo o perímetro como área de segurança.

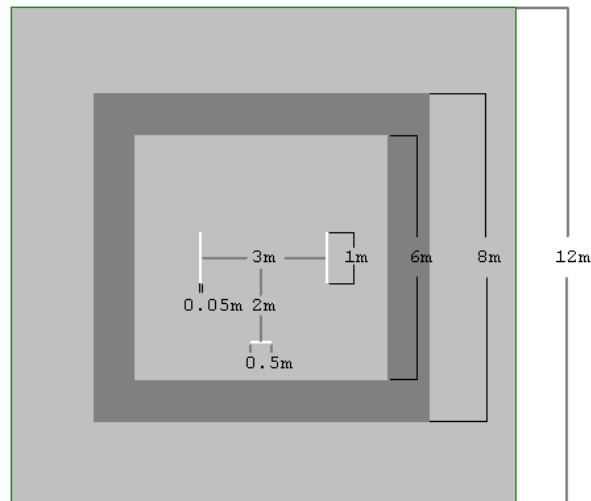


Figura nº 3 – Área de Competição de Kumité

2.6.3 CRITÉRIOS DE DECISÃO EM KATA E KUMITE – CARACTERIZAÇÃO DO ATLETA DE REFERÊNCIA

2.6.3.1 Kata

No processo de decisão, os juízes de Kata devem ter em consideração os seguintes critérios¹⁸:

- Demonstração realista do significado do Kata;
- Compreensão das técnicas utilizadas;
- Bom *timing*, ritmo, velocidade, equilíbrio e foco de potência (*Kime*¹⁹);

¹⁸ Fonte: Regras de Competição: Kumite e Kata, WKF, FNKP, versão 5.5 de Junho 2005.

¹⁹ Kime – é um momento de máxima tensão na execução de uma técnica.

- Uso correcto e adequado da respiração como auxiliar do *Kime*;
- Foco correcto de atenção (*Chakugan*) e concentração;
- Posições correctas (*Dachi*), com a tensão de pernas adequada, e pés bem plantados no chão;
- Tensão do abdómen adequada (*Hara*), sem movimentos oscilatórios verticais das ancas durante os deslocamentos;
- Forma correcta (Kihon) do estilo praticado;
- Dificuldade do kata apresentado;
- No Kata por equipas, a sincronização sem estímulos externos é um factor adicional.

2.6.3.2 Kumite

No que diz respeito à prova de Kumite, uma acção técnica ofensiva pontuável tem que responder a seis critérios²⁰:

- **Boa forma** (as suas características conferem-lhe uma eficácia provável dentro dos parâmetros conceptuais do karaté tradicional);
- **Atitude desportiva** (atitude não maliciosa de grande e óbvia concentração durante a execução de uma técnica pontuável);
- **Aplicação vigorosa** (refere-se à potência e à velocidade de execução, assim como a intenção visível de que a mesma seja bem sucedida);

²⁰ Fonte: Regras de Competição: Kumite e Kata, WKF, FNKP, versão 5.5 de Junho 2005.

- **Zanshin** (estado de alerta: após uma acção ofensiva, o jogador deve manter os níveis de concentração, estando alerta para possíveis acções de contra-ataque);
- **Boa oportunidade** (refere-se à execução de uma acção no *timing* mais eficaz possível);
- **Distância correcta** (a eficácia de uma qualquer acção é facilmente influenciada pela distância a que é realizada). (colocar a bibliografia)

O entendimento e a interpretação destes critérios é essencial para qualquer Atleta de Alto Rendimento, quer na prova de Kata como de Kumite. Em certa medida, a proficiência de um atleta pode ser inferida pela capacidade que o mesmo tem de compreender e “jogar” com as regras do jogo.

No capítulo referente à apresentação e interpretação dos resultados, será apresentado um Atleta de Referência (AtlRef) para cada uma das provas, escolhido pelo Seleccionador Nacional da FNKP, como sendo o atleta mais representativo dos critérios acima enunciados.

2.7 OS TESTES ISOCINÉTICOS

A força muscular e a flexibilidade constituem-se como dois dos mais importantes componentes do Desporto quer seja na alta performance como na prevenção de lesões (Magalhães et al., 2004, Probst et al., 2007, Carvalho & Cabri, 2007). O seu desenvolvimento provém de adaptações físicas e fisiológicas potenciadas pelo treino intensivo de um determinado Desporto.

Não obstante, não é menos verdade que este mesmo treino intensivo (se mal regulado) pode originar desequilíbrios adaptativos ao nível da força e da flexibilidade, quer nos músculos que realizam trabalho específico, como nos músculos contra-laterais, levando a situações de risco agravado de lesão (Noffal, 2003). Alguns autores afirmam mesmo que, independentemente da qualidade do treino, as exigências específicas de vários desportos forçam o aparecimento de diferenças nas forças bilaterais e no rácio entre torques antagonistas/agonistas máximos (Brown, 2000). A título de exemplo, modalidades como o ténis (Chandler & Kibler, 1992), voleibol (Cools et al., 2005) e natação (Weldon III & Richardson, 2001) são afectadas por lesões ao nível do ombro devido ao excesso de uso. Noutras modalidades, estas lesões surgem ao nível do membro inferior, com a relação entre o quadríceps e os isquiotibiais a potenciar o surgimento de risco agravado de lesão, principalmente no joelho (Devan et al., 2004; Roland et al., 1999).

Sorensen et al. (1996) afirma que o treino de karaté é extremamente agressivo para as articulações, particularmente o joelho que, por exemplo, aquando da realização do pontapé frontal de grande altitude, é sujeito a uma excessiva translação tibial anterior

Um dos métodos mais utilizados e fiáveis na mensuração do rácio entre músculo dominante e não dominante e antagonista/agonista é a avaliação isocinética (Magalhães et al., 2004).

2.7.1 AVALIAÇÃO ISOCINÉTICA

Os aparelhos isocinéticos permitem aos sujeitos realizar a maior potência e movimento angular possível numa pré-determinada velocidade (Perrin, 1993). A partir do momento em que um segmento corporal iguala ou excede a velocidade estabelecida, o dinamómetro produz uma contra-força igualizadora para garantir a manutenção da taxa de movimento. A este respeito é importante referir que é o segmento que mantém uma velocidade constante e não o músculo (Perrin, 1993).

O uso de dinamómetros eléctricos tem sido, segundo Keating e Matyas (cit. Davies, Heiderscheit, & Brinks, 2000), utilizado nas seguintes situações:

- Recolha de valores normativos para músculos de diferentes tipos de sujeitos;
- Classificar a performance muscular como normal ou anormal por comparação com a performance dos músculos contra-laterais, com valores normativos, ou com a performance muscular num grupo controlo;
- Recolha de curvas de torque²¹ que podem evidenciar a ocorrência de patologias ou características específicas dos sujeitos em causa;
- Estabelecimento da eficácia relativa de vários tratamentos e formas de treino;
- Quantificar o exercício de modo que os plano de treino possam ser aplicados congruentemente;
- Avaliar os efeitos do treino ou métodos de teste, testar ou treinar a velocidade, e a duração do treino;
- Investigar os factores que se relacionam com as medições dinanométricas, incluindo a área transversal do músculo medida através da computação tomográfica, a actividade electromiográfica associada, o

²¹ Torque – máxima força produzida durante o movimento.

tipo e localização de estimulação eléctrica causadora da produção de força, os factores fisiológicos associados à performance muscular, e os factores biomecânicos associados à performance muscular;

- Investigar a relação entre as medições dinamométricas e outras;
- Diagnosticar ou tratar pessoas com deficiência física para determinar a necessidade de intervenção, a extensão da imparidade, e as mudanças na performance do sujeito.

Segundo Perrin (1993), a resistência isocinética apresenta várias virtudes, entre as quais se destacam: (i) um grupo muscular pode ser exercitado até ao seu máximo potencial em todos ângulos articulares, facilitando a produção de força voluntária máxima durante todo o movimento; (ii) permite o isolamento de grupos musculares mais fracos; (iii) permite a quantificação do torque, trabalho²² e potência²³.

2.6.2 OS TESTES ISOCINÉTICOS NO KARATÉ






No nosso estudo, o uso da avaliação isocinética teve como fundamento a aferição do rácio existente entre os músculos agonistas e antagonistas no movimento de flexão/extensão do joelho, bem como, a pesquisa de desequilíbrios contra-laterais.

O movimento em causa é essencial quer nas provas de Kata quer nas de Kunité, nomeadamente aquando da execução de acções técnicas de MI, de saltos e deslocamentos (especificidade maior no caso do Kumite). No Quadro nº 3 são apresentadas algumas das acções em que a flexão e extensão do joelho é fundamental:

²² Trabalho – a quantidade de tensão produzida por um músculo durante uma contracção.

²³ Potência – mede a distância de tempo para produzir determinado trabalho.

Quadro nº 3 - Alguns exemplos de acções técnicas de MI em que o movimento de flexão/extensão do joelho é fundamental.

Acção Técnica	Figura	Aspectos Técnicos
<i>Mae Geri</i>		<ul style="list-style-type: none"> • Elevação frontal do joelho. • Extensão da perna. • Flexão da perna após contacto.
<i>Mawachi Geri</i>		<ul style="list-style-type: none"> • Elevação frontal do joelho. • Rotação do bloco “pé de apoio, anca e perna dominante”. • Extensão da perna. • Flexão da perna após contacto. • Rotação do bloco “pé de apoio, anca e perna dominante” para a posição inicial – joelho elevado frontalmente.
<i>Yoko Geri</i>		<ul style="list-style-type: none"> • Elevação frontal do joelho. • Extensão da perna para o lado. • Flexão da perna após contacto.
<i>Ushiro Geri</i>		<ul style="list-style-type: none"> • Elevação frontal do joelho. • Extensão da perna para a retaguarda. • Flexão da perna após contacto para a posição inicial – joelho elevado frontalmente.
<i>Yoko Tobi Geri</i>		<ul style="list-style-type: none"> • Impulsão vertical com o corpo direccionado para o lado. • Aproximação dos MI do tronco (Flexão). • Extensão da perna dominante para a frente; • Flexão de retorno à posição inicial.

3. MATERIAL E MÉTODOS

3. Material e Métodos

3.1. CARACTERIZAÇÃO DA AMOSTRA

Com o intuito de retratarmos fielmente a realidade da Alta Competição no Karaté Desportivo português, estabelecemos três critérios na selecção da amostra:

- Atletas da Selecção Nacional de Karaté;
- Dois ou mais anos de experiência competitiva regular;
- Idade igual ou superior a 16 anos.

A amostra foi então constituída por 28 atletas da Selecção Nacional de Karaté, com idades compreendidas entre os 16 e os 30 anos (idade decimal de $21,49 \pm 3,65$). Todos os atletas actuam frequentemente nos campeonatos regionais e nacionais da FNK-P, sendo que 8 dos atletas beneficiam de Estatuto ou Percurso de Alto Rendimento. De entre os sujeitos observados contabilizam-se 2 sujeitos com 1 representação internacional, 6 sujeitos com 2 a 3 representações internacionais, 3 sujeitos com 4 a 5 representações internacionais e 5 sujeitos com mais de 5 representações internacionais (contabilizamos apenas os Campeonatos da Europa EKF e os Campeonatos do Mundo WKF, tomados como referência da excelência competitiva no Karaté). O Quadro nº 4 sintetiza algumas das características da nossa amostra.

Quadro nº 4 - Distribuição dos sujeitos da amostra.

		N	Idade	Escalão	Anos de Prática
KATA	M	3	23,12 ± 6,02	Sénior	16,67 ± 5,50
	F	4	16,90 ± 0,61	Sénior	9,50 ± 1,29
	Total	7	19,56 ± 4,83		12,57 ± 4,83
KUMITE	M	12	23,00 ± 3,44	Sénior	12,75 ± 4,40
	F	8	20,92 ± 1,68	Sénior	8,63 ± 3,16
	Total	20	22,17 ± 2,99		11,10 ± 4,38
TOTAL	M	15	23,02 ± 3,81	Sénior	13,53 ± 4,70
	F	12	19,58 ± 2,41	Sénior	8,91 ± 2,64
	T	27	21,49 ± 3,65		11,48 ± 4,51

3.2 ANTROPOMETRIA

3.2.1 MEDIDAS SOMÁTICAS

Foram avaliadas 10 medidas somáticas, incluindo, além da altura e do peso, diâmetros, perímetros e pregas de adiposidade subcutânea. O protocolo utilizado foi o proposto pelo *International Working Group on Kinanthropometry* (IWGK), descrito por Ross & Marfell-Jones (1983) e por Borms (1987). Na realização das medições antropométricas foram respeitadas as tolerâncias para cada medida e a sua réplica, segundo Borms et al. (1979) citado por MacDougall, et al. (1988). Todas as mensurações foram efectuadas do lado direito dos indivíduos. A altura, os diâmetros, os perímetros e as pregas de adiposidade foram registados com aproximação às décimas.

Altura (cm) (Alt.)

Medida vertical entre o *vertex* e o plano de referência do solo.

Altura sentado

Medida com o indivíduo sentado, tronco na vertical. É medida entre o vertex e o plano de referência no banco.

Peso (Kg) (P.)

Medido com o indivíduo despido e totalmente imóvel. Os valores registados são aproximados a 500 gr.

Diâmetro bicôndilo-humeral (cm) (Dbch.)

Medido entre o epicôndilo e a epitróclea, com o antebraço a formar um ângulo de 90 graus com o braço e com a mão em supinação.

Diâmetro bicôndilo-femural (cm) (Dbcf.)

Medido entre os pontos mais salientes e laterais dos côndilos femurais. O indivíduo deve estar sentado, a coxa e a perna devem fazer um ângulo de 90°.

Diâmetro biacromial (cm)

Medido por trás do observado, na projecção lateral dos acrómios.

Diâmetro bicristal (cm)

É medido sobre os pontos ilio-cristiais.

Perímetro braquial em contracção máxima (cm) (Pbcm.)

Medido ao nível da maior circunferência do braço com o bicípite braquial em contracção isométrica.

Perímetro braquial relaxado (cm)

Medido no mesmo local de referência do perímetro braquial em contracção com o membro superior pendente e relaxado.

Perímetro crural (cm)

É medido ao nível do maior volume da coxa. O indivíduo deve estar com os

membros inferiores ligeiramente afastados e com o peso do corpo repartido pelos dois pés. A fita métrica deve manter-se na horizontal e passar em torno da coxa no ponto onde existe mais volume (marcação da PAS crural).

Perímetro geminal (cm) (Pg.)

Medido ao nível da maior circunferência da perna. O indivíduo deve estar sentado, a coxa e a perna devem fazer um ângulo de 90°. A fita métrica passa em torno da perna procurando a maior circunferência da perna (zona onde foi marcada a PAS geminal).

Skinfold tricipital (mm) (Skftri.)

Medida na face posterior do braço, a meia distância entre o ponto acromial e o olecrâneo. Prega vertical.

Skinfold subescapular (mm) (Skfsubs.)

Medida no vértice inferior da omoplata. Prega oblíqua para fora e para baixo.

Skinfold suprailíaco (mm) (Skfsup.)

Medida cerca de 2 cm acima da espinha ilíaca antero-superior. Prega oblíqua para dentro e para baixo.

Skinfold geminal (mm) (Skfgem.)

Medida ao nível da maior circunferência da perna sobre a sua face interna, com o indivíduo sentado e o joelho flectido a 90 graus. Prega vertical.

Para a recolha dos dados antropométricos foram utilizados os seguintes instrumentos:

- Antropómetro de Martin;
- Plissómetro marca *Slim Guide*;

- Fita métrica *Fisco Uniplas* graduada em milímetros;
- Balança bioimpedância, marca *TANITA*.

3.2.2 COMPOSIÇÃO CORPORAL

Para a avaliação da composição corporal foi utilizada uma balança de bioimpedância da marca *Tanita*® modelo *BC-418MA* (*Tanita Corp., Tokyo, Japan*). Esta balança possui quatro eléctrodos nas mãos (palmas e dedos) e quatro nos pés (calcanhares e regiões plantares). No total, cinco segmentos são medidos (membros inferiores, membros superiores e tronco). No *output* constam, entre outras variáveis, a percentagem de massa gorda (%MG) e a massa isenta de gordura (MIG).

3.2.3 SOMATÓTIPO

A determinação do somatótipo foi efectuada de acordo com a técnica antropométrica de Heath & Carter (1967) e o cálculo das componentes baseou-se nas equações propostas por Ross & Marfell-Jones (1983).

Cálculo da primeira componente (ENDOMORFISMO)

Esta componente traduz o grau de gordura-magreza relativa e obtém-se de acordo com a seguinte fórmula:

$$I = -0.7182 + 0.1451 (X) - 0.00068 (X^2) + 0.0000014 (X^3)$$

Em que **X** é a soma de três pregas de adiposidade: subescapular (Skfsubs.), tricipital (Skftri.) e suprailíaco (Skfsup.). O valor desta componente deve ser corrigido para a altura, multiplicando-o por 170,18/Altura. O score nesta

componente, de acordo com a tabela apresentada pelos autores varia entre 0.5 e 7.

Cálculo da segunda componente (MESOMORFISMO)

O mesomorfismo traduz o grau de desenvolvimento músculo-esquelético em relação à altura, e obtém-se a partir da fórmula:

$$II = \{0.858 \times Dbch. + 0.601 \times Dbcf. + [0.188 (Pbcm. - Skftri./10)] + [0.161 (Pg. - Skfgem./10)]\} - (0.131 \times Alt.) + 4.50$$

Em que:

- **Dbch.** - é o diâmetro bicôndilo-humeral;
- **Dbcf.** - é o diâmetro bicôndilo-femural;
- **Pbcm.** - é o perímetro braquial em contracção máxima;
- **Skftri.** - é o *skinfold* tricípital;
- **Pg.** - é o perímetro geminal;
- **Skfgem.** - é o *skinfold* geminal;
- **Alt.** - é a altura do sujeito.

Cálculo da terceira componente (ECTOMORFISMO)

O ectomorfismo traduz a linearidade relativa e calcula-se através da seguinte fórmula:

$$III = 0.732 (Altura / \sqrt[3]{Peso}) - 28.58$$

Em que **Altura** / $\sqrt[3]{\text{Peso}}$ representa o Índice Ponderal Recíproco (IPR). Se **IPR** < 40.75 mas > 38.28, então $III = 0.463 (\text{IPR}) - 17.63$. Se $\text{IPR} \leq 38.25$, é atribuída a esta componente o valor mínimo de 0.1.

3.3 FORÇA EXPLOSIVA DOS MEMBROS INFERIORES

A avaliação da força explosiva e da potência foi realizada de acordo com o protocolo descrito por Bosco et al. (1983). Para o efeito cada atleta realizou dois saltos: (1) salto vertical máximo, voluntário, a partir de uma posição estática; e (2) salto vertical máximo, voluntário, com contra-movimento.

Salto vertical máximo, voluntário, a partir de uma posição estática

Objectivo: Avaliar a força explosiva dos membros inferiores (componente contráctil).

Local: Pavilhão.

Material: Ergojump (Digitime 1000, Digitest Finland).

Descrição: O executante, de pé, em cima da plataforma (Ergojump), com as mãos na cintura e o tronco direito, partindo de uma posição de semi-flexão dos joelhos (90°) executa um salto vertical. Tem duas tentativas.

Avaliação: Regista-se o tempo de voo e posteriormente, através de uma fórmula, calcula-se a impulsão real, isto é a diferença entre a elevação máxima do centro de gravidade e a posição de partida. Escolhe-se para o resultado final o melhor valor do conjunto das duas tentativas.

Comportamento dos Avaliadores: Avaliador 1, antes da execução do teste explica-o aos atletas, referindo e demonstrando qual o movimento que deverá ser efectuado e aponta também os erros mais frequentes. O executante deve ser informado da necessidade de realizar o contacto com a plataforma, após a fase de suspensão, com os membros inferiores em extensão. Avaliador 2 regista os valores encontrados, seleccionando o melhor das duas tentativas.

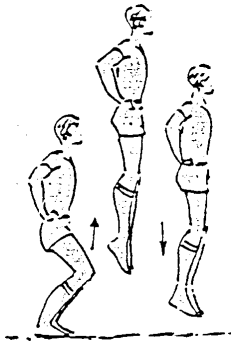


Figura nº 4 - Salto vertical máximo, voluntário, a partir de uma posição estática.

Salto vertical máximo, voluntário, com contra-movimento

Objectivo: Avaliar a força explosiva dos membros inferiores (componente elástica).

Local: Pavilhão.

Material: Ergojump (Digitime 1000, Digitest Finland).

Descrição: O executante, de pé, em cima da plataforma (Ergojump), com as mãos na cintura, o tronco direito e as pernas estendidas, executa uma semi-flexão dos joelhos (90°) imediatamente seguida de um salto vertical. Tem duas tentativas.

Avaliação: Regista-se o tempo de voo e posteriormente, através de uma fórmula, calcula-se a impulsão após o estiramento muscular que é traduzido por uma fase excêntrica. Escolhe-se para o resultado final o melhor valor do conjunto das duas tentativas.

Comportamento dos Avaliadores: Avaliador 1, antes da execução do teste explica-o aos atletas, referindo e demonstrando qual o movimento que deverá ser efectuado e aponta também os erros mais frequentes. O executante deve ser informado da necessidade de realizar o contacto com a plataforma, após a fase de suspensão, com os membros inferiores em extensão. Avaliador 2 regista os valores encontrados, seleccionando o melhor das duas tentativas.

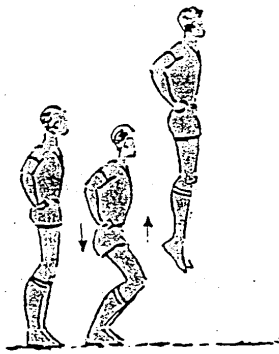


Figura nº 5 - Salto vertical máximo, voluntário, com contra-movimento.

3.4 FORÇA MÁXIMA ISOCINÉTICA

A força muscular dos músculos flexores e extensores do joelho foi avaliada em dinamómetro isocinético (*BiodexTM – System 3*) com correcção gravítica dos torques máximos concêntricos, às velocidades angulares de $90^{\circ}.\text{seg}^{-1}$ ($1.57 \text{ rad}.\text{seg}^{-1}$). Foram registados os torques máximos e a relação entre os músculos flexores/extensores.

Os sujeitos foram sentados na cadeira do dinamómetro e estabilizado o seu posicionamento com recurso a cintos colocados ao nível do tronco, do abdómen e da coxa, no sentido de prevenir movimentos acessórios. O joelho a avaliar foi posicionado a 90° da flexão (0° = extensão completa) e o eixo de rotação do braço da alavanca do dinamómetro estava alinhado com a parte lateral do côndilo femoral.

Posteriormente aos procedimentos de posicionamento e previamente à realização do teste, procedeu-se à realização de 3 repetições submáximas de extensão/flexão do joelho, para familiarização dos atletas com o dinamómetro e procedimentos de avaliação, após o qual se seguiu um período de recuperação de 1,5 minutos. Os sujeitos foram instruídos para colocarem de forma confortável os braços cruzados sobre o tronco, tendo em vista o isolamento da acção dos grupos musculares responsáveis pela extensão e flexão do joelho. A avaliação propriamente dita consistiu na realização, pelo membro dominante, de 3 repetições à velocidade angular de $90^{\circ}.\text{seg}^{-1}$. Os sujeitos foram instruídos

para exercerem a força máxima possível, tanto na extensão, como na flexão do joelho, tendo sido verbalmente encorajados.

Para análise do Momento Máximo de Força (MMF) e da razão I/Q os valores seleccionados foram os correspondentes ao MMF obtido no conjunto das repetições realizadas.

3.5 RECOLHA DOS DADOS E CONDIÇÕES DE OBSERVAÇÃO

A recolha dos dados foi precedida por uma sessão de informação e esclarecimento a todos os sujeitos da amostra, acerca dos objectivos e metodologia do estudo. Em seguida, todos os sujeitos foram convidados a preencher e assinar um termo de consentimento para a autorização da recolha dos dados referentes à avaliação antropométrica e física, assim como ao tratamento, análise e posterior publicitação dos dados em trabalho de dissertação de monografia.

Foi preenchida uma ficha individual de dados pessoais e desportivos, para melhor podermos estruturar uma reflexão acerca dos resultados obtidos.

As medições e avaliações foram efectuadas por três observadores que avaliaram sempre os mesmo aspectos, evitando assim a perda de fiabilidade no estudo decorrente de diferentes sensibilidades avaliativas.

Os testes e as medições foram submetidas aos sujeitos num estado de repouso, sem terem praticado nas duas horas anteriores qualquer tipo de actividade física.

3.6 PROCEDIMENTOS ESTATÍSTICOS

Para análise e tratamento da informação recorreremos à estatística descritiva, nomeadamente às medidas de tendência central e de dispersão, para conhecer aspectos gerais das diferentes distribuições de valores. Como forma de melhor visualizar e interpretar os valores das diferentes variáveis foi traçado o perfil de medidas relativas – score Z. Todas as análises dos dados foram efectuadas no software estatístico SPSS 16.0 e no software Excel 2007.

4. APRESENTAÇÃO E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

4.1 PERFIL CONFIGURACIONAL DO “KARATECA” DE NÍVEL SUPERIOR

Conforme observado nos capítulos anteriores, são diversos os estudos que evidenciam, inequivocamente, uma relação positiva entre a excelência desportiva e a morfologia externa, bem como, uma associação estrita entre protótipos físicos e diversas modalidades desportivas (Sobral, 1998; Maia, 1989; Cherebetiu, 1992; Janeira, 1994; Beunen & Thomis, 2000; Malina & Eisenmann, 2004). Contudo, no que concerne ao Karaté, são escassas as investigações de âmbito cineantropométrico, razão pela qual desenvolvemos o presente estudo.

A apresentação e discussão dos resultados encontrados nesta pesquisa serão efectuadas de uma forma sequencial por prova e sexo. Os valores das diferentes variáveis serão mencionados de modo diverso e abordados de forma comparativa entre o Atleta de Referência (AtlRef²⁴) de cada modalidade e sexo relativamente ao seu grupo.

²⁴ O atleta de referência para cada modalidade e sexo foi indicado pelo Seleccionador Nacional como sendo o competidor com melhores desempenhos no Karate Desportivo relativamente aos seus pares.

4.1.2 KATA FEMININO

O Quadro nº 5 apresenta informação descritiva sobre as variáveis antropométricas, isocinéticas e de potência muscular dos MI observadas nas atletas da prova de Kata.

Quadro nº 5 - Valores médios, desvios-padrão (DP), mínimo e máximo das variáveis antropométricas, isocinéticas e de potência muscular dos MI, nas atletas de Kata Feminino.

Dados Antropométricos				
Variável		Média ± DP	Mínimo	Máximo
Altura (m)		1,56 ± 0,03	1,53	1,58
Peso (kg)		53,80 ± 3,49	50,70	58,30
% MG		18,80 ± 3,83	14,10	23,30
SkfTri (mm)		19,33 ± 5,9	12,80	27,20
SkfSub (mm)		10,30 ± 2,43	8,40	13,80
SkfSup (mm)		17,68 ± 7,03	11,40	27,60
SkfAbd (mm)		14,75 ± 7,08	8,80	25,00
SkfGem (mm)		19,08 ± 6,01	14,10	27,20
Perbratenso (cm)		27,03 ± 0,67	26,60	28,00
Perbrarel (cm)		25,13 ± 0,99	24,50	26,60
Pergem (cm)		35,10 ± 0,97	34,10	36,30
Dbh (cm)		6,1 ± 0,21	5,80	6,30
Dbf (cm)		8,78 ± 0,31	8,50	9,20
Dbacromial(cm)		35,95 ± 1,20	34,80	37,60
Dbcristal(cm)		28,68 ± 6,12	24,70	37,80
Endomorfia		5,07 ± 1,16	3,77	6,29
Mesomorfia		4,57 ± 0,72	3,52	5,08
Ectomorfia		1,81 ± 0,62	1,06	2,53
Avaliação Isocinética (Extensão)				
Torque Máximo (Nm)	D	134,18 ± 12,09	116,30	142,70
	E	129,85 ± 4,43	125,00	133,80
Trabalho Total (Nm)	D	357,10 ± 44,62	327,70	423,30
	E	343,55 ± 22,54	319,10	371,10
Potência Média (Watts)	D	138,35 ± 21,92	111,60	160,40
	E	135,50 ± 5,99	127,10	140,60

Avaliação Isocínética (Flexão)				
Variável		Média ± DP	Mínimo	Máximo
Torque Máximo (Nm)	D	59,58 ± 4,37	54,90	63,50
	E	59,50 ± 2,98	56,50	63,20
Trabalho Total (Nm)	D	207,03 ± 22,53	187,00	239,30
	E	209,65 ± 11,51	203,40	226,90
Potência Média (Watts)	D	65,48 ± 8,61	58,30	75,70
	E	70,35 ± 4,17	66,70	75,10
Potência dos Membros Inferiores				
SE (cm)		31,60 ± 2,71	28,00	34,60
SCM (cm)		36,30 ± 7,03	31,90	46,80

Legenda: %MG – Percentagem de Massa Gorda; SkfTri – Prega Tricipital; SkfSub – Prega Subescapular; SkfSup – Prega Supraílica; SkfAbd – Prega Abdominal; SkfGem – Prega Geminal; Perbratenso – Perímetro do Braço tenso; Perbrarel – Perímetro do Braço Relaxado; Pergem – Perímetro Geminal; Dbh – Diâmetro Bi-côndilo Humeral; Dbf – Diâmetro Bi-côndilo Femural; Dbacromial – Diâmetro Bi-acromial; Dbcristal – Diâmetro Bi-cristal.

4.1.2.1 Dados Antropométricos e Somatótipo

A análise do Quadro nº 5 motiva as seguintes considerações:

- A média da %MG ($18,80 \pm 3,83$ %), apesar de não constituir um valor muito elevado é, em nossa opinião, um valor excessivo para uma modalidade com estas características. Ainda assim, devemos salientar que os extremos se encontram bastante afastados ($\neq 9,20$ %), identificando diferenças vincadas entre os elementos da Seleção.
- Os valores das pregas de adiposidade supra-Íliaca e abdominal acompanham e justificam o verificado no ponto anterior, com a acumulação da gordura na zona abdominal. A ocorrência de uma grande disparidade entre os valores mínimo e máximo pode ser sinal da vantagem inequívoca de uma atleta relativamente a outra.
- Tendo em consideração a proximidade entre os valores da altura, e a disparidade entre os valores mínimo e máximo do diâmetro bicristal (\neq

13,10 mm), urge-nos inferir que será difícil conseguir tipificar um modelo morfológico da atleta de Kata.

- Em concordância com os valores da %MG, o valor da endomorfia (5,07 ± 1,16) é o mais elevado das três componentes do somatótipo. Tal

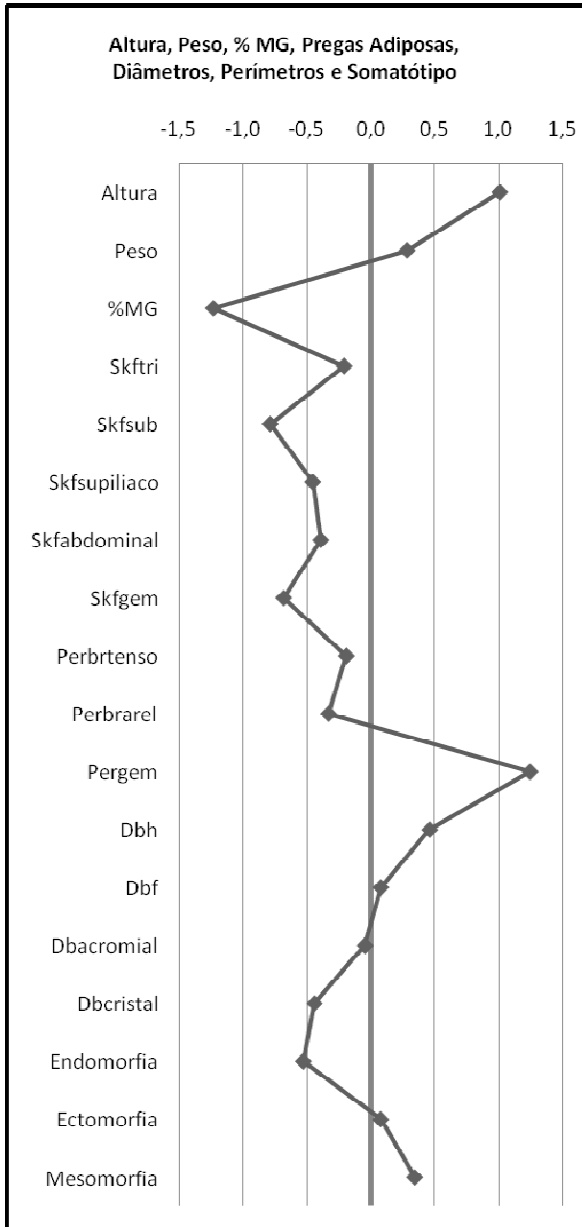


Figura nº 6 - Valores relativos das variáveis antropométricas da AtIRef de Kata Feminino.

resultado deve ser encarado com alguma estranheza, uma vez que, tratando-se de uma prova em que a potência é fundamental, seria de esperar que a componente mesomórfica fosse a preponderante.

A Figura nº 6 apresenta o perfil somático da AtIRef relativamente às demais atletas. A inexistência de diferenças originaria que o traçado das características da AtIRef coincidissem com o segmento de recta que percorre o zero (este é o perfil ou padrão normativo do grupo das atletas de Kata da Seleção Nacional). Pela observação da figura destacam-se os seguintes pontos:

- Apesar de a AtIRef ser mais alta (1,58 m) do que a média (1,56 ± 0,03 m), o seu peso (54,80 Kg)

encontra-se bastante próximo da média (53,80 ± 3,49 Kg).

- O valor relativo da %MG (14,10%) é consideravelmente mais baixo que o da média do grupo (- 4,70 %).
- A superioridade nos valores da ectomorfia (ou linearidade dos segmentos) e mesomorfia (ou desenvolvimento músculo-esquelético) e o baixo valor da endomorfia (ou desenvolvimento da adiposidade) constituem uma mais-valia morfo-funcional.
- É ainda de destacar o valor acima da média ($35,10 \pm 0,97$ mm) que a AtlRef apresenta no perímetro geminal (36,30 mm), uma vez que ao observarmos a prega geminal (15,00 mm), verificamos que esta se encontra abaixo da média ($19,08 \pm 6,01$ mm). Este dado poderá indiciar que o trícipete sural é um grupo muscular fundamental na prova de Kata.

O somatótipo da AtlRef (mesomorfo-endomorfo - a 1ª e a 2ª componentes são iguais ou não diferem mais do que 0.5; a 3ª componente tem o valor mais baixo) mostra, como seria de esperar, a predominância da componente mesomórfica. Segundo Carter (1988), a participação desportiva sistemática tende a aumentar a mesomorfia e a diminuir a endomorfia.

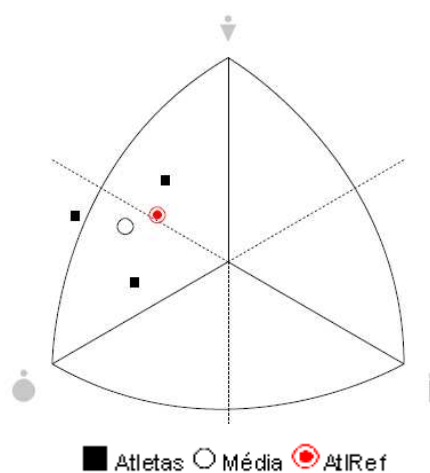


Figura nº 7 - Distribuição das atletas da prova de Kata Feminino na Somatocarta.

Na aplicação prática da interpretação destes dados, é nossa convicção que estas características somáticas podem conferir vantagem à AtlRef nas seguintes situações:

- (i) Maior capacidade de produzir força (valores mais elevados de massa isenta de gordura) e, conseqüentemente, níveis superiores de potência²⁵ nos deslocamentos e nas acções dos membros superiores;
- (ii) A quantidade de força produzida é igualmente importante nas fases isométricas da execução do Kata.

4.1.2.2 Avaliação Isocinética

A Figura nº 8 ilustra a posição da AtlRef relativamente à média do grupo no esforço realizado durante o movimento de extensão do joelho. Os dados indicam:

- A presença de uma significativa superioridade de força realizada pela perna esquerda relativamente à direita (+ 17,50 Nm), o que potencia o surgimento de desequilíbrios estruturais entre os diferentes segmentos;
- Um défice de força na perna direita que poderá resultar numa perda substancial de performance aquando da realização de deslocamentos em que a acção propulsora é fundamentalmente realizada por este membro, bem como, reduzir a sua velocidade de execução de acções técnicas com essa perna.

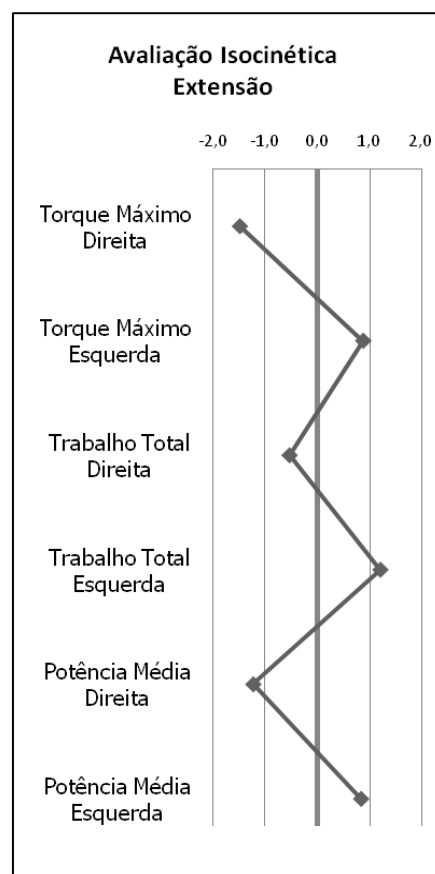


Figura nº 8 – Perfil Isocinético no movimento de extensão do joelho da AtlRef, na prova de Kata Feminino.

²⁵ Potência – é uma manifestação da Força que não depende apenas da capacidade de produzir, mas que invariavelmente acaba por ser influenciada pelos seus valores maximais.

As mesmas diferenças são observadas durante o movimento de flexão (Figura nº 9), apresentando a perna direita uma capacidade inferior de produção de força.

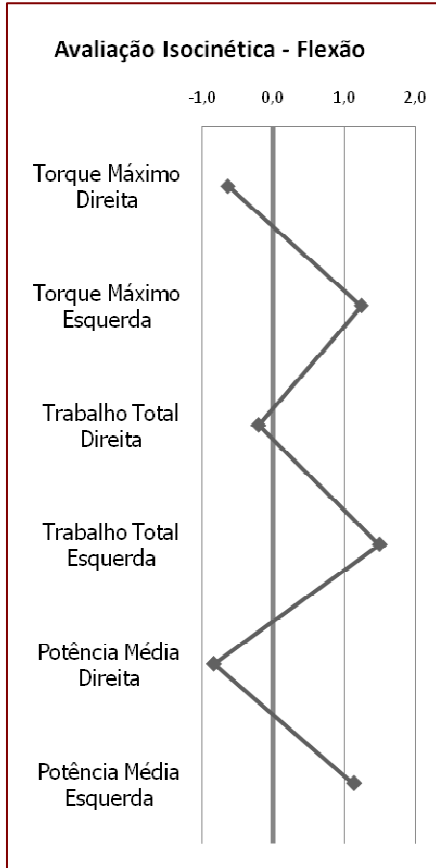


Figura nº 9 – Perfil Isocinético no movimento de flexão do joelho da AtlRef, na prova de Kata Feminino.

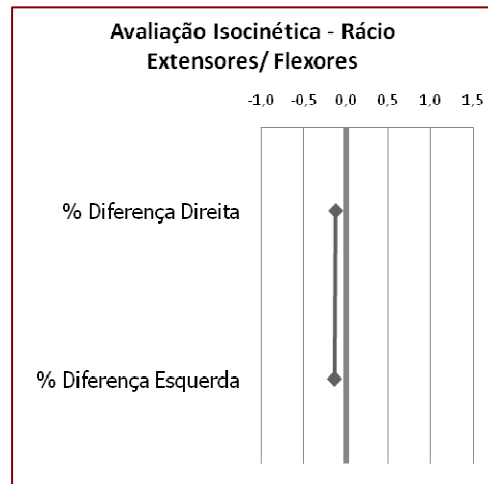


Figura nº 10 – Rácio Q/I (Quadrícepete / Isquiotibial), da AtlRef, na prova de Kata Feminino.

No que concerne à avaliação do rácio existente entre os músculos agonistas e antagonistas (extensores e flexores do joelho), optamos por comparar os 4 AtlRef com o valor normativo de 60% que é considerado na literatura como o ideal na prevenção de lesões articulares e/ou musculares.

Verifica-se que nesta prova a AtlRef apresenta, para os dois segmentos (Dir. - 49% e Esq. - 47,20 %) , valores inferiores ao sugerido pela literatura, o que poderá ser um factor propiciador do aparecimento de lesões articulares e/ou musculares (Figura nº10).

4.1.2.3 Potência dos Membros Inferiores

A potência dos membros inferiores assume, em qualquer Desporto que envolva mudanças de velocidade uma importância fulcral. Na prova de Kata, quer seja a partir de posições estáticas (Isometria) ou em situação de movimentação, a capacidade de realizar rápidos deslocamentos é cada vez mais um factor diferenciador.

No caso do Kumite quer sejam jogadores ofensivos, com iniciativa de tornar a distância menor e atacar rapidamente, ou jogadores defensivos, que bloqueiam e contra-atacam, a delicadeza nas mudanças de direcção devem constituir um elemento de extensão da performance (Ravier et al., 2004). Assim, e de acordo com o mesmo autor, perante a inexistência de um teste que contabilize a performance no Karaté, existe a crença de que a força explosiva, as propriedades elásticas do músculo e a velocidade máxima sejam os factores mecânicos fundamentais dos músculos envolvidos na performance do Karaté.

As características mecânicas dos músculos extensores do joelho têm sido estimadas através do uso de testes de saltos verticais (Ravier et al., 2004).

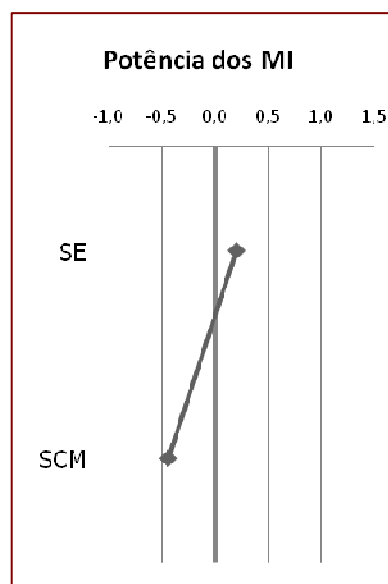


Figura nº 11 – Perfil da avaliação da potência dos Membros Inferiores, da AtIRef, na prova de Kata Feminino.

A Figura nº 11 ilustra a posição da AtIRef relativamente à média do grupo na avaliação do Salto Estático (SE) e do Salto Contra-Movimento (SCM).

Em termos absolutos, a AtIRef apresenta um valor do SE (32,1 cm) ligeiramente acima da média ($31,60 \pm 2,71$ cm), e um valor do SCM (33,2 cm) um pouco aquém da média ($36,30 \pm 7,03$ cm).

A leitura do gráfico alerta-nos para um decréscimo de prestação do SE para o SCM que é apenas relativo, já que a AtIRef apresenta um valor maior no SCM.

Na verdade, o que ocorre é que, em termos comparativos, os ganhos na produção de força derivados do ciclo encurtamento-estiramento do músculo, não são tão relevantes como os da média do grupo. É difícil inferir quais as implicações práticas destes dados mas, sem sermos descuidadamente assertivos, podemos adiantar que os mesmos podem ter que ver com o esforço específico da performance do Kata que, usualmente, recorre a movimentos de aceleração bruscos a partir de posições estáticas.

A escassez de pesquisas nacionais e internacionais em atletas do sexo feminino na prova de Kata, não nos permite ir mais além na interpretação e análise dos resultados obtidos.

4.1.3 KATA MASCULINO

O Quadro nº 6 apresenta informação descritiva sobre as variáveis antropométricas, isocinéticas e de potência muscular dos MI observadas nos atletas da prova de Kata.

Quadro nº 6 - Valores médios, desvios-padrão (DP), mínimo e máximo das variáveis antropométricas, isocinéticas e de potência muscular dos MI dos atletas da prova de Kata Masculino.

Dados Antropométricos				
Variável		Média ± DP	Mínimo	Máximo
Altura (m)		1,66 ± 0,07	161,80	174,30
Peso (kg)		66,27 ± 8,97	60,50	76,60
% MG		11,70 ± 4,90	7,40	17,10
SkfTri (mm)		10,77 ± 1,42	9,80	12,40
SkfSub (mm)		12,80 ± 5,24	8,00	18,40
SkfSup (mm)		15,13 ± 9,07	9,80	25,60
SkfAbd (mm)		13,93 ± 10,10	8,00	25,60
SkfGem (mm)		6,07 ± 2,56	4,20	9,00
Perbratenso (cm)		32,63 ± 1,44	31,80	34,30
Perbrarel (cm)		28,70 ± 2,86	25,90	31,60
Pergem (cm)		35,53 ± 2,44	33,40	38,20
Dbh (cm)		6,83 ± 0,06	6,80	6,90
Dbf (cm)		9,67 ± 0,45	9,20	10,10
Dbacromial(cm)		39,73 ± 1,51	38,00	40,80
Dbcristal(cm)		27,00 ± 1,54	25,70	28,70
Endomorfia		3,94 ± 1,31	2,95	5,43
Mesomorfia		5,90 ± 0,20	5,71	6,11
Ectomorfia		1,61 ± 0,06	1,57	1,67
Avaliação Isocinética (Extensão)				
Torque Máximo (Nm)	D	210,27 ± 30,60	192,10	245,60
	E	188,67 ± 34,84	163,90	228,50
Trabalho Total (Nm)	D	481,13 ± 74,02	396,40	533,20
	E	512,67 ± 128,14	433,40	660,50
Potência Média (Watts)	D	226,53 ± 33,61	202,30	264,90
	E	198,90 ± 38,65	167,30	242,00

Avaliação Isocinética (Flexão)				
Variável		Média ± DP	Mínimo	Máximo
Torque Máximo (Nm)	D	109,50 ± 8,76	101,40	118,80
	E	98,30 ± 12,69	86,20	111,50
Trabalho Total (Nm)	D	354,33 ± 25,99	325,60	376,20
	E	338,67 ± 66,44	262,10	381,10
Potência Média (Watts)	D	129,13 ± 5,38	125,40	135,30
	E	116,93 ± 14,53	100,80	129,00
Potência dos Membros Inferiores				
SE (cm)		406,67 ± 36,77	375,00	447,00
SCM (cm)		468,00 ± 29,51	449,00	502,00

Legenda: %MG – Percentagem de Massa Gorda; SkfTri – Prega Tricipital; SkfSub – Prega Subescapular; SkfSup – Prega Supraílica; SkfAbd – Prega Abdominal; SkfGem – Prega Geminal; Perbratenso – Perímetro do Braço tenso; Perbrarel – Perímetro do Braço Relaxado; Pergem – Perímetro Geminal; Dbh – Diâmetro Bi-côndilo Humeral; Dbf – Diâmetro Bi-côndilo Femural; Dbacromial – Diâmetro Bi-acromial; Dbcristal – Diâmetro Bi-cristal.

A interpretação deste quadro não deve descurar que a amostra nesta prova foi constituída apenas por 3 atletas, e que um deles apresentou valores consistentemente mais elevados que os restantes. Tal facto explica a elevada amplitude entre os valores mínimo e máximo em cada uma das variáveis.

4.1.3.1 Dados Antropométricos e Somatótipo

A Figura nº 12 apresenta o perfil somático do AtlRef relativamente aos demais atletas. São de realçar os seguintes pontos:

- Todas as variáveis que se relacionam com a gordura corporal acumulada estão situadas abaixo da média do grupo.
- A diferença (3,2 mm) entre o valor do perímetro do braço relaxado e do braço tenso é inferior à diferença da média (3,9 ± 1,7 mm).
- O valor da endomorfia (adiposidade relativa) (2,94) é inferior à média (3,94 ± 1,31) enquanto que a ectomorfia (linearidade dos segmentos) (1,67) é superior (1,61 ± 0,06).

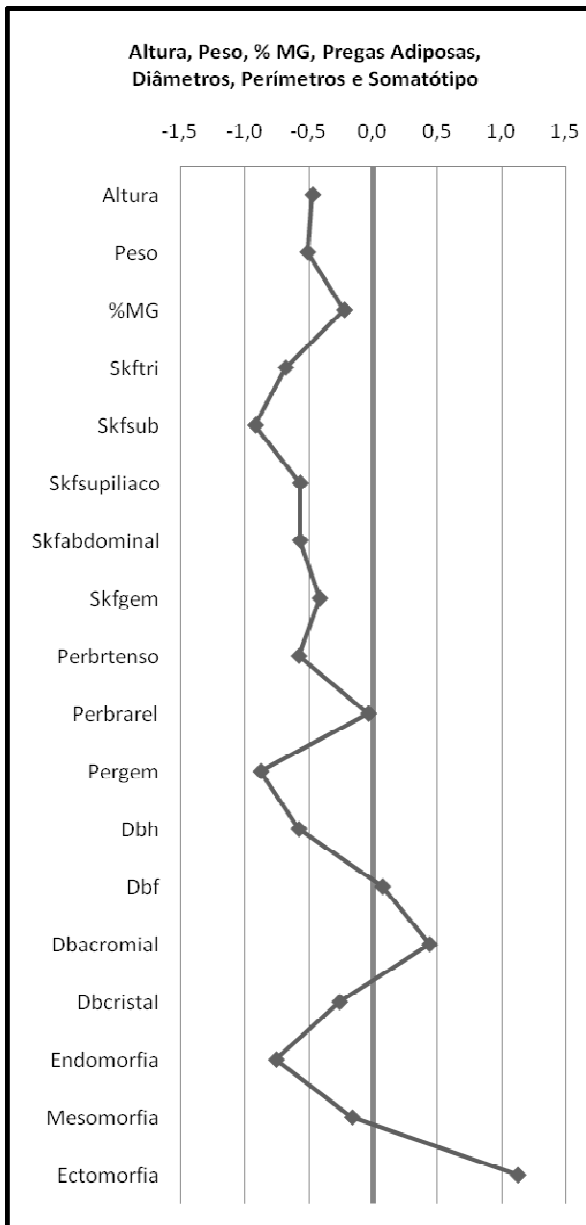


Figura nº 12 - Valores relativos das variáveis antropométricas do AtlRef de Kata Masculino.

O somatótipo do AtlRef (Endomesomorfo – 2º componente dominante e 1ª maior que a 3ª) traduz o ganho da mesomorfia sobre as restantes componentes como, aliás, seria de esperar. A leitura da somotocarta permite-nos facilmente verificar que o AtlRef apresenta características morfo-funcionais mais próximas (ainda que bem acompanhado por outro competidor) do sugerido para um atleta de alta competição.

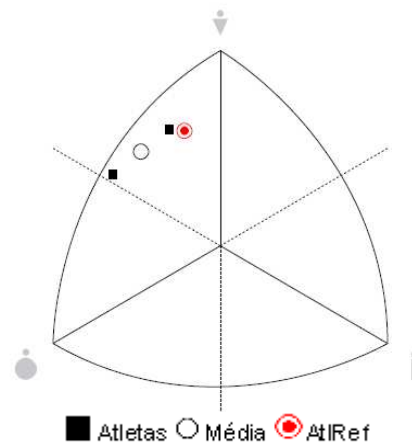


Figura nº 13 - Distribuição dos atletas da prova de Kata Masculino na Somatocarta.

Destes resultados salientam-se as seguintes implicações na performance:

- (i) Ganhos de potência resultantes da maior quantidade de massa muscular;
- (ii) Maior estabilidade e equilíbrio (aspectos fundamentais no competidor de Kata de alta competição) derivada de uma maior capacidade produtiva de força isométrica.

4.1.3.2 Avaliação Isocinética

Relativamente à avaliação isocinética, o AtIRef nesta prova é caracterizado por valores inferiores de produção de força em ambos os segmentos, quer no movimento de extensão (figura nº14) quer no de flexão (figura nº15). A vantagem da perna direita é pouco significativa relativamente à perna esquerda.

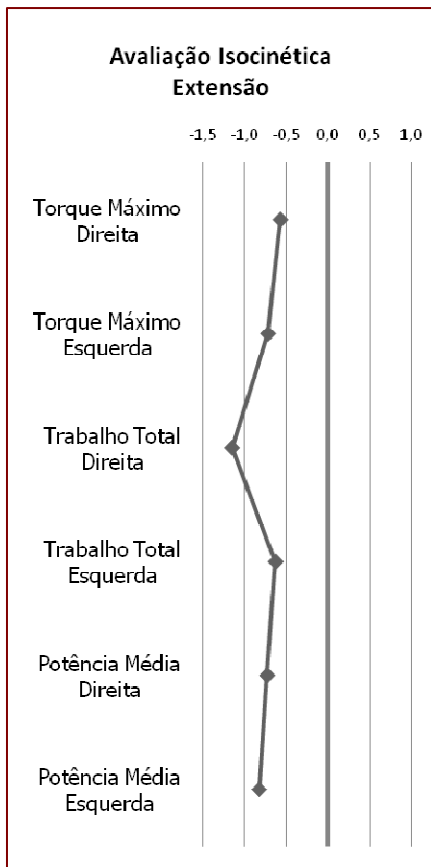


Figura nº 14 – Perfil Isocinético no movimento de extensão do joelho do AtIRef, na prova de Kata Masculino.

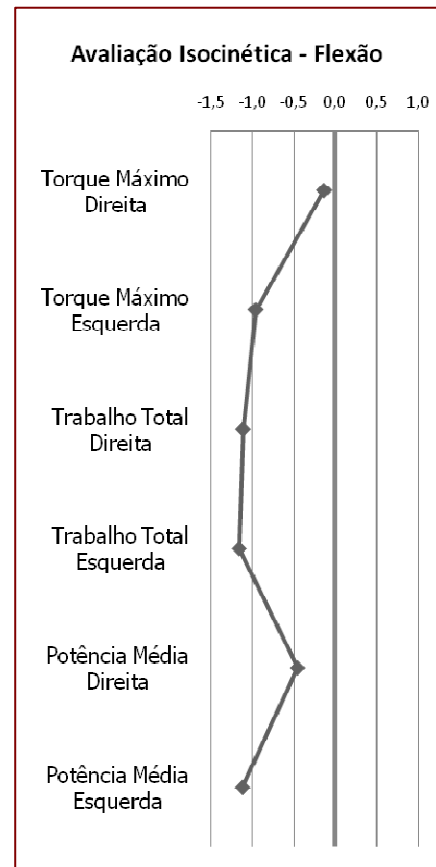


Figura nº 15 – Perfil Isocinético no movimento de flexão do joelho do AtIRef, na prova de Kata Masculino.

Tratando-se do AtIRef, estes dados são um pouco inesperados, uma vez que seria de esperar, até pelo seu desenvolvimento mesomórfico, que este sujeito fosse o mais capaz no que concerne à produção de força, consubstanciando a maior potência nos deslocamentos e acções técnicas de MI. Tal facto poderá indicar que a avaliação isocinética não nos fornece dados fiáveis relativamente à produção de potência no Kata.

O rácio extensores/flexores (figura nº 16) está muito próximo do sugerido como adequado na prevenção de lesões e desequilíbrios ipsi-laterais. O AtlRef apresenta para a perna direita um valor de 56,10% e para a perna esquerda um valor de 52,60%.

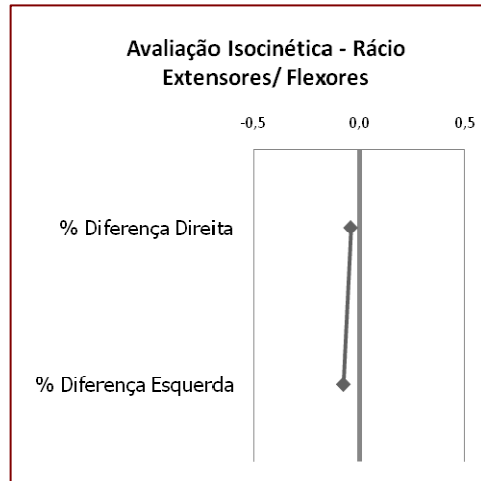


Figura nº 16 – Rácio Q/I (Quadrícepete / Isquiotibial), da AtlRef, na prova de Kata Masculino.

4.1.3.3 Potência dos Membros Inferiores

Como a Figura nº 17 evidencia, o AtlRef na prova de Kata masculino apresenta valores bastante acima da média nas duas avaliações a que foi sujeito. Quer no SE (+ 4,3 cm) como no SCM (+ 3,4 cm) o AtlRef está mais que um valor Z acima da média, consubstanciando a sua maior propensão para realizar acelerações mais potentes que os restantes sujeitos.

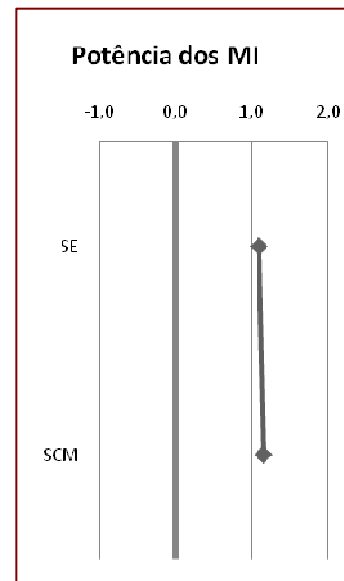


Figura nº 17 – Perfil da avaliação da potência dos Membros Inferiores, da AtlRef, na prova de Kata Masculino.

4.1.3.4 Comparação dos nossos dados com outros estudos

Para um melhor enquadramento dos resultados obtidos procederemos a uma comparação dos mesmos com resultados provenientes de um trabalho realizado por Imamura et al. (1998), no Japão, com 7 sujeitos praticantes de Karaté de Alta Competição, entre os quais dois ex-campeões mundiais e com um estudo de Francescato et al. (1995), constituído por 8 sujeitos amadores com uma frequência de treino de pelo menos duas vezes por semana durante duas horas.

Pela análise do Quadro nº 7 constata-se que os atletas portugueses apresentam características de composição corporal muito próximas das dos atletas do estudo de Imamura et al. (1998), mas apresentam algumas diferenças quando comparados com o estudo de Francescato et al. (1995), sendo de observar os seguintes pontos:

- Apesar do peso corporal ser semelhante, os atletas lusos são mais baixos e apresentam níveis de adiposidade, quer relativos como absolutos, superiores aos dos atletas japoneses, do estudo de Imamura et al. (1998).
- Os sujeitos da nossa amostra revelam, em comparação com os sujeitos amadores do estudo de Francescato et al. (1995), valores de %MG semelhantes, observando-se uma diferença considerável nos valores da altura e do peso corporal.

Quadro nº 7 - Comparação dos dados do nosso estudo com outros na prova de Kata Masculino

	Santos et al. (2008)	Imamura et al. (1998)	Francescato et al. (1995)
Idade	23,12 ± 6,02	21,3 ± 0,8	31,0 ± 9,0
Peso	66,27 ± 8,9	66,3 ± 8,2	78,9 ± 13,2
Altura	166,67 ± 7,2	172,9 ± 7,3	1,80 ± 0,05
Anos de Prática	16,67 ± 5,5	12,6 ± 3,4	
%MG	11,70 ± 4,9	10,7 ± 2,0	11,49 ± 4,15
Massa Gorda	8,0 ± 4,5	7,2 ± 2,3	

Estes dados parecem sugerir que, ao contrário do concluído por Imamura et al. (1998), não parece haver relação entre a % MG e o nível competitivo dos atletas.

4.1.4 KUMITE FEMININO

A análise dos resultados obtidos na prova de Kumite (feminino e masculino) tem necessariamente que ser precedida pela compreensão de que nesta prova os (as) atletas competem tendo em consideração o seu peso corporal e que as variações observadas podem dever-se a este facto (Costa, 2006). Deste modo, as eventuais disparidades encontradas entre os valores mínimo e máximo podem ter a sua génese neste facto, e não, numa melhor ou pior preparação.

O Quadro nº 8 apresenta a informação descritiva essencial acerca das variáveis antropométricas, isocinéticas e de potência muscular dos MI observadas nas atletas da prova de Kumite.

Quadro nº 8 - Valores médios, desvios-padrão (DP), mínimo e máximo das variáveis antropométricas, isocinéticas e de potência muscular dos MI das atletas da prova de Kumite.

Dados Antropométricos			
Variável	Média ± DP	Mínimo	Máximo
Altura (m)	1,62 ± 0,07	154,70	176,30
Peso (kg)	59,40 ± 7,38	51,10	71,40
% MG	18,88 ± 3,36	15,70	24,40
SkfTri (mm)	17,13 ± 4,71	11,00	22,40
SkfSub (mm)	12,23 ± 3,62	7,40	19,20
SkfSup (mm)	18,88 ± 6,34	9,20	27,60
SkfAbd (mm)	16,25 ± 4,80	8,00	23,80
SkfGem (mm)	14,15 ± 4,70	7,00	21,20
Perbratenso (cm)	27,99 ± 1,77	25,80	30,40
Perbrarel (cm)	26,31 ± 1,80	24,00	28,90
Pergem (cm)	31,63 ± 9,39	13,00	40,10
Dbh (cm)	6,24 ± 0,41	5,80	6,80
Dbf (cm)	8,89 ± 0,31	3,40	8,50
Dbacromial(cm)	35,19 ± 1,11	33,30	37,00
Dbcristal(cm)	26,10 ± 1,57	24,10	29,10
Endomorfia	4,98 ± 1,05	3,02	6,34
Mesomorfia	3,74 ± 1,33	1,14	5,31
Ectomorfia	1,91 ± 0,63	1,34	2,75

Avaliação Isocinética (Extensão)				
Variável		Média ± DP	Mínimo	Máximo
Torque Máximo (Nm)	D	150,16 ± 18,45	129,90	174,00
	E	145,81 ± 19,95	123,90	181,20
Trabalho Total (Nm)	D	368,90 ± 42,39	317,70	445,30
	E	348,54 ± 47,17	272,20	416,20
Potência Média (Watts)	D	161,16 ± 14,55	135,40	184,00
	E	153,28 ± 20,64	134,50	201,10
Avaliação Isocinética (Flexão)				
Torque Máximo (Nm)	D	73,63 ± 10,50	61,70	92,10
	E	72,14 ± 8,76	62,10	86,60
Trabalho Total (Nm)	D	219,45 ± 44,09	168,70	318,80
	E	227,45 ± 29,57	188,00	276,40
Potência Média (Watts)	D	78,66 ± 12,83	68,00	106,30
	D	73,63 ± 10,50	61,70	92,10
Potência dos Membros Inferiores				
SE (cm)		308,25 ± 31,23	262,00	340,00
SCM (cm)		341,00 ± 41,51	273,00	391,00

Legenda: %MG – Percentagem de Massa Gorda; SkfTri – Prega Tricipital; SkfSub – Prega Subescapular; SkfSup – Prega Supraileíaca; SkfAbd – Prega Abdominal; SkfGem – Prega Geminal; Perbratenso – Perímetro do Braço tenso; Perbrarel – Perímetro do Braço Relaxado; Pergem – Perímetro Geminal; Dbh – Diâmetro Bi-côndilo Humeral; Dbf – Diâmetro Bi-côndilo Femural; Dbacromial – Diâmetro Bi-acromial; Dbcristal – Diâmetro Bi-cristal.

4.1.4.1 Dados Antropométricos e Somatótipo

Da análise do quadro nº 8 salientamos os seguintes aspectos:

- O valor médio da %MG ($18,88 \pm 3,36$) é relativamente elevado atendendo ao facto de estarmos perante atletas de Selecção Nacional;
- Os valores das pregas de adiposidade são altos, tendo que ser encarados como uma desvantagem numa modalidade em que a potência e a velocidade são aptidões essenciais;
- Numa modalidade em que a produção de força é constantemente solicitada, consideramos que o valor da mesomorfia ($3,74 \pm 1,33$) deveria ser superior ao da endomorfia ($4,98 \pm 1,05$).
- O valor da ectomorfia ($1,91 \pm 0,63$) não parece reforçar a ideia de que a linearidade corporal é uma mais-valia dos jogadores de Kumité.

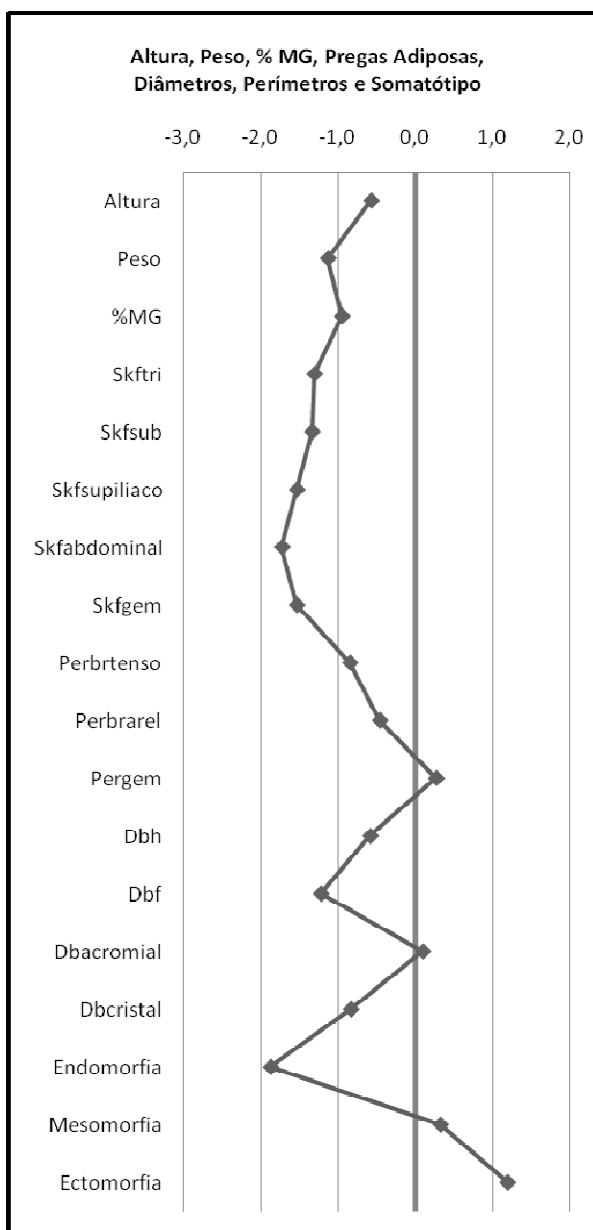


Figura nº 18 - Valores relativos das variáveis antropométricas da AtIRef de Kumite Feminino.

A Figura nº 18 apresenta o perfil somático da AtIRef relativamente às demais atletas. A leitura da figura permite-nos enumerar as seguintes considerações:

- Todos os valores que se relacionam com a gordura corporal estão situados abaixo da média do grupo.

- Apesar da prega geminal (7,00 mm) se situar quase dois desvios-padrão abaixo da média ($14,15 \pm 4,70$ mm), o perímetro geminal (34,20 mm) está acima da média ($31,63 \pm 9,39$ mm), apontando para o desenvolvimento muscular desta região corporal (trícipete sural – essencial na execução de movimentações rápidas).

- O valor da endomorfia (3,02) está situado abaixo da média, contrariamente aos valores da

mesomorfia (4,17) e da ectomorfia (2,67) que se encontram acima desta. Ao contrário do valor da média, o resulta da AtIRef na componente ectomórfica, parece indicar que o desenvolvimento da linearidade dos segmentos pode constituir-se como uma mais-valia para o (a) atleta de Kumite.

O somatótipo da AtIRef (Mesomorfo-equilibrado – 2ª componente dominante e 1ª e 3ª componentes iguais ou não diferem mais do que 0.5) traduz a

importância do desenvolvimento muscular e esquelético na performance da atleta de kumite (Figura nº19).

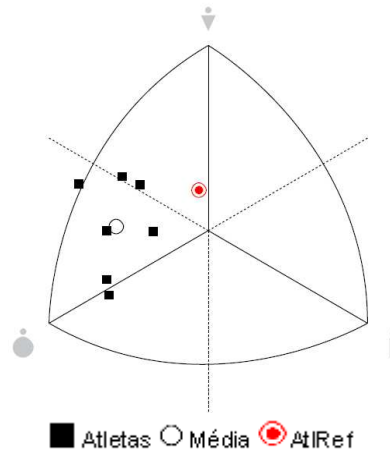


Figura nº 19 - Distribuição dos atletas da prova de Kumite Feminino na Somatocarta.

Em termos práticos, julgamos que estes resultados permitem salientar os seguintes aspectos:

- (i) A predominância do desenvolvimento da massa muscular origina uma maior taxa de produção de força (Potência), a qual se verifica na capacidade superior de efectuar mudanças de velocidade maximais (Explosão), que são essenciais no jogo de combate.
- (ii) A velocidade é também favorecida pelos índices elevados de produtividade da força, permitindo ao atleta realizar acções combinadas ofensivas e/ou defensivas a alta cadência.

4.1.4.2 Avaliação Isocinética

No que se refere à avaliação isocinética, a AtIRef nesta prova apresenta valores maioritariamente acima da média no movimento de extensão (Figura nº 20). O valor referente ao Trabalho Total da perna esquerda (272,20 Nm) destaca-se por estar dois desvios abaixo da média ($348,54 \pm 47,17$ Nm).

A análise destes resultados deve ainda ser enquadrada pelo facto desta ser a atleta mais leve de todo o grupo e, mesmo assim, apresentar valores acima da média em três das variáveis. Este resultado sugere que a AtlRef é a mais apta, e aponta a necessidade de um maior investimento no desenvolvimento da aptidão física das praticantes de kumité.

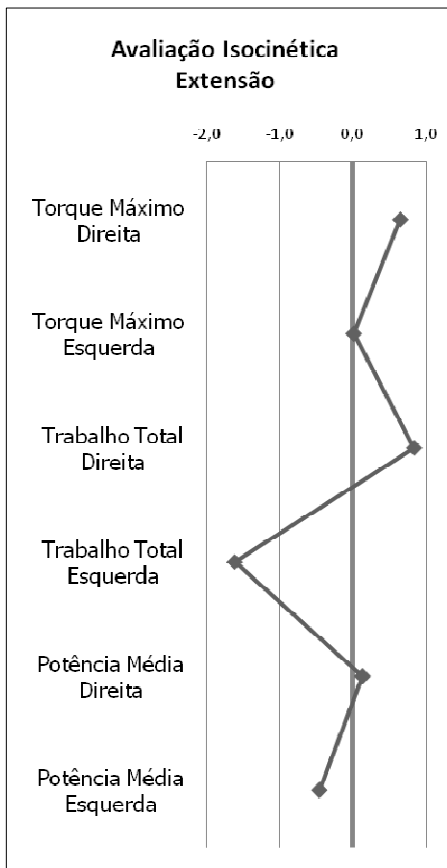


Figura nº 20 – Perfil Isocinético no movimento de extensão do joelho da AtlRef, na prova de Kata Masculino.

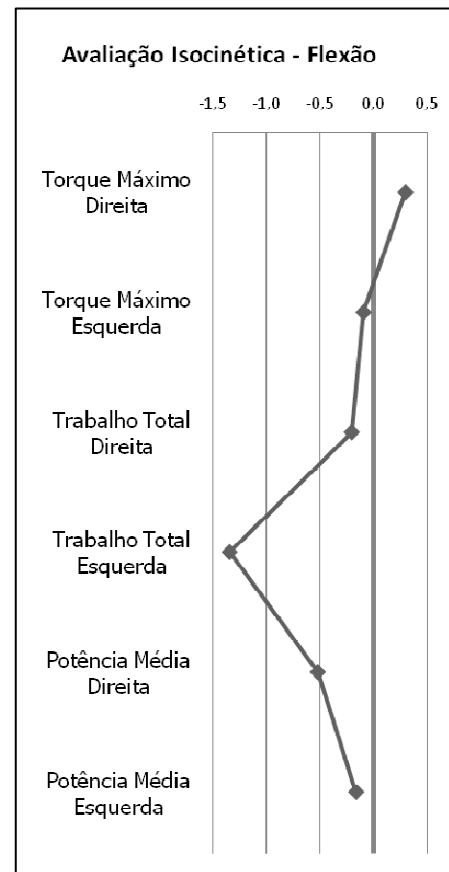


Figura nº 21 – Perfil Isocinético no movimento de flexão do joelho da AtlRef, na prova de Kumite Feminino.

Os valores do movimento de flexão, embora não sejam tão relevantes, são consistentes com a maior prontidão demonstrada pela AtlRef. (Figura nº 21). O trabalho total da perna esquerda (188,0 Nm) volta a ser o pior registo, indicador de um défice produtivo que deverá ser corrigido (- 39,45 Nm relativamente à média). As restantes variáveis estão posicionadas próximas da média, o que, tendo em consideração o seu peso, tem que ser considerado uma mais-valia.

O rácio extensores/flexores (Figura nº22) está abaixo do sugerido como adequado na prevenção de lesões e desequilíbrios ipsi-laterais (Dir.- 47,30% e Esq.- 48,80%).

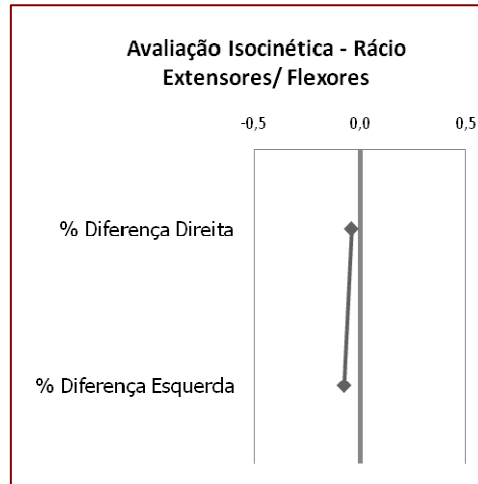


Figura nº 22 – Rácio Q/I (quadríceps / isquiotibial), da AtlRef, na prova de Kumite Feminino.

4.1.4.3 Potência dos Membros Inferiores

Os resultados da AtlRef na avaliação da potência dos MI (Figura nº 23) é mais uma vez surpreendente, já que se posiciona bem acima da média, ainda que o seu peso seja o menor. Verifica-se também que em termos comparativos, os seus ganhos do SE para o SCM (+ 5,6 cm) são maiores do que os das restantes sujeitas do grupo (+ 3,2 cm). Estes dados podem significar que o ciclo de encurtamento-estiramento do músculo é uma variável preditiva e diferenciadora entre atletas mais ou menos aptos na prova de Kumite. De facto, segundo Ravier et al. (2004) o salto de contra-movimento é um bom preditor da força explosiva no Kumite, particularmente em atletas com pendor ofensivo, como o caso.

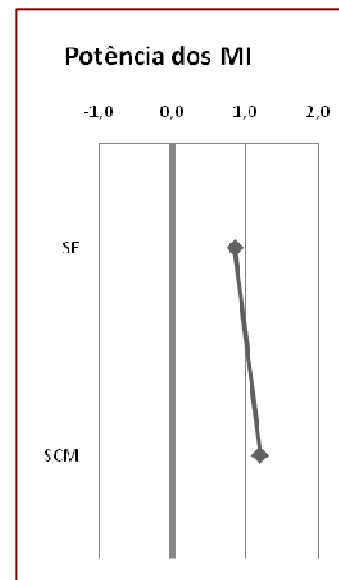


Figura nº 23 – Perfil da avaliação da potência dos Membros Inferiores, da AtlRef, na prova de Kumite Feminino.

4.1.4.4 Comparação dos nossos dados com outros estudos

Para um melhor enquadramento dos resultados obtidos procederemos à comparação de alguns dados deste estudo com os de Kazemi et al. (2006). Nesse trabalho os autores avaliaram 16 atletas de Taekwondo participantes nos Jogos Olímpicos de Sydney, em 2000.

Dos dados constantes no Quadro nº 9, realçamos as seguintes observações:

- O peso corporal das atletas lusas não apresenta diferenças relativamente à amostra de Kazemi et al. (2006), apesar da desvantagem claríssima na altura, o que se reflecte num maior Índice de Massa Corporal.

Quadro nº 9 - Comparação dos dados do nosso estudo com outros na prova de Kunité Feminino.

	Santos, D. et al. (2008)	Kazemi et al. (2006) Taekwondo
Idade	20,1 ± 1,7	23,1 ± 3,9
Altura (m)	1,62 ± 0,07	1,70 ± 0,07
Peso (Kg)	59,4 ± 7,4	60,3 ± 9,1
IMC (Kg/m²)	22,52 ± 1,40	20,80 ± 2,3

IMC – Índice de Massa Corporal

Este facto parece sugerir a necessidade de um investimento maior na preparação desportiva das atletas da nossa amostra.

4.1.5 KUMITE MASCULINO

O Quadro nº 10 contém a informação descritiva essencial acerca das variáveis antropométricas, isocinéticas e de potência muscular de MI observadas nos atletas masculinos da prova de Kumite.

Quadro nº 10 - Valores médios, desvios-padrão (DP), mínimo e máximo das variáveis antropométricas, isocinéticas e de potência muscular dos MI dos atletas da prova de Kumite.

Dados Antropométricos				
Variável		Média ± DP	Mínimo	Máximo
Altura (m)		1,76 ± 6,77	162,50	187,80
Peso (kg)		73,44 ± 10,28	59,30	90,70
% MG		9,50 ± 1,79	7,40	12,10
SkfTri (mm)		9,42 ± 3,27	5,80	16,40
SkfSub (mm)		9,73 ± 2,17	7,40	14,80
SkfSup (mm)		10,95 ± 3,25	6,40	16,20
SkfAbd (mm)		9,02 ± 2,19	5,40	13,00
SkfGem (mm)		6,42 ± 1,51	4,40	10,00
Perbratenso (cm)		32,80 ± 2,70	29,90	37,50
Perbrarel (cm)		30,40 ± 2,56	27,50	35,00
Pergem (cm)		37,67 ± 3,92	31,90	44,40
Dbh (cm)		7,18 ± 0,33	6,60	7,80
Dbf (cm)		9,88 ± 0,66	8,80	11,00
Dbacromial(cm)		40,93 ± 1,94	38,20	45,00
Dbcristal(cm)		27,38 ± 1,64	25,00	30,70
Endomorfia		2,94 ± 0,87	1,83	4,40
Mesomorfia		5,46 ± 0,87	4,04	7,20
Ectomorfia		2,31 ± 0,78	1,03	3,61
Avaliação Isocinética (Extensão)				
Torque Máximo (Nm)	D	215,76 ± 31,19	181,00	267,70
	E	203,92 ± 33,09	155,70	268,80
Trabalho Total (Nm)	D	519,21 ± 101,61	389,50	719,00
	E	457,67 ± 88,53	321,20	639,30
Potência Média (Watts)	D	226,33 ± 28,04	163,60	257,00
	E	203,86 ± 33,14	142,50	251,70

Avaliação Isocinética (Flexão)				
Variável		Média	Mínimo	Máximo
Torque Máximo (Nm)	D	124,68 ± 22,63	89,10	169,20
	E	113,48 ± 21,59	85,60	160,80
Trabalho Total (Nm)	D	388,23 ± 88,97	243,50	600,00
	E	363,50 ± 95,74	248,30	595,40
Potência Média (Watts)	D	134,46 ± 23,50	89,50	189,30
	E	125,17 ± 25,22	91,60	184,30
Potência dos Membros Inferiores				
SE (cm)		40,2 ± 3,3	35,1	45,6
SCM (cm)		43,7 ± 3,2	37,6	47,6

Legenda: %MG – Percentagem de Massa Gorda; SkfTri – Prega Tricipital; SkfSub – Prega Subescapular; SkfSup – Prega Supraílica; SkfAbd – Prega Abdominal; SkfGem – Prega Geminal; Perbratenso – Perímetro do Braço tenso; Perbrarel – Perímetro do Braço Relaxado; Pergem – Perímetro Geminal; Dbh – Diâmetro Bi-côndilo Humeral; Dbf – Diâmetro Bi-côndilo Femural; Dbacromial – Diâmetro Bi-acromial; Dbcristal – Diâmetro Bi-cristal.

4.1.5.1 Dados Antropométricos e Somatótipo

A análise dos resultados apresentados permite-nos inferir as seguintes observações:

- A média da %MG ($9,50 \pm 1,79$ %) constitui um valor bastante positivo, sendo possível afirmar que até o seu valor máximo não é um valor negativo ($12,10$ %). A este respeito, é de referir que os maus resultados obtidos pelas mulheres parecem dizer respeito a um défice qualitativo no treino destas e não a uma consequência funcional da modalidade;
- O valor da Prega Tricipital ($9,42 \pm 3,27$ mm) é, na nossa opinião, elevado, uma vez que trícipete é um músculo fundamental na execução de acções ofensivas de MS;
- Os resultados obtidos nas três componentes do somatótipo estão próximos do previsto para uma modalidade com estas características, embora pensássemos que o valor da ectomorfia ($2,31 \pm 0,78$) fosse superior ao da endomorfia ($2,94 \pm 0,87$).

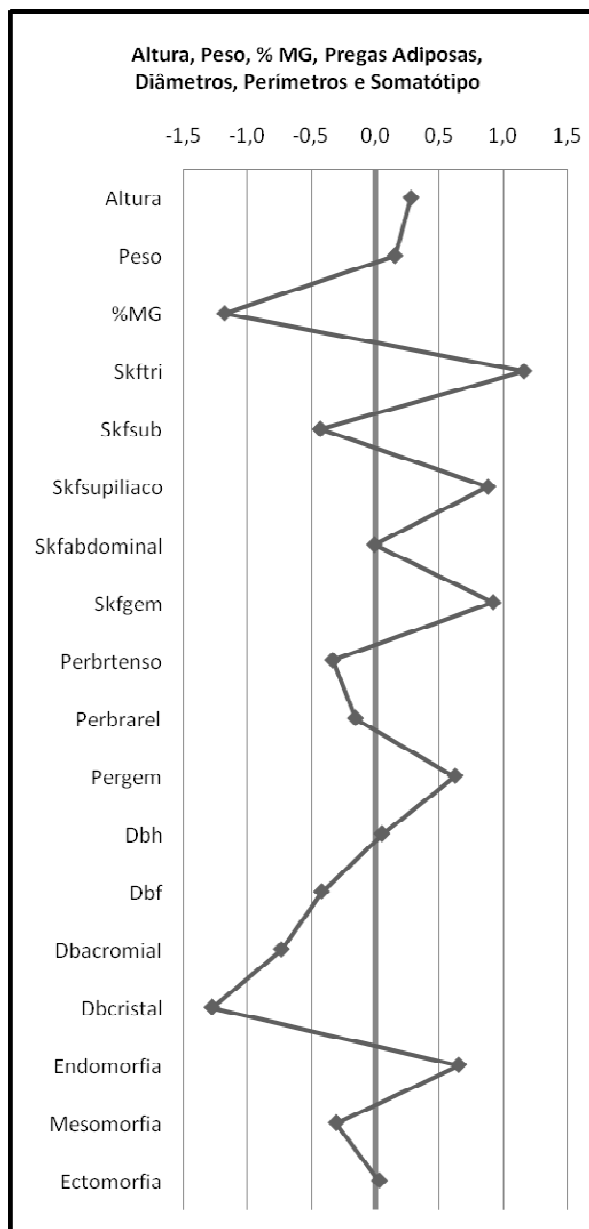


Figura nº 24 - Valores relativos das variáveis antropométricas do AtIRef de Kumite Masculino.

A Figura nº 24 apresenta o perfil somático do AtIRef comparativamente com os demais atletas. A leitura dos resultados permite-nos enumerar as seguintes considerações:

- A %MG é inferior à média do grupo (- 2,10 %), embora essa vantagem não se verifique consistentemente nos valores das pregas de adiposidade.

- O valor da endomorfia é superior ao da média do grupo (+ 0,57), reflectindo o valor da prega tricipital bastante acima da média.²⁶

No que diz respeito à análise da somotocarta (Figura nº25), o AtIRef apresenta um somatótipo Endo-mesomorfo (2ª componente dominante e a 1ª componente é maior que a 3ª componente). Dos quatro atletas de referência escolhidos, verifica-se que este é o

único que não apresenta mais-valias morfo-funcionais relativamente aos restantes membros do seu grupo.

²⁶ O valor relativamente alto que o AtIRef apresenta na componente endomórfica não se encontra de acordo com o valor que o mesmo apresenta para a %MG (7,40 %). Tal facto é explicado pela preponderância do valor da prega tricipital para o cálculo da endomorfia. Assim, os 13,20 mm que o AtIRef apresenta nesta prega ditam o valor não esperado da endomorfia.

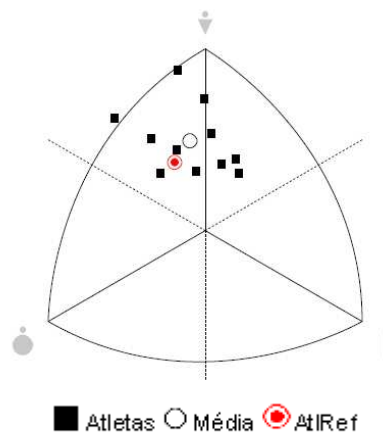


Figura nº 25 - Distribuição dos atletas da prova de Kumite Masculino na Somatocarta.

De facto, o AtlRef situa-se abaixo da média do seu grupo, embora devemos realçar que tal encontra alguma justificação no valor elevado da prega tricripital (=13,2 mm). Ainda assim, a predominância da mesomorfia no seu somatótipo é inegável reflectindo-se nos seguintes aspectos:

- (i) A predominância do desenvolvimento da massa muscular origina uma maior taxa de produção de força (Potência), a qual se verifica na habilidade superior de efectuar mudanças de velocidade maximais (Explosão), que são essenciais no jogo de combate.
- (ii) A velocidade é também favorecida pelos índices altos de produtividade da força, permitindo ao atleta realizar acções combinadas ofensivas e/ou defensivas a alta cadência.

4.1.5.2 Avaliação Isocinética

O AtlRef apresenta um peso muito próximo da média do grupo, o que torna os resultados obtidos no movimento de extensão próximos do esperado (Figura nº 26). Não se observam significativos desvios à média sendo apenas de referir que, tratando-se de um competidor destro, seria de prever que o Torque Máximo da perna direita (208,4 Nm) fosse superior ao da perna esquerda (209,20 Nm). Esta diferença não é, no entanto, observável na variável seguinte

– Trabalho Total – onde a perna direita (582,70 Nm) tem uma vantagem significativa sobre a oposta (442,60 Nm).

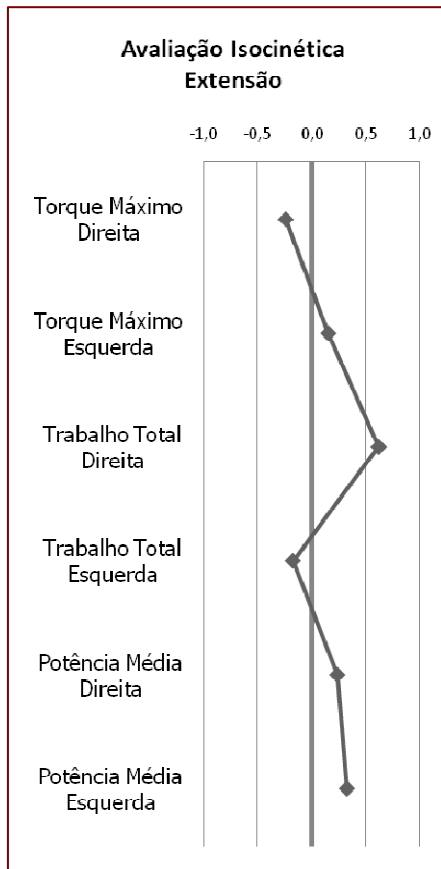


Figura nº 26 – Perfil Isocinético no movimento de extensão do joelho do AtlRef, na prova de Kumite Masculino.

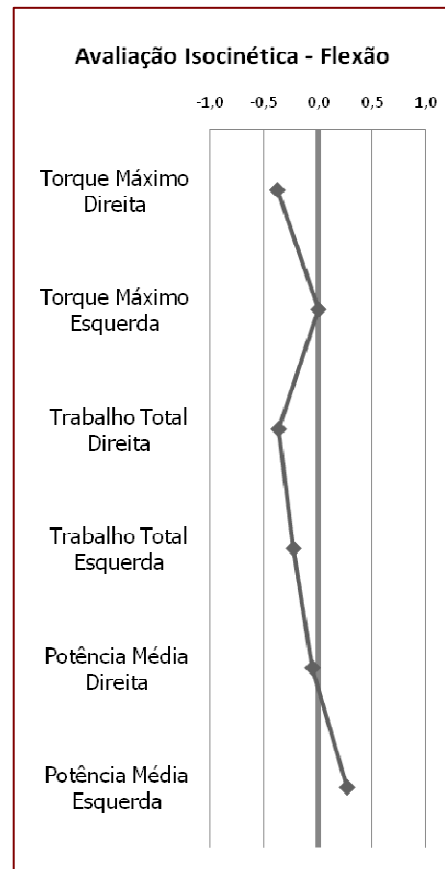


Figura nº 27 – Perfil Isocinético no movimento de flexão do joelho do AtlRef, na prova de Kumite Masculino.

O movimento de Flexão (Figura nº 27) traduz uma vantagem da perna esquerda em todas as variáveis, o que torna os resultados mais normais do que aqueles obtidos durante a fase de extensão. Relativamente aos outros membros do grupo, estes valores são igualmente considerados expectáveis, uma vez que o AtlRef não é um dos competidores mais pesados da amostra.

No que concerne à avaliação do rácio Extensores/Flexores (Figura nº 28), o AtlRef situa-se próximo do intervalo 60-69% referenciado como adequado (Dir.– 55,80% e Esq.- 54,30%).

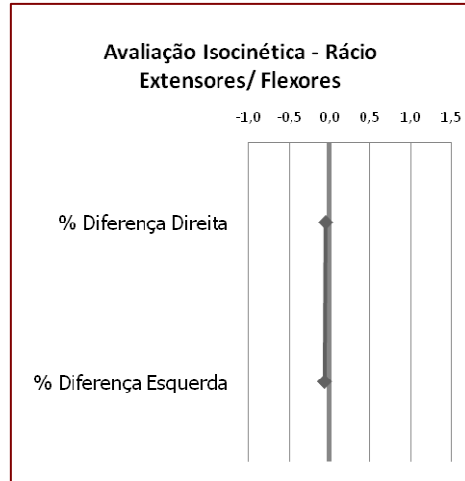


Figura nº 28 – Rácio Q/I (Quadrícepete / Isquiotibial), da AtlRef, na prova de Kumite Masculino.

4.1.5.3 Potência dos Membros Inferiores

O AtlRef apresenta valores acima da média (Figura nº 29), quer no SE (+ 2,27 cm), como no SCM (+ 2,10 cm). Seria no entanto de esperar que o seu registo no salto de contra movimento fosse melhor, uma vez que se trata de um atleta com uma propensão ofensiva bastante marcada.

Os valores que a nossa amostra apresenta estão abaixo dos registados por Ravier et al. (2004) (Quadro nº 11) com atletas juniores franceses de nível internacional, quer no salto estático (- 2,1 cm) como no salto com contra-movimento (- 1,2 cm). A análise destes dados é ainda mais interessante se tivermos em consideração que a nossa amostra

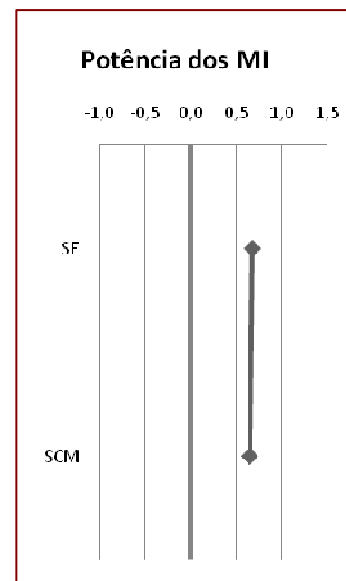


Figura nº 29 – Perfil da avaliação da potência dos Membros Inferiores, do AtlRef, na prova de Kumite Masculino.

apresenta valores de %MG ($9,50 \pm 1,79$ %) relativamente mais baixos do que a amostra francesa ($13,10 \pm 4,40$ %). Vários factores podem explicar o que parecem ser dados antagónicos, desde níveis inferiores de massa muscular,

pior sincronização das unidades motoras responsáveis pela contracção, menor número de unidades motoras recrutadas, etc.

Quadro nº 11 - Comparação dos valores do SE e do SCM dos sujeitos da prova de Kumite Masculino.

	Santos, D. et al. (2008)	Ravier et al. (2004)
Idade	23,0 ± 3,4	20,1 ± 1,1
Altura (m)	1,76 ± 0,07	1,78 ± 0,07
Peso (kg)	73,4 ± 10,3	71,3 ± 11,9
%MG	9,50 ± 1,79	13,10 ± 4,40
SE (cm)	40,2 ± 3,3	42,3 ± 4,8
SCM (cm)	43,7 ± 3,2	44,9 ± 5,9

SE – Salto a partir de posição estática;
SCM – Salto com contra-movimento.

4.1.5.1 Comparação dos nossos dados com outros estudos

A prova de kumité masculino tem sido das mais estudadas no âmbito do Karaté Desportivo. O Quadro nº12 sintetiza algumas das informações constantes em diversos estudos no Karaté e noutras modalidades. (Khanna & Manna, 2006)

Quadro nº 12 - Comparação dos nossos dados com outros estudos.

	Santos, D. et al.(2008)	Giampetro et al. (2003)	Pieter et al. (2006)	Baker et al. (2006)	Beneke et al. (2004)	Kazemi et al. (2006)	Khanna et al. (2006)
Modalidade	Karate	Karate	Karate	Karate	Karate	Taekwondo	Boxe
Idade	23,0 ± 3,4	23,8 ± 2,8	24,0 ± 4,8	22,0 ± 1,36	26,9 ± 3,8	24,4 ± 3,3	22,1 ± 3,1
Altura (m)	1,76 ± 0,07	1,80 ± 0,07	1,70 ± 0,05	1,81 ± 0,08	1,80 ± 0,08	1,83 ± 0,08	1,79 ± 0,08
Peso (Kg)	73,4 ± 10,3	72,4 ± 8,7	64,3 ± 7,1	78,8 ± 10,3	77,2 ± 12,8	73,4 ± 12,1	76,7 ± 10,9
Anos de Prática	12,75 ± 4,40						
%MG	9,5 ± 1,7	9,8 ± 1,6		16,5 ± 4,6			16,4 ± 3,8
Massa Gorda (Kg)	6,7 ± 0,9			7,2 ± 2,3			
IMC (Kg/m²)	23,68 ± 2,07	22,30 ± 1,70					
Endomorfia	2,94 ± 0,8	2,1 ± 0,6					2,3 ± 0,6
Mesomorfia	5,46 ± 0,8	3,5 ± 1,0					4,9 ± 0,7
Ectomorfia	2,31 ± 0,8	3,1 ± 0,8					2,3 ± 0,8

IMC – Índice de Massa Corporal

A leitura dos dados merece as seguintes considerações:

- Ao contrário dos resultados obtidos no estudo de Giampetro et al. (2003), que avaliou 35 sujeitos homens, divididos por dois grupos distintos (grupo 1 - alto nível profissional e grupo 2 - amadores),

praticantes de Kumite, os sujeitos da nossa amostra não se situam na zona do mesomorfo-ectomorfo, mas sim na do mesomorfo-equilibrado.

- A nossa amostra apresenta níveis de %MG ligeiramente mais baixos do que a amostra do estudo Giampetro et al. (2003) composta por 14 sujeitos de nível profissional, de alta competição nacional e internacional. Ainda assim, este facto não se repercute num nível inferior da componente endomórfica.
- Em comparação com o mesmo estudo, os sujeitos portugueses apresentam um desenvolvimento da musculatura mais vincado com uma diferença de quase 2 pontos na componente mesomórfica.
- Por outro lado, os sujeitos da amostra de Giampetro et al. (2003) apresentam um maior desenvolvimento da linearidade dos segmentos do que a nossa amostra (+ 0,79). Este facto poderá significar que os jogadores lusos devem optar por efectuar acções de grande potência e curta distância.
- A este respeito é interessante verificar que os dados somatotípicos da nossa amostra é bastante semelhante à do estudo de Khanna et al. (2006), que avaliou 30 atletas de boxe do escalão sénior presentes no Centro Nacional de Estágio da Índia. Novamente se verifica que a menor %MG (- 6,9 %) não se reflecte no valor da endomorfia que é maior (+ 0,64) do que a amostra em causa.

No que concerne ao posicionamento na somatocarta, é de referir que os dados que obtivemos não são congruentes com o estudo de Fritzsche et al. (2007). Neste ensaio com 80 atletas masculinos e femininos, de elite, nas duas provas, os autores concluíram que os atletas de Kumite situam-se na zona da ectomorfia, ao passo que os nossos atletas se situam na zona predominantemente na zona da mesomorfia.

5. CONCLUSÕES

5. CONCLUSÕES

Ainda que tendo em consideração os constrangimentos conceptuais e amostrais do presente estudo, é possível enumerar as seguintes conclusões:

1. Os atletas do sexo masculino, independentemente da prova, apresentam, em termos relativos, valores superiores aos do sexo feminino nos diferentes indicadores analisados.
2. A dimensão amostral reduzida não permitiu estabelecer de uma forma mais esclarecedora o perfil configuracional do atleta de Kata. Apesar dessa limitação os AtlRef apresentam valores de mesomorfia superiores aos das outras componentes do somatótipo.
3. Os resultados obtidos na avaliação isocinética, parecem sugerir que esta não constitui uma metodologia com transferência prática na produção de força de ambas as provas.
4. As vantagens que seriam de esperar pelos valores baixos de %MG não se repercutem em níveis superiores de produção de força com os MI. Tal resultado poderá indiciar uma inadequação das metodologias de treino.
5. Os (as) atletas de Kumite caracterizam-se por uma morfologia externa onde predomina a componente do mesomorfismo, o que parece indiciar que o modelo de jogo de Kumite do competidor português deve consistir na procura da distância curta e realização de acções de máxima potência.

5.1 KATA FEMININO

Relativamente a esta prova é possível salientar:

- As atletas apresentam características bastante distintas entre si, podendo tal dever-se à, indefinição quanto ao perfil configuracional tido como o mais adequado para a prova de Kata.
- Os níveis da %MG ($18,80 \pm 3,83$ %) não são adequados para atletas que necessitam de produzir acções com a máxima potência.
- A AtIRef apresenta uma posição na somatocarta condizente mais próxima do que consideramos ser o perfil configuracional do executante de Kata, localizando-se na zona do mesomorfo-endomorfo.
- A AtIRef apresenta os menores valores de massa gorda, quer em termos relativos, como absolutos, apontando para uma tendência que as outras sujeitas deviam seguir.

5.2 KATA MASCULINO

No que concerne a esta prova, concluimos o seguinte:

- O somatótipo endo-mesomorfo parece ser o mais adequado para o alcance da excelência desportiva fornecendo, através do desenvolvimento da musculatura, uma estrutura capaz, não só de realizar movimentações mais rápidas mas, também, de manter uma maior estabilidade e equilíbrio em todas as acções.
- Verifica-se igualmente que, como Fritzsche & Raschka (2007) num estudo com 80 atletas masculinos e femininos, de elite, nas duas provas, registaram, os atletas desta prova tendem a ser mais endomorfos do que na prova de Kumite.
- O AtIRef é claramente o mais capaz na produção de potência com os MI, consolidando a nossa convicção de que os mais proficientes terão que, entre outras características, ser capazes de produzir “explosões” maximais de movimento de massa.

5.3 KUMITE FEMININO

Nesta prova verificamos o seguinte:

- Nível de preparação, no nosso entender, desadequado para representantes de uma Selecção Nacional.
- Elevados níveis de %MG, consubstanciados pelos valores das pregas adiposas, indicadores de consideráveis estrangimentos aquando da realização de mudanças de direcção e de velocidade.
- A AtlRef é claramente mais capaz do que as restantes, apresentando níveis de produção de força superiores ao da média, ainda que a sua categoria de peso seja a mais baixa.

5.4 KUMITE MASCULINO

A avaliação dos sujeitos desta prova permite-nos concluir o seguinte:

- A predominância claríssima do mesomorfismo sobre as restantes componentes.
- A falta de resultados de nível internacional de relevo não parece ter fundamento em questões predominantemente físicas, uma vez que os sujeitos da Selecção Nacional apresentam níveis de % MG baixos e de potência muscular elevados.
- A distribuição por categorias de peso parece impossibilitar o estabelecimento de um perfil configuracional óptimo para esta prova, não se tendo verificado a nossa convicção acerca da importância do comprimento dos segmentos.

6. BIBLIOGRAFIA

6. BIBLIOGRAFIA

Baker, J. (1990). Energy Expenditure during simulated Karate competition. *Journal of Human Movement Studies* , 19, pp. 69–74.

Baker, J. S., & Davies, B. (2006). Variation in Resistive Force Selection during brief High Intensity Cycle Ergometry: Implications for Power Assessment and Production in Elite Karate Practitioners. *Journal of Sports Science and Medicine* , CSSI, pp. 42-26.

Barrata, R., Solomonow, M., Zhou, B., Letson, D., Chuinard, R., & D'Ambrosia, R. (1988). Muscular Coactivation: The Role of the antagonist musculature in maintaining knee stability. *American Journal of Sports Medicine* , 16, pp. 113-122.

Beekley, M. D., Takashi, A., Masakatsu, K., Midorikawa, T., & Yamauchi, T. (2006). Comparison of normalized Maximum Aerobic Capacity and Body Composition of Sumo wrestlers to athletes in Combat and other Sports. *Journal of Sports Science and Medicine* , pp. CSSI, 13-20.

Beneke, R., Beyer, T., Jachner, C., Erasmus, J., & Hutler, M. (2004). Energetics of Karate Kumite. *European Journal of Applied Physiology* , 92, pp. 518-523.

Beunen, G., & Thomis, M. (2000). Muscular Strength Development in Children and Adolescents. *Pediatric Exercise Science* , 12, pp. 174-197.

Boennec, P., Prevot, M., & Ginet, J. (1980). Somatotype de Sportif de Haut Niveau: Resultats dans huit disciplines différents. *Médecine du Sport* , 54, pp. 309-318.

Borms, J. (1987). *Kinanthropometry - a Post Graduate Course*. Instituto Superior de Educação Física: Universidade Técnica de Lisboa.

Borms, J., Hebbelinck, M., Carter, J., Ross, W., & Lavrière, G. (1979). Standardization of Basic Anthropometry in Olympic Athletes - The MOGAP

Procedure. In U. Novotny, & S. Titlbachova, *Methods of Functional Anthropology* (pp. 31-39). Charles University: Prague.

Bosco, C., Luhtanen, P., & Komi, P. (1983). A Simple Method for Measurement of Mechanical Power in Jumping. *European Journal of Applied Physiology* , 50, pp. 273-282.

Brown, L. (2000). *Isokinetics in Human Performance*. Champaign Illinois: Human Kinetics Publisher.

Butts, N. K. (1985). Profile of Elite Athletes: Physical and Physiological Characteristics. In N. Butts, T. Gushiken, & B. Zarius, *The Elite Athlete* (pp. 183-207). Champaign, Il.: Life Enhancement Publications.

Carter, L. (1988). Somatotypes of Children in Sports. In R. Malina, *Young Athletes - Biological, Psychological and Educational Perspectives* (pp. 153-165). Champaign: Human Kinetics Books.

Carvalho, P., & Cabri, J. (2007). Avaliação Isocinética da Força dos Músculos da Coxa em Futebolistas. *Revista Portuguesa de Fisioterapia no Desporto* .

Castelo, J. (1987). *Didáctica da Aprendizagem e Aperfeiçoamento do Karaté da Iniciação à Competição (Kumite/Shiai)*. Curso Fomentado pela FPK (não publicado).

Cesari, P., & Bertucco, M. (2008). Coupling between Punch Efficacy and Body Stability for elite Karate. *Journal os Science and Medicine in Sport* , pp. 11, 353-356.

Chandler, T., & Kibler, W. (1992). Shoulder Strength, Power and Endurance in college tennis players. *The American Journal of Sports Medicine* , 20, p. 455.

Cherebetiu, G. (1992). Medical Biological Selection in Volleybal. *International Volley Tech* , 2, pp. 25-28.

Cook, H. (2003). *Martial Arts*. Oxford: Raintree Publishers.

Cook, H. (2001). *Shotokan Karate - A Precise History*. Inglaterra: Dragon Associates.

Cools, A., Witvrouw, E. E., Mahieu, N., & Danneels, L. (2005). Isokinetic scapular muscle performance in overhead athletes with and without impingement symptoms. *Journal of Athletic Training*, 40(2), pp. 104-110.

Costa, J. M. (2006). *Caracterização do Kumite em Jovens Praticantes de Karate com idades compreendidas entre 16-17 anos. Análise da Intensidade de esforço e da tipologia das acções durante um combate simulado*. Porto: Dissertação de Mestrado apresentada à Faculdade de Desporto da Universidade do Porto.

Devan, M., Pescatello, L., Faghri, P., & Anderson, J. (2004). A prospective study of overuse knee injuries among female athletes with muscle imbalances and structural abnormalities. *Journal of Athletic Training*, 39, pp. 263-267.

Dias, J., & Farinha, H. (2001). *Caracterização Esforço e Técnicas mais Pontuáveis em Shiai Kumité*. Tese realizada para a obtenção da Licenciatura no Curso de Professores do Ensino Básico, na Variante de Educação Física: Escola Superior de Educação Física da Universidade do Algarve.

Duncan, M., Woodfield, L., & al-Nakeeb, Y. (2006). Anthropometric and physiological characteristics of junior elite volleyball players. *British Journal of Sports Medicine*, 40, pp. 649-651.

Eira, A. (1996). *Perfil da actividade do jogador de voleibol: um estudo em iniciados masculinos*. Porto: Dissertação de Mestrado apresentada à Faculdade de Desporto da Universidade do Porto.

Figueiredo, A. (2006). *A INSTITUCIONALIZAÇÃO DO KARATÉ - Os Modelos Organizacionais do Karaté em Portugal*. Lisboa: Dissertação de Doutoramento apresentada à Faculdade de Motricidade Humana - UTL.

Figueiredo, A. (1987). O Significado Actual do Karaté - Arte Marcial / Desporto de Combate. *Revista de Educação Física e Desporto - Horizonte* , pp. Dossier I-VII.

Figueiredo, A. (1994). Os Exercícios no Karate. *1º Acção de Formação*. F.N.K.P (não publicado).

Figueiredo, A., & Dias, J. (2002). Teoria e Metodologia do Treino de Karaté: Módulo de Metodologia do Treino de Karaté (Factores, Princípios, Componentes, Planeamento). Federação Nacional de Karaté - Portugal, Sector Técnico - Departamento de Formação, Centro de Formação de Treinadores (não publicado).

Francescato, M., Talon, T., & di Prampero, P. (1995). Energy cost and Energy sources in Karate. *European Journal of Applied Physiology* , 71, pp. 355-361.

Fritzsche, J., & Raschka, C. (2007). Sports Anthropological investigations on Somatotypology of Elite Karateka. *Anthropologischer Anzeiger* , 65, pp. 317-229.

Funakoshi, G. (1924). *Funakoshi Gichin - Karatdo Tanpenshu - Short Stories of Karatedo*. (P. McCarthy, & Y. McCarthy, Trads.) Brismane: International Ryukyu Karate Research.

Giampietro, M., Pujia, A., & Bertini, I. (2003). Anthropometric features and body composition of young athletes practicing Karate at a high and medium competition level. *Acta Diabetológica* , pp. 40:S 145-S148.

Giles, M. G. (2007). Politics and Karate: Historical Influences on the Practice of Goju-ryu. *Journal of Asian Martial Arts* , 16, pp. 3: 30-49.

Gonçalves, J. (2007). *Programa de Desenvolvimento Desportivo Integrado - Selecções Nacionais*. Braga (não publicado).

- Gualdi-Russo, E., & Zaccagini, L. (2001). Somatotype, role and performance in elite volleyball players. *Journal of Sports Medicine and Physical Fitness* , 41, pp. 256-262.
- Heath, B., & Carter, J. (1967). A Modified Somatotype Method. *American Journal Physiology Anthropology* , 26, pp. 57-74.
- Imamura, H., Yoshimura, Y., Uchida, K., Nashimura, S., & Nakazawa, A. (1998). Maximal Oxygen Uptake, Body Composition and Strength of Highly Competitive and Novice Karate Practitioners. *Applied Human Science - Journal of Physiological Anthropology* , 17, pp. 215-218.
- Janeira, M. A. (1994). *Funcionalidade e estruturas de exigências em basquetebol: um estudo univariado e multivariado em atletas seniores de alto nível*. Porto: Dissertação de Doutoramento apresentada à Faculdade de Desporto da Universidade do Porto.
- Kazemi, M., Waalen, J., Morgan, C., & White, A. R. (01 de Julho de 2006). A profile of olympic taekwondo competitors. *Journal of Sports Science and Medicine* , pp. CSSI, 114-121.
- Khanna, G. L., & Manna, I. (Julho de 2006). Study of Physiological Profile of Indian Boxers. *Journal of Sports Science and Medicine* , 5, pp. 90-98.
- Layton, C., Lawrence, J. M., & Moran, P. (Dezembro de 1999). Changes in Shotokan karate black-belt Heian kata performance times: a longitudinal study. *Perceptual Motor Skills* , pp. 1093-1094.
- Leone, M., Lariviere, G., & Comtois, A. (Junho de 2002). Discriminant analysis of anthropometric and biomotor variables among elite adolescent female athletes in four sports. *Journal of Sports Sciences* , 6, pp. 443-449.
- MacDougall, J. D. (1991). *Physiological testing of the high-performance athlete*. (J. D. MacDougall, & H. A. Wenger, Edits.) Champaign, Ill.: Human Kinetics.

MacDougall, J., Wenger, H., & Green, H. (1988). *Évaluation Physiologique de L'Athlete de Haut Niveau*. Vigot Décarie: Québec.

MacDougall, J., Wenger, H., & Green, H. (1991). *Physiological testing of the high-performance athlete*. Human Kinetics Books, Champaign, IL.

Magalhães, J., Oliveira, J., Ascensão, A., & Soares, J. (2004). Concentric quadriceps and hamstrings isokinetic strength in volleyball and soccer players. *The Journal of Sports Medicine and Physical Fitness* , pp. 44:1 19-25.

Maia, J. (1989). *Estudo cineantropométrico do andebolista sénior da 1ª divisão*. Porto: Dissertação apresentada a provas de APCC: ISEF - UP.

Maia, J., & Janeira, M. (1991). Cineantropometria: Raízes históricas, estado actual de conhecimento e perspectivas futuras. *As Ciências do Desporto e a Prática Desportiva* , 2, pp. 117-122.

Malina, R., & Eisenmann, J. (2004). Maturity-associated variation in growth and functional capacities of youth football (soccer) players 13-15 years. *European Journal of Applied Physiology* , 91, pp. 555-592.

Malina, R., Mueller, W., Bouchard, C., Shoup, R., & Lariviere, G. (1982). Fatness and fat patterning among athletes at the Montreal Olympic Games. *Medicine and Science in Sports and Exercise* , pp. 14, 445-452.

McCarthy, P. (1995). *The Bible of Karate: Bubushi*. Tuttle Publishing.

Nagamine, S. (1998). *The Essence of Okinawan Karate-do*. Tuttle Publishing.

Nakayama, M. (1998). *O Melhor do Karate: Visão Abrangente-Práticas*. Cultrix.

Noffal, G. J. (2003). Isokinetic Eccentric-to-Concentric Strength Ratios of the Shoulder Rotator Muscles in Throwers and Nonthrowers. *The American Journal of Sports Medicine* , 31, N°4, pp. 537-541.

Nunan, D. (01 de Julho de 2006). Development of a Sports Specific Aerobic Capacity Test for Karate - A Pilot Study. *Journal of Sports Science and Medicine* , pp. CSSSI, 47-53.

Perrin, D. H. (1993). *Isokinetic Exercise and Assessment*. EUA: Human Kinetics Publishers.

Pieter, W., & Taaffe, D. (1990). Peak torque and strength of elite taekwondo athletes. *Commonwealth and International Conference Proceedings* (pp. 67-69). Auckland, New Zealand: NZAHPER.

Pieter, W., Bercades, L. T., & Kim, G. D. (Julho de 2006). Relative Total Body Fat and Skinfold Patterning in Filipino National Combat Sport Athletes. *Journal of Sports Science and Medicine* , CSSI, pp. 35-41.

Pieter, W., Taafee, D., Troxel, R., & Heijmans, J. (1989). Isokinetic Peak Torque of The Quadriceps and Hamstrings of College age Taekwondo. *Journal of Human Movement Studies* , pp. 17-25.

Pieter, W., Taaffe, D., & Heijmans, J. (Março de 1990). Heart-Rate response to Taekwondo forms and technique combinations - A pilot study. *Journal of Sports Medicine and Physical Fitness* , 30, pp. 97-102.

Probst, M. M., Fletcher, R., & Seelig, D. S. (Maio de 2007). A Comparison of Lower-Body Flexibility, Strength, And Knee Stability Between Karate Athletes and Active Controls. *Journal of Strength and Conditioning Research* , 21, pp. 451-455.

Ravier, G., Grappe, F., & Rouillon, J. (Dezembro de 2004). Application of force-velocity cycle ergometer test and vertical jump tests in the functional assessment of karate competitor. *Journal of Sports Medicine and Physical Fitness* , 44, pp. 349-355.

Roland, T., Augustsson, J., & Karlsson, J. (Outubro de 1999). Patellofemoral Pain Syndrome. *Sports Medicine* , pp. 245-262.

Ross, W., & Marfell-Jones, M. (1983). Kinanthropometry. In J. MacDougall, H. Wenger, & H. Green, *Physiological Testing of Elite Athlete* (pp. 75-115). New York: Movement Publications, Inc.

Rousanoglou, E., Nikolaidou, M., & Boudolos, K. (2006). Discrimination of young women athletes and nonathletes based on anthropometric, jumping, and muscular strength measures. *Perceptual and Motor Skills*, 3, 881-895.

Silva, R. (1992). *Avaliação dos indicadores de selecção em voleibol: aplicação de um modelo estatístico multivariado de classificação em voleibolistas do sexo feminino em escalões de formação*. Porto: Provas de Aptidão Pedagógica e de Capacidade Científica, apresentadas à Faculdade de Desporto da Universidade do Porto.

Simões, M. (2007). *Perfil antropométrico e funcional de jovens voleibolistas*. Porto: Dissertação de Mestrado apresentada à Faculdade de Desporto da Universidade do Porto.

Sobral, F. (1985). *Curso de Antropometria*. Lisboa: Universidade Técnica de Lisboa - ISEF.

Sobral, F. (1994). *Desporto infanto-juvenil: prontidão e talento*. Lisboa: Livros Horizonte.

Sobral, F. (1984). *Morfologia e Prestação Desportiva na Adolescência*. Lisboa: Universidade Técnica de Lisboa - ISEF.

Sobral, F. (1988). *O Adolescente Aleta*. Lisboa: Livros Horizonte.

Sobral, F. (1981). Perfil morfológico e prestação desportiva: Estudo antropométrico do desportista adolescente de alto nível de rendimento. *Dissertação apresentada a provas de doutoramento*.

Sobral, F., & Silva, M. J. (1997). *Cineantropometria: Curso Básico*. Coimbra: Faculdade de Ciências do Desporto e Educação Física - UC.

Sorensen, H., Zacho, M., Simonsen, E. B., Dyhre-Poulsen, P., & Klausen, K. (Dezembro de 1996). Dynamics of the martial arts high front kick. *Journal of Sports Science* , 14, pp. 483-495.

Stamm, R., Veldre, G., Stamm, R., Thomson, K., Kaarma, H., Loko, J., et al. (Setembro de 2003). Dependence of young female on their volleyballer's performance body build, physical abilities, and psycho-physiological properties. *Journal of Sports Medicine and Physical* , 43, pp. 291-299.

Sullivan, J., Knowlton, R., Hetzler, R., & Woelke, P. (Junho de 1994). Anthropometric Characteristics and Performance related predictors of success in adolescent pole vaulters. *Journal of Sports Medicine and Physical Fitness* , 34, pp. 179-184.

Tanner, J. M. (1964). *Physique of the Olympic Athlete*. Allen & U.

Vicente, C., & Janeira, M. (1991). Modelo antropométrico de selecção para o Basquetebol. (J. Bento, & A. Marques, Edits.) *Desporto Saúde Bem-Estar* , pp. 193-205.

Weldon III, E. J., & Richardson, A. B. (Julho de 2001). Upper Extremity Overuse Injuries in Swimming - A Discussion of Swimmer's Shoulder. *Clinics in Sports Medicine* , 20, pp. 423-428.

Willy, P., Bercades, L. T., & Kim, G. D. (1 de Julho de 2006). Relative total body fat and skinfold patterning in Filipino National combat sport athletes. *Journal of Sports Science and Medicine* , pp. CSSI, 35-41.

World Karate Federation (2005) – *Regras de Competição: Kumite e Kata* .

Zehr, E., & Sale, D. (1993). Oxygen Uptake, Heartrate and Blood Lactate Responses to the Chito-Ryu Seisan Kata in Skilled Karate Practitioners. *International Journal of Sports Medicine* , 14, pp. 269-274.

7. ANEXOS

7. ANEXOS

7.1 FICHA DE REGISTO

1. IDENTIFICAÇÃO	
Nome família <input type="text"/>	Associação <input type="text"/>
Nomes próprios <input type="text"/>	Clube <input type="text"/>
Kata <input type="text"/>	Kumite <input type="text"/>
Data de Nascimento <input type="text"/>	Data de Investigação <input type="text"/>
E-mail <input type="text"/>	
Sexo <input type="checkbox"/> Masculino <input type="checkbox"/> Feminino	Anos de Prática <input type="text"/>
	Nº de treinos/semana <input type="text"/>
	Nº de horas por treino <input type="text"/>
Curriculo Desportivo	
Campeonato Nacional	Nº de presenças em provas EKF e WKF
1º <input type="text"/>	> 5 <input type="text"/>
2º <input type="text"/>	4 - 5 <input type="text"/>
3º <input type="text"/>	2 - 3 <input type="text"/>
	1 <input type="text"/>
	0 <input type="text"/>
Campeonato Regional	
1º <input type="text"/>	
2º <input type="text"/>	
3º <input type="text"/>	
Estatuto de Alta Competição <input type="text"/>	Percurso de Alta Competição <input type="text"/>
Observações <input type="text"/>	

Recibo da Balança da Bioimpedância

2. TAMANHO CORPORAL

2.1. Massa Corporal / Tamanho Esquelético / Diâmetros			Média	Limites
Peso	90,7			100 g
Altura	183,7			5 mm
Altura sentado	98,4			5 mm
Diâmetro biacromial	43,4			5 mm
Diâmetro bicristal	27			3 mm
Diâmetro umeral	7,5			1 mm
Diâmetro femural	10,9			1 mm

2.2. Perímetros			Média	Limites
Geminal	44			2 mm
Braquial (relaxado)	34,1			2 mm
Braquial tenso	37			5 mm
Cintura	82,7			5 mm

2.2. Gordura Subcutânea				10%
Prega tricipital	7,8			
Prega subescapular	10,2			
Prega suprailíaca	8,2			
Prega geminal	7			
Prega abdominal	7,4			

2.3. Tanita			
% Gordura	8,4	BMI	26,8
Kg gordura	7,6	BMR	2462
Kg MIG	83,1	TBW	60,8

Tabela BMI		
Abaixo do peso		< 18.5
Peso Normal		18.5 - 24.9
Peso Acima do Normal		25 - 29.9
Obesidade		≥ 30

Análise Segmentar

2.3.1. Perna Direita

% Gordura	9
Kg Gordura	1,4 Kg
FFM	14,2 Kg
PMM	13,5 Kg

2.3.2 Perna Esquerda

% Gordura	10,6
Kg Gordura	1,6 Kg
FFM	13,5 Kg
PMM	12,8 Kg

Diferença Dir. / Esq.

% Gordura	-1,6
Kg Gordura	-0,2 Kg
FFM	0,7 Kg
PMM	0,7 Kg

2.3.3 Braço Direito

% Gordura	13,2
Kg Gordura	0,7 Kg
FFM	4,9 Kg
PMM	4,6 Kg

2.3.4 Braço Esquerdo

% Gordura	13,1
Kg Gordura	0,8 Kg
FFM	5,1 Kg
PMM	4,8 Kg

Diferença Dir. / Esq.

% Gordura	0,1
Kg Gordura	-0,1 Kg
FFM	-0,2 Kg
PMM	-0,2 Kg

2.3.5 Tronco

% Gordura	6,4
Kg Gordura	3,1 Kg
FFM	45,4 Kg
PMM	43,6 Kg

3. TESTES MOTORES (APTIDÃO FÍSICA)

3.1. Força Explosiva dos Membros Inferiores

Salto estático	446 mm	456 mm
Salto contramovimento	431 mm	428 mm

3. TESTES MOTORES (APTIDÃO FÍSICA)

3.2. Avaliação Isocinética do Movimento de Flexão/Extensão do Joelho

Extensão									Flexão									Produção de Força Agonista/Antagonista	
Torque Máximo (Nm)			Trabalho Total (Nm)			Média de Potência (watts)			Torque Máximo (Nm)			Trabalho Total (Nm)			Média de Potência (watts)				
Dir.	Esq.	Dif.(%)	Dir.	Esq.	Dif.(%)	Dir.	Esq.	Dif.(%)	Dir.	Esq.	Dif.(%)	Dir.	Esq.	Dif.(%)	Dir.	Esq.	Dif.(%)	Dir.	Esq.
267,00	245,00	8,20%	719,00	639,30	11,10%	237,3	251,7	-6,10%	161,80	160,80	0,60%	600,00	595,40	0,80%	156,7	184,3	-17,70%	60,60%	65,60%

