

sabslm

Sérgio Manuel de Seixas carvalho

Leitura Interna

Biblioteca UFP

Estudo comparativo da Força muscular isocinética dos Flexores e
Extensores do joelho em atletas praticantes de Futebol e Futsal



Universidade Fernando Pessoa – Faculdade Ciências da Saúde

Porto, 2010

Sérgio Manuel de Seixas carvalho

Leitura Interna

Biblioteca UFP

Estudo comparativo da Força muscular isocinética dos Flexores e
Extensores do joelho em atletas praticantes de Futebol e Futsal

Universidade Fernando Pessoa – Faculdade Ciências da Saúde

Porto, 2010

Sérgio Manuel de Seixas carvalho

Leitura Interna

Biblioteca UFP

Estudo comparativo da Força muscular isocinética dos Flexores e
Extensores do joelho em atletas praticantes de Futebol e Futsal

Sérgio Manuel Seixas Carvalho

Monografia apresentada à Universidade
Fernando Pessoa como parte dos
requisitos para obtenção do grau de
licenciatura em Fisioterapia, sob
orientação da Dr.^a Sandra Rodrigues e
co-orientação do Dr. Rogério Pereira.

RESUMO

Apesar das diversas similitudes inerentes ao futebol e ao futsal, cada modalidade apresenta características próprias em termos de habilidades e tipologia de esforço. Posto isto, o objectivo do presente estudo é traçar o perfil muscular de jogadores de ambas as modalidades relativamente aos músculos extensores (quadricipede) e flexores (isquio-tibiais) da articulação do joelho, através da análise do peak torque, trabalho e relação agonista/antagonista. Para tal, participaram no estudo 16 atletas, sendo 8 de futebol e 8 de futsal. A média de idade dos jogadores foi de 23,5 anos. Os resultados encontrados neste estudo demonstram que não existem diferenças significativas entre membro inferior dominante e não dominante para cada das variáveis estudadas. Observam-se diferenças significativas em termos de Peak torque aos 60°/s entre os atletas das duas modalidades estudadas, assim como do Total work do MID à mesma velocidade. Os resultados obtidos aos 180°/s sugerem superioridade em termos de Peak torque do MIE para os atletas de Futebol e, para a mesma velocidade, os atletas de Futebol também apresentam maior capacidade de produção de trabalho total. Para o RI/Q não é de salientar diferenças significativas, deste modo, todos os valores encontrados situam-se entre 50 a 60% a baixa velocidade angular, sendo considerados valores normais. Em termos globais, os atletas de futebol deste estudo parecem demonstrar uma relativa superioridade quando comparados com atletas de futsal no que concerne ao perfil muscular extensor e flexor do joelho.

Palavras-chave

Futebol, Futsal, Força, Lateralidade, Avaliação Isocinética, Peak Torque

ABSTRACT

Despite several similarities inherent to football and futsal, each modality has its own characteristics in terms of skills and type of effort. This way, the aim of this study is to perform a muscular profile of the players of both modalities for the extensor muscles (quadriceps) and flexors muscles (ischiotibialis) of the knee joint through the analysis of peak torque, total work and agonist / antagonist ratio. 16 athletes took part in the study, 8 of each modality. The mean age of the group was 23.5 years. The results found in this study demonstrate that there are no significant differences between dominant and non-dominant leg for each of the studied variables. It was observed significant differences in terms of peak torque at 60 °/s between the athletes of the two modalities, as well as the total work of the right leg at the same speed. Results at 180°/s suggest some degree of superiority in terms of left leg peak torque for football athletes. Football athletes also seems to present better skills for total work production, at the same speed. For the agonist/antagonist ratio, there is no significant differences, thus all values were found between 50-60%, at low angular velocity, what can be considered as normal. Overall, the soccer athletes in this study appear to demonstrate a relative superiority when compared to futsal players in relation to the muscle profile of the knee.

Keywords

Football, Futsal, Strength, Laterality, Isokinetic Evaluation

AGRADECIMENTOS

Gostaria, antes de mais, de agradecer a todos os que fizeram parte desta longa caminhada ao longo destes anos de aprendizagem que proporcionaram momentos marcantes e especiais, não só na formação académica, mas, também como parte da minha formação pessoal.

Agradeço especialmente aos meus pais por todo o apoio e sacrifícios que sempre fizeram para estar sempre ao meu lado e me terem incentivado a prosseguir os meus sonhos.

Um agradecimento muito especial a minha mulher Liliana que me complementa e faz de mim uma pessoa melhor. Obrigado pela força e coragem que sempre me transmitiu para a conclusão deste trabalho.

À Mestre Sandra Rodrigues, e ao Doutor Rogério Pereira pela sua disponibilidade, apoio e compreensão demonstrada na elaboração desta monografia e pela confiança que depositou em mim e nas minhas capacidades e pela motivação para sempre fazer mais e melhor.

Aos professores que transmitiram todo o conhecimento que me permitiu concluir a minha formação e poder utilizá-la para fazer a diferença.

Agradeço a todos os atletas do Salgueiros e do Gondomar por se terem disponibilizado e pelo vosso tempo dispendido para a realização das avaliações. Sem o vosso consentimento este trabalho não teria sido possível.

ABREVIATURAS

D- Membro dominante

DP – Desvio padrão

MID- Membro inferior direito

MIE- membro inferior esquerdo

ND- membro não dominante

PT- Peak torque

PT/BW- Peak torque body way

RI/Q- Rácio isquiotibial/ quadricípete

M- média

ÍNDICE

Resumo	i
Abstract	ii
Agradecimentos	iii
Abreviaturas	iv
Introdução	1
Revisão Bibliográfica	6
1. Revisão bibliográfica	7
1.1. Futebol	7
1.2. Futsal	10
1.3. Lateralidade	12
1.4. Força	13
Estudo Empírico	16
2. Metodologia	17
2.1. Objectivos	17
2.2. Hipóteses	17
2.3. Caracterização da Amostra	18
2.4. Procedimentos	18
2.5. Instrumentos	20
2.5.1. Dinamómetro Isocinético	20
2.5.2. Princípios da Interpretação	23
2.5.3. Avaliação Isocinética do joelho	24
2.6. Procedimento Estatístico	26

	Índice
3. Resultados	27
4. Discussão de resultados	38
Conclusão	42
Bibliografia	43
Anexos	
Anexo A	
Anexo B	
Anexo C	
Anexo D	
Anexo E	
Anexo F	

ÍNDICE DE QUADROS

Tabela 1: *Tabela representativa dos valores mínimos, máximos, de média e desvio padrão do MID dos atletas de Futsal*

Tabela 2: *Tabela representativa dos valores mínimos, máximos, de média e desvio padrão do MIE dos atletas de Futsal*

Tabela 3: *Valores relativos ao test t de student e respectivo valor de p para a comparação de membro dominante e não dominante nos atletas de Futsal*

Tabela 4: *Tabela representativa dos valores mínimos, máximos, de média e desvio padrão do MID dos atletas de Futebol*

Tabela 5: *Tabela representativa dos valores mínimos, máximos, de média e desvio padrão do MIE dos atletas de Futebol*

Tabela 6: *Valores relativos ao test t de student e respectivo valor de p para a comparação de membro dominante e não dominante nos atletas de Futebol*

Tabela 7: *Tabela representativa dos valores, de média, desvio padrão, teste t de student e respectivo valor p para a velocidade de 60°/s na comparação das modalidades*

Tabela 8: *Tabela representativa dos valores, de média, desvio padrão, teste t de student e respectivo valor p para a velocidade de 180°/s na comparação das modalidades*

INTRODUÇÃO

INTRODUÇÃO

O presente trabalho é realizado no âmbito da Licenciatura em Fisioterapia da Universidade Fernando Pessoa, e tem como tema " Estudo Comparativo da Força Muscular isocinética dos Flexores e Extensores do Joelho em Atletas praticantes de Futebol e Futsal".

O construto do nosso enquadramento teórico engloba um conjunto de conceitos, a fundamentar: Futebol, Futsal, Lateralidade, Joelho, Músculos Flexores e Extensores do Joelho e Força.

Na actualidade, os Jogos Desportivos Colectivos ocupam um lugar de destaque na cultura desportiva, sendo objecto de análise para estudiosos de todo o Mundo. Neste sentido é fácil compreender que as capacidades físicas no Futebol e no Futsal são de extrema importância.

Ambas as modalidades se caracterizam pela execução de esforço de carácter intermitente, ou seja, há uma intercalação entre esforços de elevada intensidade e períodos de recuperação. Evidentemente, estes períodos de esforço e recuperação dependem muito das características do jogo e dos jogadores. Apesar das semelhanças entre as modalidades, diversos aspectos da tática, técnica e capacidade física são específicas à modalidade. Evidentemente, existe uma elevada taxa de transferência de desempenho entre as modalidades, em função das diversas características em comum (Abernethy et al, 2005).

Tanto o futebol como o futsal são, sem dúvida, desportos com alguma assimetria, isto é, um dos membros inferiores é mais utilizado do que o outro comparado com outros desportos colectivos em que os movimentos são realizados bilateralmente como por exemplo o voleibol e basquetebol (Magalhães, et al. 2004; Zakas, et al. 1995). Neste sentido, um dos aspectos em análise no presente estudo são características inerentes à lateralidade, podendo ser definida como a consciência que temos de que o corpo tem dois lados distintos, que se podem mover independentemente; trata-se de um componente da consciência corporal (Haywood, 2004).

Para além de um padrão claramente lateralizado, o futebol é caracterizado por acções motoras intermitentes de curta duração e alta intensidade (Golart, 2008), e acaba exigindo do atleta, um elevado nível de qualidades físicas e habilidades, conforme afirma Matos et al. (2008).

No futsal há uma predominância de habilidades e qualidades físicas relacionadas à resistência aeróbia, anaeróbia alática e láctica, resistência muscular localizada, potência, tempo de reacção, flexibilidade e velocidade (Matos et al., 2008), bem como coordenação, agilidade e velocidade de reacção, como características que são comuns ao Futebol e Futsal.

Tem sido sugerido que as diferenças bilaterais de força e a razão dos torques máximos antagonista/agonista estão relacionadas com as exigências específicas dos diversos desportos (Brown, 2000; Calmels, Minaire, 1995).

Mas para ambos, a força muscular é uma capacidade que influencia significativamente as qualidades e habilidades dos atletas (Rogatto, 2007). Alguns pesquisadores têm realizado estudos que avaliam a força dos membros inferiores de jogadores de futebol para identificar factores que podem levar o atleta a uma possível lesão, diagnosticando formas de treinar adequadas à individualidade do atleta, visto que cada um apresenta respostas fisiológicas distintas (Arins & Silva, 2007; Moreira et al., 2004).

Em todo este processo, a articulação que tem o papel mais importante na locomoção humana e para a prática do Futebol e Futsal é o joelho. É a articulação intermédia do membro inferior, pelo que se encontra exposta a diversos traumatismos, stress, lesões e doenças, que se multiplicam com a prática de actividades desportivas competitivas (Caillet, 2001).

No que concerne a eventuais diferenças de padrão no perfil bilateral da força isocinética e da razão antagonista/agonista a informação disponível é relativamente escassa.

De facto, em jogos desportivos como o futebol e o futsal, os grupos musculares quadríceps e os isquiotibiais são solicitados suportando diversas habilidades motoras

tais como, por exemplo, a corrida, os saltos, os passes ou os remates. Estes grupos musculares que envolvem a articulação do joelho desempenham, igualmente, um importante papel na estabilidade desta articulação assim como na prevenção de lesões (Aagaard. et al., 1997, 2000; Zakas et al., 1995). De facto, alguns estudos sugerem que a boa funcionalidade dinâmica dos músculos estabilizadores do joelho pode ser determinante na prevenção e/ou na limitação da severidade de lesões dos tecidos moles (Aagaard. et al., 1998, Kellis, Baltzopoulos, 1997).

Enquadrado nesta perspectiva temos então que possíveis desequilíbrios musculares são um dos factores mais referidos na literatura como causa provável de lesões desportivas. Neste sentido, a avaliação destes parâmetros funcionais assumem particular importância na concepção de programas de prevenção de lesões (Ribeiro, 2000; Magalhães, et al., 2004)

No âmbito desportivo, a Força traduz a capacidade da musculatura produzir tensão, ou seja, aquilo a que vulgarmente denominamos por contracção muscular (Hertogh, et al, 1994).

Aplicado especificamente as modalidades futebol e futsal a força “é a habilidade no combate ao adversário, na desaceleração e no alterar rapidamente de direcção, como um bloco entre o adversário e o contraste” (Vermeil & Helland 1997, p. 49)

Por isto, estudos de âmbitos desportivos, que avalia a força muscular no Futsal constituem-se de relevância, uma vez que o levantamento bibliográfico sobre o tema na seguinte base de dados: Pubmed, Google, B-on, resultou em um único artigo. Desta forma, justifica-se a realização deste trabalho com a escassez de artigos cujo objecto de estudo seja a dinamometria isocinética aplicada ao Futsal.

Neste estudo pretende-se verificar se existem diferenças significativas a nível da força muscular dos grupos flexores e extensores do joelho em atletas de Futebol e Futsal amador. Por conseguinte, é objectivo do presente estudo, descrever e comparar o membro dominante (D) e não dominante (ND) em termos de peak torque, rácio I/Q e trabalho total.

Para a realização do nosso estudo foram seleccionados 8 atletas de Futebol e 8 atletas de Futsal, ambos do nível amador e do género masculino. Para a avaliação isocinética será utilizado um Dinamómetro da marca/modelo Biodex System Pro®.

Numa primeira parte do estudo serão explicitados os construto teóricos.

Na segunda parte, estudo empírico, serão enunciados os principais procedimentos utilizados, seguindo-se o capítulo dos resultados, discussão e por fim, serão retiradas as ilações referentes ao estudo em causa.

REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

1. REVISÃO BIBLIOGRAFICA

1.1. FUTEBOL

O futebol é o desporto mais popular do mundo. Este está a tornar-se cada vez mais rápido e a intensidade das jogadas e dos jogos está a aumentar. Há cada vez um maior numero de jogos sendo os intervalos entre estes cada vez menores e mais irregulares, exigindo jogadores com mais força e resistência. Os jogadores que se encontram numa boa condição física (o que significa possuírem uma elevada capacidade de carga) são ainda capazes na fase final de um jogo de desenvolver um alto nível de eficiência, podendo esta fazer toda a diferença entre ganhar ou perder (Castelo, 2003).

A actividade predominante no futebol é a corrida. Além da corrida, existem outras actividades explosivas importantes para um rendimento futebolístico de sucesso, como nomeadamente os sprints, os saltos, o desarme do adversário e o pontapear a bola. Estas actividades dependem da força máxima e do trabalho anaeróbio do sistema neuromuscular, mais concretamente dos membros inferiores (Cometti, et al., 2001).

Algumas da variáveis consideradas importantes para a performance do futebolista são a força e a potência muscular que, de acordo com Wisloff et al. 1998 seriam desejáveis no futebol um nível elevado destas variáveis reduzindo o risco de lesões e permitindo saltos, pontapés, o desarme e os sprints mais explosivos (Castelo, 2003).

A colocação base da equipa organiza-se em função dos sectores do terreno de jogo, sendo estes suportados pelas acções individuais dos jogadores (quer ofensiva, quer defensiva) de forma concertada e homogénea. Neste sentido, os jogadores que pertencem aos diferentes sectores da equipa, evidenciam missões tácticas específicas cuja nomenclatura tradicional denomina de: guarda-redes, defesas, médios e avançados (Garrett, Kiirkendall, 2000).

No futebol, a força dos músculos isquiotibiais, pela acção inibidora que exercem sobre o deslizamento anterior da tibia, assume uma importância vital na estabilização do

joelho, principalmente nas acções de natureza excêntrica (Cometti et al, 2001). Não obstante, as acções específicas do futebol privilegiam os músculos extensores do joelho em detrimento dos flexores, o que se reflecte, normalmente, num défice de força significativo dos isquiotibiais, tornando-os mais vulneráveis. (Soares, 2007).

Se passarmos em revista o passado e o presente desta modalidade, somos confrontados incondicionalmente com elevado aumento do número e da intensidade dos esforços físicos realizados pelos jogadores em jogo (Castelo, 2003).

Comparando dados observados na década de 60 com os actuais, verifica-se que o espaço de jogo coberto pelos jogadores quase que triplicou. Nesta perspectiva, o jogo na actualidade exige por parte dos jogadores um raio de acção maior e uma preparação mais completa, quer do ponto de vista técnico-táctico quer da condição física (Reilly, 1996).

Num estudo realizado com futebolistas franceses de diferentes níveis competitivos Cometti et al. (2001), verificou que os futebolistas de elite apresentavam níveis de força dos músculos flexores do joelho significativamente superiores aos dos futebolistas amadores, principalmente durante as acções de natureza excêntrica. Determinou ainda que, nos futebolistas, a força dos músculos flexores do joelho assume um papel fundamental na estabilização da articulação durante diversas tarefas do jogo, nomeadamente nas acções de natureza excêntrica, pelo que o treino de força dos membros inferiores deve ser sistemático na preparação desportiva dos futebolistas. Essa ideia é reforçada por Tsepis et al (2004), pois referem que, entre futebolistas amadores, a força dos isquiotibiais parece ser um factor discriminatório dos casos mais severos de lesão do ligamento cruzado anterior, confirmando estatisticamente a conexão entre o défice de força nos isquiotibiais e as debilidades funcionais do joelho.

Em estudos realizados por Agre e Baxter (1987), refere que não existem diferenças bilaterais significativas aos valores do peak torque dos músculos extensores e flexores do joelho dos membros D e ND. Contrariamente, Mognoni et al., (1994) registaram valores significativamente superiores do PT dos músculos dos músculos extensores do joelho do membro ND, comparativamente ao membro D, nas velocidades

de 60°/s, 180°/s, 240°/s, 300°/s, bem como Mclean e Tumilty (1993) em todas as velocidades testadas (60°/s, 180°/s e 240°/s), em futebolistas.

Existe uma inter-relação muito estreita entre a condição física, a técnica e a tática em cada jogador. Se o atleta não possuir uma boa condição física (ao nível da força, velocidade, resistência e flexibilidade) dificilmente poderá realizar movimentos eficazes no desporto (Reilly, et al. 1997).

A velocidade exigida é sobretudo do tipo acíclica combinada com tempos de reacção curtos. Uma elevada capacidade de aceleração em distancias entre os 5 e os 30 m é mais importante que um bom tempo aos 100m (Reilly, 1996).

Todos os desportos requerem uma certa força geral. Isto também se aplica ao futebol. Esta é utilizada para o desempenho de acções particulares, como por exemplo, quando existem acções sobre a bola (Reilly, 1996).

Por outro lado, a maioria das acções futebolísticas são realizadas com as pernas. Os músculos das pernas têm de ter força geral suficiente para permitir a um jogador rematar/passar, saltar ou sprintar (Reilly, 1996).

Durante acções dinâmicas, tais como o sprint, o salto e o remate, os músculos inicialmente desempenham trabalho concêntrico. Em tais acções futebolísticas a força muscular é utilizada para desenvolver velocidade. No fim do sprint, salto ou remate a velocidade do corpo ou da parte do corpo envolvida tem de ser travada. Isto faz-se com o trabalho muscular excêntrico (Reilly, 1996; Reilly, et al. 1997).

Trabalho muscular estático é usado para manter o corpo ou partes destes numa postura a mais correcta possível para execução de uma dada função ou tarefa neuromotora (Reilly, 1996; Reilly, et al. 1997).

1.2. FUTSAL

Aparentemente, poderemos dizer que esta actividade apresenta características muito semelhantes ao futebol de 11. No entanto, consideramos que as únicas semelhanças que podemos referir existentes entre as duas actividades serão o facto de ambas serem um desporto predominantemente colectivo, de as tecnologias utilizadas para o jogo se assemelharem e de o objectivo convencionado a alcançar ser o mesmo e concretizado da mesma forma, após a bola ultrapassar a linha da baliza (Sampedro e Xavier, 1998).

Apesar destas semelhanças, o facto de as regras, os tempos e os espaços de jogo serem diferentes vai condicionar toda a actividade e a forma como os indivíduos terão que a enquadrar (Sampedro, 1998).

O futsal é uma modalidade desportiva e colectiva, praticada por duas equipas que se defrontam uma contra a outra e onde encontramos uma terceira equipa, de arbitragem que tem como função assegurar o cumprimento das leis do jogo. Cada equipa é constituída por 10 jogadores, sendo o jogo disputado dentro do terreno apenas por 5 elementos de cada vez (de cada uma das equipas) e dos quais um será o guarda-redes (Sampedro, 1993).

O jogo realiza-se num campo rectangular, limitado por duas linhas laterais e duas de fundo (com o comprimento das linhas laterais podem variar entre os 25 metros e os 42 metros, enquanto que as linhas de fundo ou linhas de baliza podem variar entre os 15 metros e os 22 metros). No campo encontramos ainda duas balizas (com 3 metros de largura por 2 de altura), a linha do meio campo, o círculo central, a área de grande penalidade, a marca de grande penalidade, a segunda marca de grande penalidade e as zonas de substituição bem como a de cronometrista (Sampedro, 1993).

O tempo de duração de um jogo é de dois períodos iguais de 20 minutos para cada um. O controlo do tempo far-se-á sob a responsabilidade de um cronometrista. As equipas têm a possibilidade através do treinador, de pedir um minuto de tempo morto em cada um dos períodos. O intervalo não deve de exceder os 15 minutos (Sampedro, 1993).

Segundo o estudo Celafiscs (1994), citado por Batista, verifica ainda que, os jogadores de diferentes posições como Fixo, ala ou Pivot percorrem tendencialmente distâncias dispare, sendo as obtidas por este estudo respectivamente as seguintes: 4658m; 7180m; 3543m.

Neste enquadramento, Sampetro (1993) refere, que o futsal deve ser entendido “como uma tarefa motora de desenvolvimento perceptivo, em que as mudanças de situações se sucedem e se multiplicam devido à própria natureza do jogo, fazendo com que não seja uma prática fácil. É o que entendemos por um jogo de natureza aberta, de baixa organização (não há uma sequência organizada de acontecimentos no tempo) e, por isso, é qualificado de complexo e dinâmico” (pp.28).

O Futsal, segundo Luís Oliveira (2005) poderá caracterizar-se do seguinte modo:

“... Plano técnico-tático:

Rápida alternância entre situações de defesa e ataque. (...) Frequente recurso a situação de 1-1. (...) Frequente alternância de sistemas táticos durante o jogo (...) Exigência de um apurado nível técnico e elevada velocidade de execução (...) Procura do jogador versátil, que domina mais do que uma posição e repertório técnico adequado. (...) Melhoria das acções técnicas (maior perfeição e velocidade de execução). (...) Elevados números de contacto com a bola, assim como de situações de finalização. (...) Grande pressão sobre o portador da bola”.

Os desportos de equipa caracterizam-se por serem exercícios físicos descontínuos, intermitentes e de grande intensidade, em que se alternam corridas e períodos de repouso com saltos ou corridas contínuas de baixa intensidade (Ekblom, 1986 cit in Oliveira, 2005).

O futsal é uma actividade motora complexa e adaptativa, na qual se alternam de forma aleatória fases de variáveis em intensidade e volume, de trabalho e pausa, onde todas as acções relevantes se realizam a alta intensidade e são de duração relativamente reduzida (Riveiro, 2000 cit in Oliveira, 2005).

O futsal é sem duvida um desporto com alguma assimetria, isto é, um membro inferior é mais utilizado do que o outro quando comparado com outros desportos

colectivo em que os movimentos são realizados bilateralmente (voleibol e basquetebol) (Zakas, et al. 1995; Magalhães, et al. 2004).

O futsal é um desporto do tipo intermitente, que requer grande solicitação do sistema cardiovascular, em que se alternam fases de elevada intensidade e duração variável, com períodos de recuperação, ora activa, ora passiva, de duração diversa (Barbedo e col., 2004 cit in Oliveira, 2005).

1.3. LATERALIDADE

É imprescindível ao atleta dominar a técnica e saber jogar com as ambas as pernas, pois desta maneira não precisará perder fracções de segundos preciosos para enquadrar o seu corpo em situações quando a bola vai para membro não-dominante. Entretanto, grande parte dos jogadores têm preferência para executar os gestos técnicos por um lado do corpo, isto chama-se dominância lateral (Teixeira & Paroli, 2000). Para Negrine (1986, p. 30) "A dominância lateral refere-se ao predomínio de um lado sob o outro."

Uma vez que o controle corporal pelo córtex cerebral é predominantemente cruzado, o lado contralateral ao hemisfério cerebral dominante tem maior potencial de controlo do que o lado lateral (Teixeira & Paroli, 2000). De acordo com Negrine (1986) "a dominância lateral refere-se ao espaço interno do indivíduo, capacitando-o a utilizar um lado do corpo com maior desembaraço que outro, seja em actividades que requeiram força ou agilidade"

Diversos estudos de desenvolvimento motor defendem a ideia que a lateralidade não é determinada apenas por componentes genéticos, mas também em função do ambiente e do ensino de qualidade. (Gallahue & Ozmun, 2001). Negrine (1986, p.29) afirma que "...a lateralidade é, por um lado uma bagagem inata e, por outro, uma dominância espacial adquirida".

A aprendizagem é um processo que envolve tempo e prática. Segundo Magill (2000: p. 165) "A meta do aprendiz na primeira etapa é captar a ideia do movimento. No segundo estágio, a meta é a fixação e diversificação para habilidades fechadas e

abertas. O terceiro modelo é o de desenvolvimento da coordenação". O autor ainda afirma que as sessões de prática muito longas e pouco frequente não levam a uma aprendizagem ideal, geralmente, as pessoas aprendem melhor em sessões mais numerosas e mais curtas.

Não existe idade certa para o aprendizado de tarefas com o membro não dominante, porém, alguns factores vão contribuir para o êxito ou não desse aprendizado, como por exemplo, experiência motora já vivida. Experiências anteriores com o membro dominante podem influenciar directamente na aprendizagem da mesma tarefa com o membro não dominante, esse processo chama-se transferência bilateral. Isso ocorre porque existe semelhança entre os componentes da habilidade. Quando o aprendiz inicia a prática da habilidade motora com o membro não-dominante, que já tenha sido bem desenvolvida pelo membro dominante ele é beneficiado por já ter uma ideia do movimento, conseguindo organizar de maneira mais eficiente os padrões de movimento para produzir a acção (Magill, 2000; Schmidt & Wrisber, 2001; Getchell, 2003).

1.4. FORÇA

A força representa na maioria das actividades físicas desportivas, um factor determinante para uma boa prestação desportiva. Diversos estudos e investigações confirmam e suportam a ideia de que a inadequado desenvolvimento desta capacidade inviabilizará a formação e a consolidação de hábitos motores. Várias vezes as falhas de carácter técnico não se deve á faltam de coordenação motora de um atleta, mas a défices de força dos grupos musculares envolvidos. Esta encontra-se também estreitamente relacionada com a velocidade de execução do gesto desportivo (Reilly, 1996; Cometti, 2001; Cabri, et al. 1988).

De um modo geral diríamos que a força muscular é a capacidade do sistema neuromuscular para gerar tensão em determinadas condições, definidas pela posição do corpo, movimento que serve de aplicação á força, tipo de acção muscular (isométrica, concêntrica, excêntrica ou em ciclos de alongamentos-encurtamentos) e a velocidade de execução do movimento. A qualidade da força é importante em todos os desportos, mas

em cada um deles manifesta-se de uma forma e com características diferentes (Reilly, 1996; Reilly, et al.1997; Delemme, et al 1999; Ostenberg, et al. 1998).

A força assume em cada modalidade diversas formas de expressão podendo, de acordo com o tipo de movimento ou modalidade ser expressa em termos absolutos ou associada a outras capacidades físicas, como a velocidade e a resistência (Reilly, 1996; Reilly, et al. 1997, Golomazov, et al. 1997; Ribeiro, 2000).

Uma vez que as acções no futebol são por natureza explosiva e rápida, está claro que estes dois componentes têm um papel muito importante no futebol.

A força explosiva é a capacidade de um músculo superar uma grande resistência com a maior velocidade possível. Os músculos da perna fornecem força explosiva a partir do momento em que o corpo vai da posição de repouso a um estado de movimento, por exemplo, no início de um sprint ou salto. Quando a força explosiva se manifesta a aceleração é máxima (Reilly, 1996; Reilly, et al. 1997).

Força rápida é a capacidade dos músculos ultrapassarem rapidamente uma resistência. A magnitude da resistência não é sempre grande, por exemplo, quando um sprint se prolonga para além do início explosiva, os pés entram em contacto com o piso com menos potencia, mas de uma forma mais rápida, ou seja, estão em contacto com o piso por um período de tempo mais curto (Reilly, 1996; Reilly, et al.1997). Outro exemplo de força rápida é saltar a partir de uma posição de corrida. Geralmente, são dadas passadas largas para se elevar com um pé. O aspecto mais importante aqui referido é o de transformar velocidade horizontal em velocidade vertical (Reilly, et al.1997; Castelo, 2003).

O avanço contínuo propiciou o desenvolvimento de novos métodos, na década de 1960, autores como: Hettinger e Müller, Liberson e Rose, Troisier e Rocher, entre outros, dividiram em trabalho muscular estáticos e dinâmicos, diferenciando a avaliação muscular realizada com contracção isométrica ou com contracção isotônica. A contracção isométrica também conhecida por contracção estática, é a contracção muscular que não provoca movimento ou deslocamento articular, sendo que o músculo exerce um trabalho estático. Não há alteração do comprimento do músculo, mas sim um aumento de tensão máxima do mesmo. A contracção isotônica também conhecida por

contração dinâmica, é a contração muscular que provoca um movimento articular. Há alterações do comprimento do músculo sem alterar a sua tensão máxima (Guyton, 1998).

Com a melhoria das técnicas cirúrgicas, o desenvolvimento da medicina desportiva e o aprofundamento dos conhecimentos na área de fisiologia do exercício, possibilitaram no final da década de 60 o desenvolvimento do conceito de contração isocinética, sendo que, James Perrine foi o introdutor deste conceito através de um artigo científico de Hislop e Perrine, publicado em 1967. Paralelamente ao desenvolvimento do conceito isocinético, autores como: Piovesan et al., Santarém et al., Guirro et al., Mendonça et al., Kvist et al., Bohannon, Rogatto & Valim, Dvir, Santos, entre outros, desenvolveram métodos alternativos de avaliação da força muscular. Estes métodos são denominados métodos mecânicos estáticos, cujo principal parâmetro avaliado é o momento máximo da força muscular ou torque, através de uma contração isométrica máxima (Guyton, 1998).

A força de que necessita um futebolista é geralmente sob a forma explosiva e de força rápida: no desarme do adversário, nos saltos, no remate, dado estas acções serem curtas e de intensidade elevada. Estas consistem sobretudo em trabalho musculares anaeróbicos alácticos (Reilly, et al. 1997).

ESTUDO EMPÍRICO

2. METODOLOGIA

2.1. OBJECTIVOS

Em termos gerais. Este estudo pretende estabelecer o perfil muscular de jogadores de futebol amador e de futsal relativamente aos músculos extensores (quadrícipite) e flexores (isquio-tibiais) da articulação do joelho através da análise da força máxima e do RI/Q.

Posto isto, em termos específicos pretende-se verificar se as diferenças bilaterais, ao nível do Peak torque máximo e do RI/q, nos extensores e flexores do joelho estão de acordo com os valores de défice considerados normais. Assim como verificar se existem diferenças do peak torque do membro dominante e não dominante entre os atletas de futebol e futsal.

2.2. HIPÓTESES

Hipótese (H1) - Existem diferenças entre o nível do Peak torque máximo dos músculos extensores e flexores da articulação do joelho entre os jogadores de futebol amador e de futsal.

Hipótese (H2) - Existem diferenças entre o R i/q dos músculos extensores e flexores da articulação do joelho entre os jogadores de futebol amador e de futsal

Hipótese (H3) - Existem diferenças ao nível do Peak torque máximo e R i/q dos músculos extensores e flexores da articulação do joelho entre o membro dominantes e não dominante de cada indivíduo.

Hipótese (H4) - Existem diferenças ao nível do Peak torque máximo e R i/q dos músculos extensores e flexores da articulação do joelho entre o membro dominantes e não dominante na comparação das duas modalidades.

2.3. CARACTERIZAÇÃO DA AMOSTRA

A população deste estudo foi constituída por 8 atletas amadores de futsal do Gondomar e por 8 atletas amadores de futebol do Salgueiros, do sexo masculino com idades compreendidas entre 19 e os 34 anos, com média de idades para o futsal de 22,8 anos e desvio padrão de 4,74; para o futebol a média de idades é de 24,3 anos e desvio padrão de 3,06.

Para a realização deste trabalho foram critérios de exclusão os sujeitos com patologias agudas ou sub-agudas ao nível da articulação do joelho e coxa à data do teste e a presença de dor durante a execução da avaliação isocinética. Foram também excluídos do estudo indivíduos com história anterior de alterações do membro inferior passível de interferir no estudo.

2.4. PROCEDIMENTOS

Após pedido de autorização à direcção dos clubes (cf Anexo B), foi pedido a cada praticante que assinasse a declaração de consentimento informado (cf Anexo A) e foi explicado em que consistia o estudo, tendo sido garantida a confidencialidade dos dados e a possibilidade de desistir do estudo a qualquer momento sem apresentar justificação prévia.

Foi também solicitado aos atletas que preenchessem um questionário de caracterização da amostra (cf Anexo F) com o intuito de recolher a informação demográfica.

O presente trabalho foi realizado no Laboratório de Biomecânica da Universidade Fernando Pessoa.

Os atletas avaliados realizaram a activação geral numa passadeira de marca Technogym com uma velocidade de 8km/h num período de 5 minutos. Em seguida 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 (1/3 distal), de forma a evitar as substituições e compensações inerentes ao esforço máximo, por parte de outros grupos musculares e alavancas do corpo humano, para que o joelho a ser testado se mova com um único grau de liberdade (Hart, Stobbe, Till & Plummer 1984; Biodex System e pró Manual 1995). O joelho a avaliar foi posicionado a 90° da flexão (0° = extensão completa) e o eixo de rotação do braço da alavanca do dinamómetro (eixo mecânico) alinhado com a parte lateral do côndilo femoral (eixo anatómico). O braço da alavanca no membro inferior em teste foi colocado ao nível do 1/3 distal da perna (3 cm acima do maléolo tibial). Após os procedimentos de posicionamento e dos alinhamentos foi pedido aos sujeitos a testar que efectuassem alguns movimentos de flexão e extensão a intensidade sub-máxima no sentido de completar o período de activação muscular e também para familiarização com o equipamento e procedimentos da sua execução (Brown & Weir, 2001; Dvir, 2004). Todos os sujeitos foram instruídos para colocarem de forma confortável os braços cruzados sobre o esterno tendo em vista o isolamento da acção dos grupos musculares responsáveis pela extensão e flexão do joelho.

Foi determinado o peso do membro a testar, através do sistema intrínseco do dinamómetro, para a correcção dos valores PT nos movimentos de flexão e extensão do joelho devido a acção da gravidade (Nelson & Duncan, 1983; Fillyaw, Bevins & Fernandez, 1986; Davies, 1992; Kannus, 1992; Nitschke, 1992; Perrin, 1993; Kannus, 1994; Brown, 2000; Brown & Weir, 2001; Dvir, 2004).

As velocidades de execução utilizadas neste estudo para avaliar o PT quadricípite e ísquio-tibiais foram respectivamente de 60°/s (4 repetições) e de 180°/s (6 repetições), numa amplitude compreendida entre os 90°-0° e com um tempo de repouso entre as velocidades de 2 minutos, conforme o protocolo proposto por Dvir, (2004).

Para obter um momento máximo de força fiável foi necessário realizar repetições múltiplas independentemente da velocidade seleccionada. Normalmente, a força máxima é obtida entre a segunda e a sexta contracção (Baltzopoulos & Brodie, 1989). A variabilidade aumenta com a velocidade de execução, por isso é recomendável aumentar o número de tentativas em velocidades altas. Assim, os protocolos multi-intento são recomendados devido à sua maior reprodutibilidade (Gleeson & Mercer

1996). As repetições de cada série foram executadas sequencialmente de forma contínua, o que também tem uma elevada reprodutibilidade (Heinrichs et al. 1995). A utilização de um espectro de velocidades também permite objectivar o perfil de força relativamente à velocidade de execução.

De todas as formas, se o objectivo é obter um valor de momento máximo, devem ser realizadas 3 a 5 repetições. Em velocidades lentas, três parece o número ideal para alcançar um valor máximo real sem causar fadiga excessiva. Em velocidades mais rápidas, é aconselhável incluir mais repetições para garantir a obtenção de um pico real (Dvir, 2004).

As avaliações isocinéticas foram realizadas com um biodex system multijoint IV pro e o equipamento foi calibrado com frequência, de acordo com as indicações do fabricante.

Durante a realização do teste foi proporcionado feedback visual e auditivo com o intuito de otimizar os resultados dos atletas (Baltzopoulos, Williams & Brodie, 1991; Campenella, Mattacola & Kimura, 2000).

A dominância funcional do membro inferior foi determinada através de três testes, de acordo com Hoffman et al. (1998) e Hoffman et al (1999). No teste de chutar uma bola, o sujeito chuta uma bola de futebol com intensidade moderada. No teste de subir para um step, o sujeito tinha de subir para o step de 20 cm de altura. No teste de recuperação do equilíbrio o sujeito foi empurrado por trás, sendo que o ponto de aplicação da força deve ser o ponto médio entre a escapula, de forma a saber qual o membro que avança primeiro. Foram efectuados três ensaios de cada teste sendo a perna utilizada no maior número de ensaios foi identificada como dominante para esse teste.

2.5.INSTRUMENTOS

2.5.1. DINAMÓMETRO ISOCINÉTICO

Há pouco mais de 30 anos que a dinometria isocinética foi introduzida na prática clínica e no exercício da ciência. A fisioterapia, em particular, beneficiam de

forma significativa desta tecnologia, assim como na “pedra angular” da avaliação quantitativa da performance muscular em termo clínicos (Dvir, et al. 2002; Perrin, 1993; Brownn, 2000; Davies, 1992).

Inicialmente descrito por H. Hislop e J. Perrine, a avaliação da força através de um equipamento isocinético baseia-se no uso de um dinamómetro que controla a velocidade de execução do movimento, impondo uma resistência máxima à velocidade muscular em toda amplitude articular (Dvir, 2002; Perrin, 1993; Brownn, 2000; Davies, 1992).

Os dinamómetros isocinéticos têm sido empregues exclusivamente para avaliar a performance dos músculos esqueléticos. Isto significa que para além dos factores fisiológicos e mecânicos inerentes a uma acção muscular voluntária, também estão envolvidos neste processo factores psicológicos. Sem dúvida, a motivação e a cooperação são componentes essenciais nas avaliações isocinéticas (Dvir, 2002; Perrin, 1993; Brownn, 2000; Davies, 1992).

Para além de outros parâmetros decorrentes de uma avaliação isocinética o peak torque é a medida usada com maior frequência nos trabalhos científicos. De acordo com a literatura, o peak torque ou momento máximo (Mmax) tem-se revelado como uma variável bastante precisa e altamente reprodutível, tornando-se numa medida de referência para todas as avaliações isocinéticas (Dvir, 2002; Perrin, 1993; Brownn, 2000; Davies, 1992). Definindo-se como a força máxima que uma articulação desenvolve, pela contracção muscular de um segmento corporal ao longo de um determinado deslocamento angular, ou seja, representa o efeito de rotação de uma força em relação a um eixo articular, sendo definido pelo valor mais elevado de uma curva de “torque – posição angular” (TPA), indicando a capacidade de produção de força sendo expresso em newton-metro (N.m). O Mmax pode ser avaliado quer pelo seu valor máximo quer pela sua média. Este é obtido através do ponto mais alto de uma ou mais curvas de torque (Dvir, 2002; Perrin, 1993; Brownn2000; Davies, 1992).

O rácio ísquio-tibiais/quadríceps (Ri/q) concêntrico (concentric antagonist/agonist ratio) representa o rácio mais antigo e mais utilizado na literatura. Numerosos estudos demonstraram a sua constância, independentemente da idade, do

sexo e do lado testado, isto é, entre 50-60% a baixa velocidade angular (30°/s-60°/s e entre 70-80% a média velocidade (maior ou igual 180°/s). nos dias de hoje são utilizados também outros Ri/q excêntricos/excêntrico, excêntrico/concêntrico, sem que exista um consenso quanto à utilização e ao protocolo a seguir nestas situações (Dvir, 2002; Perrin, 1993; Brown, 2000; Davies, 1992; Aagaard, et al. 1995; Bolukbasi, et al. 1994; Coombs, et al. 2002; Kannus, 1998; Gur, et al. 1999).

Este dinamómetro activo está dotado de um servomotor electromecânico e um motor eléctrico como fonte geradora de trabalho positivo e negativo. Permite velocidades de 2 a 500°/s e tem um limite máximo de força de 2200Nm no modo concêntrico. O aparelho isocinético contém um software que permite a aquisição, processamento e representação numérica e gráfica dos diferentes parâmetros avaliados.

Estes aparelhos proporcionaram uma leitura mais fácil das curvas de torque-tempo e de torque-ângulo articular em movimentos isocinéticos e em séries de contracções isométricas. Este equipamento permite avaliar as acções musculares nos modos concêntricos, excêntrico e isométrico (Dvir, 2002; Perrin, 1993; Davies, 1992; Taylor, et al. 1991; Biodex, 1995).

A avaliação da força muscular com recurso a dinamómetros isocinéticos tem sido largamente divulgada e utilizada no diagnóstico de disfunções neuro-músculo-esqueléticas (desequilíbrios musculares entre o membro dominante/não dominante e os antagonistas/agonistas) e também na reabilitação, no treino e na investigação, como indicador da função e desempenho de certos grupos musculares, podendo a sua medição ser feita através do “peak torque” ou momento máximo (Mmax). Este é um instrumento electromecânico que mantém uma velocidade constante, variando para isso, a resistência oferecida durante o arco de movimento seleccionado (Reilly, 1996; Reilly, et al. 1997; Cometti, et al. 2001; Wisloff, et al. 1998; Delemme, et al. 1999; Ostenberg, et al. 1998; Pocholle, et al. 1994; Oberg, et al. 1986; Ribeiro, 2000; Magalhães, et al. 2004; Mognoni, et al. 1994).

2.5.2. PRINCÍPIOS DA INTERPRETAÇÃO

O conjunto de parâmetros obtidos através da realização de um teste isocinético possui forçosamente um conjunto de princípios que formam a base para a sua interpretação. Destes podemos destacar os seguintes:

No caso do envolvimento unilateral, o lado não afectado ou contralateral, constitui a base para a comparação. Esta é razoável para o uso simétrico dos segmentos do corpo. Para os atletas que usam as extremidades, particularmente as superiores de forma assimétrica (como por exemplo o ténis), esta pode não ser válida. Assim referindo-se a indivíduos normais ou que pratiquem desportos considerados simétricos: (1) Um défice do momento entre dois membros (normalmente M_{max}) até 10-15% pode ser considerado normal; (2) Um défice entre 15-20% é possivelmente anormal; (3) Um défice acima de 20% é provavelmente anormal (Dvir, 2002; Perrin, 1993; Brown, 2000; Davies, 1992).

Se uma extremidade estiver mais fraca devido à ocorrência de uma lesão anterior ou ao desuso, então o défice que se situa entre 10-20% é provavelmente anormal e um défice maior do que 20% é quase certamente anormal (Dvir, 2002; Perrin, 1993; Brown, 2000; Davies, 1992).

Como critério para o retorno à actividade desportiva ou a realização de exercícios físicos de grande intensidade, considera-se 20% como défice máximo da extremidade envolvida para grupos musculares individuais e de 10% para o momento total do membro, ou seja, o momento combinado de todos os grupos musculares do mesmo. Nenhum valor correspondente foi sugerido para o retorno a actividade de menor intensidade, mas para Dvir (2002) 30% para grupos musculares individuais e 20% para o momento total do membro parece ser razoável (Dvir, 2002).

Para o nosso estudo, é aconselhável o uso de parâmetros normalizadores em relação ao peso do corpo (Dvir, 2002; Perrin, 1993).

2.5.3. AVALIAÇÃO ISOCINÉTICA DO JOELHO

Têm sido utilizados vários testes de força e de potência muscular para avaliar os jogadores de futebol (Reilly, 1996; Reilly, et al. 1997; Cometti, et al. 2001; Wisloff, et al. 1998; Delemme, et al. 1999; Ostenberg, et al. 1998; Pocholle, et al. 1994; Oberg, et al. 1986; Magalhães, et al. 2004; Tourny-Chollet, et al. 2000; Wilson, et al. 1996).

As avaliações isocinéticas de jogadores de futebol e de futsal têm-se concentrado exclusivamente nos grupos musculares dos membros inferiores e em acções musculares concêntricas. Possuir os músculos posteriores da coxa fortes, particularmente no modo excêntrico, é um importante requisito para jogar futebol (Perrin, 1993; Brown, 2000)

O desequilíbrio entre a força dos isquiotibiais e o quadríceps pode predispor à ocorrência de lesões nos jogadores de futebol. A velocidades baixas e em condições isométricas, o rácio recomendado entre os flexores/extensores do joelho é de 50-60% (Aagaard, et al. 1995; Bolukbasi, et al. 1994; Coombs, et al. 2002; Kannus, 1988; Gur, et al. 1999; Aagaard, P., et al., 1998). Este rácio aumenta à medida que a velocidade angular aumenta, contudo a validade das medições a velocidades altas (superiores 240°/s) é reduzida (Aagaard, et al. 1995; Bolukbasi, et al. 1994; Coombs, et al. 2002; Kannus, 1998; Gur, et al. 1999; Aagaard, et al. 1998).

Os testes isocinéticos permitem a comparação entre membros para identificar qualquer tipo de desequilíbrios musculares, uma vez que o lado mais fraco é o que possui um risco aumentado de lesão. Estes testes também são importantes para monitorizar ganhos de força muscular durante um processo de reabilitação/treino. Estas comparações para identificar assimetrias ou fraquezas num jogador podem ser mais importantes do que a comparação entre equipas e entre membros da mesma equipa. Esta reserva aplica-se especialmente às comparações com dados de outras pesquisas usando protocolos alternativos e equipamentos diferentes (Perrin, 1993; Brown, 2000).

As vantagens desta avaliação recaem sobretudo na facilidade em obter medidas fiáveis e objectivas, já que é possível existir um grande controlo sobre a velocidade de execução, técnica utilizada e movimentos desnecessários, determinando segurança e

reprodutibilidade dos testes. A sua elevada fiabilidade foi demonstrada inicialmente por vários autores na articulação do joelho (Dvir, 2002; Perrin, 1993; Brown, 2000; Davies, 1992; Kannus, 1992).

A avaliação da força dos membros inferiores tem uma particular importância no futebol e futsal, uma vez que os grupos musculares quadricípites, ísquio-tibiais e tricipite sural devem ter a capacidade de gerar forças elevadas para o salto, remate, desarme e para mudança de velocidade. Este é também importante para o equilíbrio e controlo da capacidade de sustentar contracções musculares potentes (Reilly, 1996; Reilly, et al. 1997; Garrett, et al. 2000; Wilson, et al. 1996).

A articulação do joelho é aquela que está mais sujeita a grandes esforços mecânicos, necessitando de um aparelho musculotendinoso capaz de assegurar uma protecção activa contra acidentes inerentes à própria actividade (Aagaard, et al. 1995; Gur, et al. 1999; Aagaard, et al. 1998).

Ao nível da coxa situam-se os músculos que asseguram essa protecção activa, sendo denominados por quadricípites e isquiotibiais. São músculos potentes, envolvidos em actividades explosivas (remate, por exemplo) e actividades de força contrariada (bloquear, desarmar), com consequências bruscas de aceleração/desaceleração (corridas, paragens bruscas e mudanças de direcção). Algumas das porções que constituem estes músculos são biarticulares (recto femoral e ísquio-tibiais), logo encontram-se sujeitas a actividades em posição de alongamento (excêntrico) nos limites da sua extensibilidade fisiológica (Dvir, 2002; Davies, 1992; Brown, 2000; Perrin, 1993; Aagaard, et al. 1995; Bolukbasi, 1994; Coombs, 2002; Kannus, 1988; Gur, et al. 1999).

A avaliação isocinética dos extensores e flexores do joelho tem demonstrado que é válida e fiável em amostras representativas de jogadores de futebol (Rochcongar, et al. 1988; Oberg, et al. 1986) embora com alguma imprecisão na metodologia utilizada.

No exame isocinético do joelho que vamos realizar vamos utilizar estas velocidades angulares que variam normalmente entre os 60°/s e os 300°/s. Tais velocidades podem ser consideradas lentas (<180°/s) ou rápidas (>180°/s). A velocidade de 180°/s pode ser considerada intermédia. Para o melhor estudo do peak torque e do trabalho, utilizam-se velocidades angulares do tipo lenta, visto que o torque e

velocidade angular de movimento são grandezas inversamente proporcionais, ou seja, quanto menor a velocidade angular realizada, maior será o torque, quanto maior a velocidade, menor torque. Neste caso, a velocidade mais usada é a de 60°/s. Já para a avaliação da potência costuma-se usar velocidades de 180°/s a 300°/s, estando esta última voltada principalmente para atletas de alto rendimento (Davies, 1992).

2.6. PROCEDIMENTO ESTATÍSTICOS

Para a análise dos resultados obtidos nas provas, recorreu-se ao programa de análise estatística de dados para ciências sociais - SPSS Vs 18.

Segundo Moroco (2007), constituem pressupostos para aplicação para testes paramétricos as seguintes condições. (1) que a variável dependente possua distribuição normal, e que (2) as variâncias populacionais sejam homogêneas caso estejamos a comparar duas ou mais populações. Para testar a normalidade o teste utilizado o Shapiro-wilk, uma vez que segundo o mesmo autor é preferível ao teste Komogorov-smirnov para uma amostra de pequena dimensão ($n < 30$). A amostra estudada tem distribuição normal (cf Anexo C).

A segunda condição que foi necessário verificar é a de que as variâncias populacionais sejam homogêneas, e para tal, o teste de Levene é um dos testes mais potentes para este fim. Este pressuposto foi verificado (cf Anexo D), pelo que procedeu-se à análise estatística através do teste-t de student para amostras independentes e emparelhadas.

Utilizou-se um nível de significância de 5% tendo em conta uma região de aceitação de 95%, considerando como tal significativos todos os resultados com valores de p inferiores a 0,05.

Numa primeira parte começou-se por analisar os resultados obtidos em termos descritivos (Medidas de tendência central e Dispersão) para cada uma das medidas avaliadas em determinado tempo (60 segundos e 180 segundos) tendo-se procedido a

comparação de resultados obtidos entre as duas pernas, no sentido de verificar se existem diferenças significativas nos valores obtidos para cada uma

Posteriormente foram analisados os resultados para cada uma das equipas, procurando-se verificar a existência de diferenças estatisticamente significativas entre as duas equipas em relação as medidas avaliadas.

3. RESULTADOS

Tabela 1: Tabela representativa dos valores mínimos, máximos, de média e desvio padrão do MID dos atletas de Futsal

		<i>n</i>	\bar{x}	<i>Dp</i>	<i>Min</i>	<i>Max</i>
PeaktorqueR60	N-M	8	214,15	15,63	186,30	237,40
PeaktqbwR60	%	8	300,48	32,24	245,70	359,70
Total WorkR60	J	8	826,32	76,27	701,70	924,40
Agon/Antag ratioR60	%	8	53,88	7,55	43,10	62,80
PeaktorqueR180	N-M	8	144,05	14,15	123,70	167,70
PeaktqbwR180	%	8	193,35	32,72	142,10	259,20
Total WorkR180	J	8	896,08	99,09	723,00	1024,60
Agon/Antag ratioR180	%	8	59,51	8,48	44,60	69,60

Analise da MID a velocidade 60 %S

Relativamente à equipa de futsal, é possível verificar, de acordo com a tabela 1, que os valores das medidas estatísticas descritivas estudadas para o membro inferior direito (MID) foram: $M=214,15$, sendo o desvio padrão obtido de $Dp= 15,63$, o mínimo de 213,00 e o máximo de 237,40. Para o parâmetro PT/BW inerente ao membro inferior ditreito foram obtidos os seguintes resultados: $M=300,48$; desvio padrão 32,24; O valor mínimo obtido é 245,70 e o máximo 359,70.

Relativamente ao parâmetro total work R60 inerente ao MID os valores obtidos foram: $M=826,32$; $Dp=76,27$; mínimo 701,70 e máximo de 924,40 (cf Tabela 1). Para o quociente unilateral antagonista de força no MID a 60%/s (Agon/Antag ratioR60)

obteve-se a $M=53,88$, com um desvio padrão $Dp=7,55$, sendo o mínimo de 43,10 e o máximo de 62,80.

Análise do MID a velocidade a 180 %S

Relativamente às avaliações a 180°/s é possível verificar, de acordo com a tabela 1, que o resultado médio obtido de peak tork para a perna direita é $M=144,05$, sendo o desvio padrão obtido de $Dp= 14,15$, o mínimo de 123,70, e o máximo de 167,70. (quadro nº1). Para o parâmetro $peaktq/bw$ a media obtida foi de $M=193,35$, sendo o desvio padrão de 32,72. O mínimo obtido foi de 142,10 e o máximo de 259,20 (Tabela 1).

Relativamente ao parâmetro total work R180 inerente ao MID os valores obtidos foram: $M=896,09$; $Dp=99,09$, mínimo 723,00 e máximo de 1024,60. (Tabela 1). Para o quociente unilateral antagonista de força no MID a 180°/s (Agon/Antag ratio R180) obteve-se a $M=59,51$, com um desvio padrão $Dp=8,48$, sendo o mínimo 44,60 e o máximo de 69,60 (Tabela 1).

Tabela 2: Tabela representativa dos valores mínimos, máximos, de média e desvio padrão do MIE dos atletas de Futsal

		<i>n</i>	\bar{x}	<i>Dp</i>	<i>Min</i>	<i>Max</i>
PeaktorqueL60	N-M	8	208,88	15,60	189,30	233,50
PeaktqbwL60	%	8	293,70	39,40	260,30	378,20
Total WorkL60	J	8	798,07	62,30	742,00	930,90
Agon/Antag ratioL60	%	8	53.58	4.90	43.90	59.50
PeaktorqueL180	N-M	8	137.50	17.16	106.50	160.10
PeaktqbwL180	%	8	202,14	25,52	165,10	250,10
Total WorkL180	J	8	845,87	118,56	683,80	1030,90
Agon/Antag ratioL180	%	8	57,50	9,05	38,90	66,00

Análise da MIE a velocidade 60 %S

Relativamente à equipa de futsal, é possível verificar, de acordo com a tabela 2, que o resultado médio obtido de peak tork para o membro inferior esquerdo (MIE) é $M=208,87$ sendo o seu desvio padrão $Dp= 15,60$, o valor mínimo obtido de 189,30 e o máximo de 233,50 (cf Tabela 2). Para o parâmetro PT/BW inerente ao (MIE) foram

obtidos os seguintes resultados: $M=293,70$, sendo o desvio padrão $Dp=39,40$, o mínimo obtido de $260,30$ e o máximo de $378,20$ (cf Tabela 2).

Relativamente ao parâmetro total work L60 inerente ao MIE os valores obtidos foram: $M=798,07$; $Dp=62,30$, mínimo $742,00$ e máximo de $930,90$. (Tabela 2).

Para o quociente unilateral antagonista de força no MIE a $60^\circ/s$ (Agon/Antag ratio L60) obteve-se a $M=53,58$, com um desvio padrão de $4,90$. O valor mínimo de $43,90$ e o máximo de $59,50$ (cf Tabela 2).

Análise do MIE a velocidade a $180\%S$

Relativamente às avaliações a $180^\circ/s$ é possível verificar, de acordo com o tabela 2, que o resultado médio obtido de peak tork para (MIE) é $M=137,50$ sendo o desvio padrão obtido de $Dp=17,16$, o mínimo de $106,50$, e o máximo de $160,100$. (Tabela 2). Para o parâmetro $peaktq/bw$ a media obtida foi de $M=202,14$, sendo o desvio padrão de $25,52$. O mínimo obtido foi de $165,10$ e o máximo de $250,100$ (cf Tabela 2).

Relativamente ao parâmetro total work L180 inerente ao MIE os valores obtidos foram: $M=845,87$; $Dp=118,56$, mínimo $683,80$ e máximo de $1030,90$ (cf Tabela 2).

Para o quociente unilateral antagonista de força no MIE a $180^\circ/s$ (Agon/Antag ratio L60) obteve-se a $M=57,50$, com um desvio padrão de $DP=9,05$. O valor mínimo de $38,90$ e o máximo de $66,60$ (cf Tabela 2).

Tabela 3: *Valores relativos ao test t de student e respectivo valor de p para a comparação de membro dominante e não dominante nos atletas de Futsal*

	<i>t</i>	<i>p</i>
PeaktorqueR60	0,61	0,56
PeaktqbwR60	0,57	0,58
Total WorkR60	1,11	0,30
Agon/Antag ratioR60	0,10	0,91
PeaktorqueR180	1,09	0,31
PeaktqbwR180	1,09	0,31
Total WorkR180	1,39	0,20
Agon/Antag ratioR180	0,54	0,60

Com o intuito de verificar a existência, ou não, de diferenças significativas entre os parâmetros peak torque R60 e peak torque L60 e peak tq/bw R60 e peak tq/bw L60- procedeu-se a realização do teste t para amostras emparelhadas. Os resultados do teste indicam não haver diferenças bilaterais significativas para os parâmetros analisados: Peak tork ($t=0,61$, $p=0,56$); Peaktq/bw ($t=0,57$, $p=0,58$) (cf Tabela 3).

Com o mesmo intuito, foram analisados os parâmetros - total work L60 e total work R60. Os resultados do teste t indicam não haver diferenças bilaterais significativas para o parâmetro analisado: ($t=0,11$, $p=0,30$) (cf Tabela 3).

Com o intuito de verificar a existência, ou não, de diferenças significativas para o parâmetro Agon/Antag ratio L60 e Agon/Antag ratio R60 - procedeu-se à realização do teste t para amostras emparelhadas. Os resultados do teste t indicam não haver diferenças bilaterais significativas para o parâmetro analisado: ($t=0,11$, $p=0,91$) (cf Tabela 3). Com o mesmo intuito, analisou-se os parâmetros Agon/Antag ratio L180 e Agon/Antag ratio R180. Os resultados do teste t indicam não haver diferenças bilaterais significativas para os parâmetros analisados: ($t=0,54$, $p=0,60$) (cf Tabela 3).

Também com o intuito de verificar a existência, ou não, de diferenças significativas entre os parâmetros peak torque R180 e peak torque L180 e peak tq/bw R180 e peak tq/bw 180-procedeu-se a realização do teste t para amostras emparelhadas. Os resultados do teste indicam não haver diferenças bilaterais significativas para os parâmetros analisados: Peak tork ($t=1,09$, $p=0,301$); Peaktq/bw ($t=1,09$, $p=0,30$) (cf Tabela 3).

Por fim e com o mesmo intuito, foram analisados os parâmetros total work L180 e total work R180. Os resultados do teste t indicam não haver diferenças bilaterais significativas para os parâmetros analisados: ($t=1,39$ $p=0,20$) (cf Tabela 2).

Tabela 4: Tabela representativa dos valores mínimos, máximos, de média e desvio padrão do MID dos atletas de Futebol

		<i>n</i>	\bar{x}	<i>Dp</i>	<i>Min</i>	<i>Max</i>
PeaktorqueR60	N-M	8	248,92	17,72	220,00	283,20
PeaktqbwR60	%	8	312,95	45,08	244,80	378,10
Total WorkR60	J	8	1023,67	182,99	777,40	1370,40
Agon/Antag ratioR60	%	8	55,38	6,13	44,90	64,00
PeaktorqueR180	N-M	8	160,14	16,56	137,30	186,60
PeaktqbwR180	%	8	214,21	25,75	161,40	242,60
Total WorkR180	J	8	1096,00	197,49	855,30	1437,90
Agon/Antag ratioR180	%	8	62,88	8,34	51,60	74,90

Análise do MID a velocidade 60 %S

Relativamente à equipa de futebol, é possível verificar, de acordo com o tabela 4, que os valores das medidas estatísticas descritivas estudadas para o membro inferior direito (MID) foram: $M=248,92$, sendo o desvio padrão obtido de $Dp=17,72$, o mínimo de 220,00 e o máximo de 283,20 (cf Tabela 4). Para o parâmetro PT/BW inerente ao membro inferior direito foram obtidos os seguintes resultados: $M=312,95$; desvio padrão 45,08; O valor mínimo obtido é 244,80 e o máximo 378,10 (cf Tabela 4)

Relativamente ao parâmetro total work R60 inerente ao MID os valores obtidos foram: $M=1023,67$; $Dp=182,99$; mínimo 777,40 e máximo de 1370,40 (cf Tabela 4).

Para o quociente unilateral antagonista de força no MID a 60°/s (Agon/Antag R 60) obteve-se a $M=55,38$, com um desvio padrão $Dp=6,13$ sendo o mínimo de 44,90 e o máximo de 64,00 (cf Tabela 4).

Análise do MID a velocidade a 180 %s

Relativamente às avaliações a 180°/s é possível verificar, de acordo com a tabela 4, que o resultado médio obtido de peak tork para o MID é $M=160,14$, sendo o desvio padrão obtido de $Dp=16,56$, o mínimo de 137,30, e o máximo de 186,60 (cf Tabela 4). Para o parâmetro peaktq/bw a media obtida foi de $M=214,21$, sendo o desvio padrão de 25,75. O mínimo obtido foi de 161,40 e o máximo de 242,60 (cf Tabela 4).

Relativamente ao parâmetro total work R180 inerente ao MID os valores obtidos foram: $M=1096,00$; $Dp=197,49$, mínimo 855,30 e máximo de 1437,90 (cf Tabela 4).

Para o quociente unilateral antagonista de força no MID a 180°/s (Agon/Antag ratio L180) obteve-se a $M=62,88$, com um desvio padrão de $DP=8,34$. O valor mínimo de 351,60 e o máximo de 74,90 (cf Tabela 4).

Tabela 5: Tabela representativa dos valores mínimos, máximos, de média e desvio padrão do MIE dos atletas de Futebol

		<i>n</i>	<i>x'</i>	<i>Dp</i>	<i>Min</i>	<i>Max</i>
PeaktorqueL60	N-M	8	243,78	17,30	219,60	269,80
PeaktqbwL60	%	8	307,72	52,43	219,60	368,50
Total WorkL60	J	8	979,16	220,89	682,60	1285,20
Agon/Antag ratioL60	%	8	51,93	5,30	46,00	59,10
PeaktorqueL180	N-M	8	160,10	18,32	120,90	178,30
PeaktqbwL180	%	8	213,85	18,28	183,30	249,20
Total WorkL180	J	8	1045,03	208,36	761,30	1380,10
Agon/Antag ratioL180	%	8	64,76	7,20	51,60	73,40

Analise do MIE a velocidade 60 %S

Relativamente à equipa de futebol, é possível verificar, de acordo com o tabela 5, que o resultado médio obtido de peak tork para o (MIE) é $M=243,78$ sendo o seu desvio padrão $Dp=11,30$, o valor mínimo obtido de 219,60 e o máximo de 269,80 (quadro nº4). Para o parâmetro PT/BW inerente ao (MIE) foram obtidos os seguintes resultados: $M=307,72$, sendo o desvio padrão $Dp=52,43$, o mínimo obtido de 219,60 e o máximo de 368,50 (cf Tabela 5).

Relativamente ao parâmetro total work L60 inerente ao MIE os valores obtidos foram: $M=976,16$; $Dp=220,89$, mínimo 682,60 e máximo de 1285,20 (cf Tabela 5).

Para o quociente unilateral antagonista de força no MIE a 60°/s (Agon/Antag ratio L60) obteve-se a $M=51,93$, com um desvio padrão de 5,30. O valor mínimo de 46,00 e o máximo de 59,10 (cf Tabela 5).

Análise do MIE a velocidade a 180 %S

Relativamente às avaliações a 180°/s é possível verificar, de acordo com o tabela 5, que o resultado médio obtido de peak tork para (MIE) é $M=160,10$ sendo o desvio padrão obtido de $Dp= 18,32$, o mínimo de 120,90, e o máximo de 178,30 (cf Tabela 5). Para o parâmetro $peaktq/bw$ a media obtida foi de $M=213,85$, sendo o desvio padrão de 18,28. O mínimo obtido foi de 183,30e o máximo de 249,20 (cf Tabela 5).

Relativamente ao parâmetro total work L180 inerente ao MIE os valores obtidos foram: $M=1045,04$; $Dp=208,36$, mínimo 761,30 e máximo de 1380,10 (cf Tabela 5)

Para o quociente unilateral antagonista de força no MIE a 180°/s (Agon/Antag ratio L60) obteve-se a $M =64,76$, com um desvio padrão de $DP=7,20$. O valor mínimo de 51,60 e o máximo de 73,40 (cf Tabela 5).

Tabela 6: Valores relativos ao test *t* de student e respectivo valor de *p* para a comparação de membro dominante e não dominante nos atletas de Futebol

		<i>n</i>	<i>t</i>	<i>p</i>
PeaktorqueR60	N-M	8	0,77	0,47
PeaktqbwR60	%	8	0,60	0,57
Total WorkR60	J	8	1,07	0,32
Agon/Antag ratioR60	%	8	1,88	0,10
PeaktorqueR180	N-M	8	0,009	0,99
PeaktqbwR180	%	8	-0,05	0,95
Total WorkR180	J	8	1,82	0,11
Agon/Antag ratioR180	%	8	-0,45	0,66

Com o intuito de verificar a existência, ou não, de diferenças significativas para o parâmetro (Agon/Antag ratio L60 e Agon/Antag ratio R60) - procedeu-se à realização do teste *t* para amostras emparelhadas. Os resultados do teste *t* indicam não haver diferenças bilaterais significativas para o parâmetro analisado: ($t=1,88$, $p=0,10$). (cf Tabela 6).

Com o mesmo foram analisados os parâmetros peak torque R60 e peak torque L60 e peak tq/bw R60 e peak tq/bw L60. Os resultados do teste indicam não haver diferenças bilaterais significativas para os parâmetros analisados: Peak tork ($t=0,76$, $p=0,47$); Peaktq/bw ($t=0,60$, $p=0,57$) (cf Tabela 6).

Também com o intuito de verificar a existência, ou não, de diferenças significativas para o parâmetro - total work L60 e total work R60- procedeu-se a realização do teste t para amostras emparelhadas. Os resultados do teste t indicam não haver diferenças bilaterais significativas para o parâmetro analisado: ($t=1,07$, $p=0,32$) (cf Tabela 6).

Com o intuito de verificar a existência, ou não, de diferenças significativas para o parâmetro - total work L180 e total work R180- procedeu-se à realização do teste t para amostras emparelhadas. Os resultados do teste t indicam não haver diferenças bilaterais significativas para o parâmetro analisado: ($t=1,82$ $p=0,11$) (cf Tabela 6).

Com o mesmo intuito foram analisados parâmetros peak torque R180 e peak torque L180 e peak tq/bw R180 e peak tq/bw 180. Os resultados do teste indicam não haver diferenças bilaterais significativas para os parâmetros analisados: Peak tork ($t=0,009$, $p=0,09$); Peaktq/bw ($t=-0,05$, $p=0,95$) (cf Tabela 6).

Por fim, e com o intuito de verificar a existência, ou não, de diferenças significativas para o parâmetro (Agon/Antag ratio L180 e Agon/Antag ratio R180) - procedeu-se à realização do teste t para amostras emparelhadas. Os resultados do teste t indicam não haver diferenças bilaterais significativas para o parâmetro analisado: ($t=-0,45$, $p=0,66$) (cf Tabela 6).

Comparação de médias entre modalidades

Após a análise descritiva dos resultados obtidos nas várias medidas assim como a comparação bilateral das mesmas, passamos a análise comparativa das médias inerentes aos parâmetros e modalidades desportivas estudadas. Para o efeito, recorreu-se ao teste t para amostras independentes uma vez que em todos os casos se verificou uma distribuição normal dos resultados.

Tabela 7: Tabela representativa dos valores, de média, desvio padrão, teste t de student e respectivo valor p para a velocidade de 60°/s na comparação das modalidades

			<i>n</i>	\bar{x}	<i>Dp</i>	<i>t</i>	<i>p</i>
Peaktorque L60	N-M	Futsal	8	208,87	15,60	-4,23	0,00
		Futebol	8	243,78	17,30		
Peaktqbw L60	%	Futsal	8	293,70	39,40	-0,60	0,55
		Futebol	8	307,72	52,43		
Peaktorque R60	N-M	Futsal	8	214,15	15,63	-4,16	0,00
		Futebol	8	248,92	17,72		
Peaktqbw R60	%	Futsal	8	300,47	32,24	0,63	0,53
		Futebol	8	312,95	45,08		
Total Work L60	J	Futsal	8	798,07	62,29	-2,23	0,05
		Futebol	8	979,16	220,89		
Total work R60	J	Futsal	8	826,32	76,27	-2,81	0,01
		Futebol	8	1023,67	182,89		
Agon/Antag ratioL60	%	Futsal	8	53,58	4,90	0,64	0,52
		Futebol	8	51,93	5,30		
Agon/Antag ratioR60	%	Futsal	8	53,88	7,55	-0,43	0,67
		Futebol	8	55,38	6,13		

Desta forma, aplicado o teste acima referido verificou-se que, para o parâmetro peak torque L60, há diferenças significativas entre os atletas de futsal e de futebol: ($t=-4,23$, $p=0,00$), sendo neste caso maiores os valores para os atletas de futebol (cf Tabela 7). Realizada a comparação de médias para o parâmetro peaktq/bw L60, observou-se não haver diferenças significativas entre os atletas das duas modalidades ($t=-0,60$, $p=0,55$). No entanto, a media deste parâmetro é superior nos atletas de futebol (cf Tabela 7).

Para o parâmetro total work L60, através do teste t para amostra independentes verificou-se não haver diferenças significativas entre os atletas das diferentes modalidades estudadas ($t=-2,23$, $p=0,05$). Todavia, os valores deste parâmetro são superiores no caso dos atletas de futebol (cf Tabela 7).

Em função da comparação de médias do parâmetro Agon/Antag ratioL60 entre modalidades, observa-se não existirem diferenças significativas ($t=0,64$, $p=0,52$) (cf Tabela 7). Não obstante, a media deste parâmetro é mais elevada para os atletas de futsal.

Relativamente aos resultados decorrentes da comparação de médias para o parâmetro peak torque R60, verificou-se existirem diferenças significativas entre as modalidades ($t=-4,16$, $p=0,00$); sendo os valores superiores para os atletas de futebol. Em relação ao $peaktq/bwR60$ os valores obtidos não diferem de forma estatisticamente significativas entre as duas modalidades. ($t=0,63$, $p=0,53$) (cf Tabela 7).

Para o parâmetro total work R60, através do teste t para amostra independentes verificou-se haver diferenças significativas entre os atletas das diferentes modalidades estudadas ($t=-2,81$, $p=0,01$); sendo os valores mais elevados nos atletas de futebol (cf Tabela 7).

Em função da comparação de médias do parâmetro Agon/Antag ratioR60 entre modalidades, observa-se não existirem diferenças significativas ($t=0,43$, $p=0,067$) Não obstante, a media deste parâmetro é ligeiramente mais elevada para os atletas de futebol (cf Tabela 7).

Tabela 8: Tabela representativa dos valores, de média, desvio padrão, teste t de student e respectivo valor p para a velocidade de 180% na comparação das modalidades

			<i>n</i>	\bar{x}	<i>Dp</i>	<i>t</i>	<i>p</i>
Peaktorque L180	N-M	Futsal	8	137,50	17,16	-2,54	0,02
		Futebol	8	160,10	18,32		
Peaktqbw L180	%	Futsal	8	202,13	25,52	-1,05	0,30
		Futebol	8	213,85	18,28		
Peaktorque R180	N-M	Futsal	8	144,05	14,15	-2,08	0,05
		Futebol	8	160,13	16,56		
Peaktqbw R180	%	Futsal	8	193,35	32,72	-1,41	0,17
		Futebol	8	214,21	25,75		
Total Work L180	J	Futsal	8	845,87	118,56	-2,35	0,03
		Futebol	8	1045,03	208,36		
Total work R180	J	Futsal	8	896,08	99,09	-2,55	0,02
		Futebol	8	1096,00	197,49		
Agon/Antag ratioL180	%	Futsal	8	57,50	9,05	-1,77	0,09
		Futebol	8	64,76	7,20		
Agon/Antag ratio R180	%	Futsal	8	59,51	8,47	-0,80	0,43
		Futebol	8	62,88	8,34		

Analisando os resultados obtidos aos 180°/s segundos no peak torque é possível verificar que no caso da perna esquerda o valor obtido de peak torque varia significativamente entre as duas equipas ($t=-2,54$, $p=0,02$), sendo assim claramente superior no jogadores de futebol (cf Tabela 8). Realizada a comparação de médias para o parâmetro $peaktq/bw$ L180, observou-se não haver diferenças significativas entre os atletas das duas modalidades ($t=-1,05$, $p=0,03$). No entanto, a media deste parâmetro é superior nos atletas de futebol (cf Tabela 8).

Para o parâmetro total workL180, através do teste t para amostra independentes verificou-se haver diferenças significativas entre os atletas das diferentes modalidades estudadas ($t=-2,35$, $p=0,03$); sendo os valores mais elevados nos atletas de futebol (cf Tabela 8).

Em função da comparação de médias do parâmetro Agon/Antag ratioL180 entre modalidades, observa-se não existirem diferenças significativas ($t=1,77$, $p=0,09$) Não obstante, a media deste parâmetro é ligeiramente mais elevada para os atletas de futsal (cf Tabela 8).

Para o parâmetro total work R180, através do teste t para amostra independentes verificou-se haver diferenças significativas entre os atletas das diferentes modalidades estudadas ($t=-2,55$, $p=0,02$); sendo os valores mais elevados nos atletas de futebol (cf Tabela 8).

Em função da comparação de médias do parâmetro Agon/Antag ratioR180 entre modalidades, observa-se não existirem diferenças significativas ($t=-0,80$, $p=0,43$) Não obstante, a media deste parâmetro é ligeiramente mais elevada para os atletas de futsal (cf Tabela 8).

4. DISCUSSÃO DE RESULTADOS

O objectivo deste estudo foi avaliar o desempenho dos músculos flexores e extensores dos joelhos, dominante e não dominante, dos jogadores de futebol e futsal de forma a fazer uma análise comparativa dos seguintes parâmetros: torque máximo, o RI/Q., total work e peak tq/bw, em diferentes velocidades (60°/s e 180°/s).

Os resultados do nosso estudo, em relação aos atletas de futsal, indicam não haver diferenças bilaterais estatisticamente significativas. Estes resultados parecem estar relacionados com o carácter simétrico da maioria dos skills psicomotores inerentes a modalidade (Oliveira, 2005).

Os resultados do nosso estudo, em relação aos atletas de futebol, indicam não haver diferenças bilaterais estatisticamente significativas. Estes resultados parecem estar relacionados com o carácter simétrico da maioria das qualidades físicas e skills psicomotores inerentes a modalidade. (Cometti, et al. 2001).

Num estudo com jovens futebolistas italianos (Capranica, et al. 1992), a exemplo dos nossos resultados, não foram encontradas diferenças bilaterais de força entre os membros dominante e não dominante.

Estes resultados realçam também a importância da intensidade do trabalho desenvolvido pelo membro inferior não dominante, como perna de apoio, na realização de algumas acções motoras características do futebol e, conseqüentemente, reflectem a influência destas acções nos ganhos de força do membro contralateral.

A inexistência de diferenças bilaterais significativas aos valores do peak torque dos músculos extensores e flexores do joelho, dos membros D e ND, são similares aos resultados encontrados por Agre e Baxter (1987), Caparina, Cama, Fanton, Tessitore, Figura (1992), Pocholle e Codine (1994), Benell et al (1998) e Magalhães et al (2004) que também não encontraram diferenças significativas entre o membro D e o ND na força dos futebolistas.

Curiosamente, a frequente utilização de algumas habilidades específicas das duas modalidades com manifesta preferência lateral, como por exemplo o passe, o remate, os *tackles* e/ou aspectos específicos do treino, contrariamente ao que seria de esperar, não induzem incrementos pronunciados da força no membro dominante e, conseqüentemente, diferenças bilaterais acentuadas. Também Bennell *et al.* (1998) num estudo realizado com 102 jogadores de futebol Australiano não encontraram diferenças bilaterais significativas nos músculos flexores do joelho tendo ido ao encontro do nosso estudo.

Foram encontradas diferenças significativas no peak torque entre os jogadores de futebol e os de futsal, com exceção do peak torque R180°/s. Os resultados encontrados estão parcialmente em desacordo com Alexandre. *et al.* (2009) visto que, neste trabalho não se encontraram diferenças significativas entre as modalidades. No entanto, há que salientar que os autores deste trabalho apenas compararam os membros inferiores dominantes dos atletas de ambas as modalidades. Além disso, acreditamos que a disparidade de valores possa estar relacionada com a biometria dos atletas em estudo.

Num estudo com velocistas (Jönhagem *et al.* 1994) foi analisada a importância da força produzida pelos isquiotibiais como factor de prevenção de lesões neste mesmo grupo muscular. Verificou-se que os atletas lesionados, quando comparados com os não lesionados, apresentavam baixos índices de força nesse grupo muscular e, conseqüentemente, da razão I/Q quando avaliada de forma excêntrica num amplo espectro de velocidades angulares e de forma concêntrica a 30°/seg.-1. Desta forma, poderemos considerar este parâmetro isocinético como uma importante referência da estabilidade da articulação do joelho e da prevenção de lesões nos músculos flexores. Neste sentido, avaliamos o rácio convencional (RI/q em modo concêntrico) e verificou-se não haver diferenças significativas entre as modalidades, no espectro de velocidades avaliadas). Os valores obtidos no nosso estudo são aproximados aqueles que são apontados na literatura como os adequados. (Sasaki *et al.* 1999).

Perante os resultados obtidos podemos afirmar não existirem diferenças significativas para os valores de peak torque dos músculos extensores e flexores do joelho do membro D e ND dos jogadores de futebol sendo estes valores similares aos

encontrados por Agre e Baxter (1987), Caparina, Cama, Fanton, Tessitore, Figura (1992), Pocholle e Codine (1994), Benell et al., (1998) e Magalhães et al., (2004).

Em sentido contrário está o trabalho realizado por Mognoni et al., (1994) em que registou valores significativamente superiores do PT dos músculos extensores do joelho do membro ND, comparativamente ao membro D, nas velocidades de 60°/s, 180°/s, 240°/s, 300°/s.

Num estudo realizado por Mclean & Tumilty (1993) em futebolistas também encontrou valores significativamente superiores do Pt dos músculos extensores do joelho do membro ND em todas as velocidades testadas (60°/s, 180°/s e 240°/s). Estes resultados apontam para a importância do desenvolvimento do membro ND no suporte do corpo em variadíssimas acções técnicas no futebol, e consequentemente revela a influência destas acções nos ganhos de força (Magalhães et al., 2004).

Os jogadores de futsal apresentaram valores médios de menor potência de flexores e extensores do joelho que os jogadores de futebol. Estes resultados estão em desacordo com o estudo realizado por (Dvir, 2004). O mesmo estudo observa que os jogadores de futebol apresentam, na velocidade baixa, valor médio de potência maior que os jogadores de futsal que está de acordo com o nosso estudo. Já na velocidade moderada os jogadores de futsal apresentam valores de média maiores que os jogadores de futebol. Esse resultado deve-se, possivelmente, pelo facto que jogadores de futsal tenham que imprimir maior potência nas velocidades moderada e alta.

Este resultado também não está de acordo com o nosso estudo visto que na velocidade moderada os jogadores de futsal tiveram valores inferiores para o MIE e sem alterações significativas para o MID.

O futsal é uma modalidade acíclica de acções motoras não uniformes, com características intermitentes de curta duração e de alta intensidade, com alto número de repetições de acções motoras com ou sem bola (Barros, Guerra, 2004). Sendo assim, aos jogadores de futsal são exigidas desmarcações rápidas e intensas o que parece ir ao encontro dos resultados encontrados neste estudo, visto que para os atletas de futsal esperavam-se valores na velocidade de 180°/s mais altos que nos atletas de futebol. Já os atletas de futebol percorrem distâncias maiores e o número de repetição das acções

motoras é mais reduzido, isso sugere que a força mais utilizada é aquela utilizada em baixas velocidades.

No que diz respeito ao total work, apenas num dos parâmetros -total work L60°/s - se verificam diferenças significativas no estudo comparativo entre modalidades. Estes resultados alinham parcialmente com o estudo de Alexandre et al. (2009) onde se pode ler sobre a inexistência de diferenças significativas entre os atletas de futebol e futsal.

Finalmente, na análise comparativa do peak Tq/bw, os resultados não revelam quaisquer diferenças estatisticamente significativas entre os atletas de ambas as modalidades em estudo. Na bibliografia consultada não foi possível localizar nenhuma discussão inerente a este parâmetro, no âmbito da comparação entre atletas de futebol e futsal. Parece-nos que o equilíbrio neste parâmetro entre os atletas esta relacionado com a necessária eficiência mecânica de forma a serem proficientes nas modalidades que praticam.

CONCLUSÃO

Os resultados encontrados neste estudo demonstram que não existem diferenças significativas entre membro inferior dominante e não dominante para cada das variáveis estudadas, o que sugere que, para ambas as modalidades, os skills psicomotores inerentes são de carácter simétrico.

Observaram-se diferenças significativas em termos de Peak torque aos 60°/s entre os atletas das duas modalidades estudadas, assim como do Total work do MID à mesma velocidade. Tanto estes resultados, como os resultados obtidos aos 180°/s em termos de Peak torque do MIE denotam superioridade dos atletas de Futebol da amostra estudada. Para a mesma velocidade, os atletas de Futebol também apresentam maior capacidade de produção de trabalho total.

Para o RI/Q, não foram encontradas diferenças significativas entre modalidades e os valores obtidos são aproximados àqueles que são apontados na literatura como os adequados, ou seja, entre 50 e 60%.

Como limitação do estudo salienta-se o reduzido número de efectivos e a especificidade da amostra.

Desta forma, sugere-se estudos em amostras de maior dimensão com a inclusão de atletas profissionais.

BIBLIOGRAFIA

Aagaard, P., Simonsen, EB., Trolle, M., (1995). Isokinetics hamstring/quadriceps strength ratio: Influence from joint angular velocity, gravity correction and contraction mode, in *Acta physiological Scandinavian.* pp.421-427.

Aagaard, P.; Simonsen, EB.; Beyer, N.; Larsson, B.; Magnusson, SP.; Kjaer, M., (1997). *Isokinetic muscle strength and capacity for muscular knee joint stabilization in elite sailors.* Int J Sports Med 18, 7, pp. 521-525.

Aagaard, P.; Simonsen, EB.; Magnusson, SP.; Larsson, B.; Dyhre- Poulsen, P., (1998). *A New Concept for Isokinetic Hamstring/Quadriceps Muscle Strength Ratio.* Am J Sports Med 26, 2, pp. 231-237.

Abernethy, K., Treu, K., Piegari, G., Reichgelt, H. (October 2005). *Support for teaching and learning2: A learning object repository in support of introductory IT courses,* in, *Proceedings of the 6th conference on Information technology education SIGITE '05.* pp. 223-227.

Agre, J.; Baxter, T., (1987). *Musculoskeletal profile of male collegiate soccer players.* Archives of physical medical rehabilitation. 68, pp.147-150.

Alexandre, P., Lacerda, R., Deus, L., Melo, F., Alves, M., (2009) *Análise Comparativa do desempenho muscular isocinetico entre jogadores de futebol e futsal.* Educação Física em Revista, Vol. 3, No 2.

AlmeidaL, G.T.; Rogatto, G.P., (2007). *Efeitos do método pliométrico de treinamento sobre a força explosiva, agilidade e velocidade de deslocamento de jogadores de futsal.* Revista Brasileira de Educação Física, Esporte, Lazer e Dança. 2, 1, pp. 23-38.

Arins, F.B.; Silva, R.C.R., (2007). *Intensidade de trabalho durante os treinos coletivos de futsal profissional: um estudo de caso.* Rev. Bras. Cineantropometria & Desempenho Humano. 9, 3, pp.291-296.

Baltzopoulos V, Brodi DA (1989). Isokinetic Dynamometry: Applications and Limitations, *Sports Med*, 8, pp. 101- 16.

Baltzopoulos, V.; Williams, J.; Brodie, D., (1991). *Sources of error in isokinetic dynamometry: effects of visual feedback on maximum torque measurements*. Journal of orthopaedic and sports Physical Therapy; 13, pp.138-142.

Barros,N.; Neto, T.L.; Guerra, I., (2004). *Ciência do futebol*. São Paulo: Manole.

Batista, F., (2003). Comunicação proferida nas I primeiras jornadas técnicas de futsal da AAC.

Bennell, K.; Wajswelner, H.; Lew, P.; Schall-Riauour, A.; Leslie, S.; Plant, D.; Cirone, J., (1998). *Isokinetic strength testing does not predict hamstring injury in Australian Rules footballers*. Br J Sports Med, 32, pp. 309-314.

Biodex System 3 pro Manual: Applications/operations (1995), Biodex medical system. Disponível em: <http://www.biodex.com/rehab/manuals/835000man.pdf>

Bohannon, R. W., (2001). *Measuring knee extensor muscle strength*. American Journal Physical Medicine & Rehabilitation, v. 80, n 1, pp.13-18.

Bolukbasi, N.; Karatas, M.; Akin, S.; Beyazova, M., (1994). *Isokinetics of knee Muscles: Peak Torque Rations or Angle-Specific Torque rations?* In Arthroplasty Arthroscopic Surgery. Pp. 35-38.

Bonci, C., (1999). Assessment and Evaluatio of predisposing Factors to Anterior Cruciate Ligament Injury. *Journal Athletic Train*. 34, 2, pp. 155-164.

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

Brown, L; Weir, J., (2001). ASEP procedures recommemdatio I: Accurate assessment of muscular strength and power. *Jornal of exercise Physiology online*; 4, 3, pp.1-21.

Cabri, J.; De Proft, E.; Dufour, W.; Clarys, J., (1988). *The relation between muscular strength and kick performance, in Science and football*. In Reilly, T.; Lees, A.; Davids, W.; Murphy, J. Editors. E. & F. N. Spon: London. Pp. 106-153.

Caillet, R., (2001). *Dor no joelho*. 3ª Edição. Porto Alegre. Artemed editora Ltda.

Calmels, P.; Minaire, P., (1995). A Review of the role of the agonist/antagonist muscle pairs ratio in rehabilitation. *Disability and Rehabilitation* 17, 6, pp. 265-276.

Campanella; B.; Mattacola, C.; Kimura, I., (2000). Effect of visual feedback and verbal encouragement on concentric quadriceps and hamstrings peak torque of males and females. *Isokinetics and Exercise Science* 8, pp.1-6.

Capranica, L.; Cama, G.; Fanton, F.; Tessitore, A.; Figura, F., (1992). *Force and power of preferred and non-preferred leg in young soccer players*. *J Sports Med Phys Fitness*, 32, pp.358-363.

Castelo, J., (2003). *Futebol – Guia prático de exercícios de Treino*. Lisboa: Visão e contextos.

Cometti G., Maffiuletti NA., Pousson M., Chatard JC., Maffulli N., (2001). *Isokinetic strength and anaerobic power of elite, subelite and amateur French soccer players*. *Int J Sports Med.*; 22, 1, pp.45-

Coombs, R. and Garbutt G., (2002). Developments in the use of the hamstring/quadriceps ratio for the assessment of muscle balance. *Journal of Sports Science and Medicine*, 1: pp. 56-62.

Davies GJ., (1992). A compendium of isokinetics in clinical usage and rehabilitation techniques. 4th ed. Onalaska, WI S & Publishers.

Delemme, Y., Pochole M., Lassau V., (1999). Isocinétisme et football professionnel – profil musculaire du genou chez 34 joueurs de D1, in *Ann. Kinésithérapie*. Pp. 251 – 264.

Disponível em: <http://www.biodex.com/rehab/manuals/835000man.pdf>. [Consultado em 07/06/2010].

Dvir, Z., (2002). *Isocinética: avaliações musculares, interpretações e aplicações clínicas*. São Paulo: Manole, pp.201.

Dvir, Z., (2004). *Isokinetics: muscle testing, interpretation and clinical applications*. 2 edition. Churchill livingstone.

Fillyaw, M.; Bevins, T.; Fernandez, L., (1986). Importance of correcting isokinetic peak torque for the effect of gravity when calculating knee flexor to extensor muscle ratios. *Physical Therapy* 66,1 ,pp.23-31.

Gallahue, D.; Ozmun, J.C., (2001). *Compreendendo o desenvolvimento motor*. São Paulo: Phorte Editora.

Garrett, W.; Kirkendall D., (2000). *Exercise and Sports Science*. Lippincott Williams & Wilkins.

Getchell, N.; Whittall, J., (2003). How do children coordinate simultaneous upper and lower extremity tasks? The Development of Dual Motor Task Coordination. *Journal of Experimental Child Psychology*. v.85, 2 , pp. 120-140.

Gleeson NP, Mercer TH (1996). The Utility of Isokinetic Dynamometry in the Assessment of Human Muscle Function, *Sports Med*, 21, pp. 18-34.

Golomazov, S.; Shirra, B., (1997). *Futebol – preparação física*. Editora Lazer & Sport.

Goulart, L. F.; Dias, R.M.R.; Altimari, L.R., (2008). Variação do Equilíbrio Muscular Durante uma Temporada em Jogadores de Futebol Categoria Sub-20. *Rev Bras Med Esporte*,14, 1.

GuirroUI, R.; Nunes, C. V.; Davini, R., (2000). Comparação dos efeitos de dois protocolos de estimulação elétrica neuromuscular sobre a força muscular isométrica do quadríceps. *Revista de Fisioterapia da Universidade de São Paulo*, v. 7, n 1/2, pp. 10-15.

Gur, H., et al., (1999). Effects of age on the reciprocal peak torque ratios during knee muscle contractions in elite soccer players. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Spors*, 9. Pp. 81-87.

Guyton, A C., Hall, J. E., (1991). *Tratado de Fisiologia Médica*. Guanabara koogan: Rio de Janeiro pp.699 - 710.

Hart, D.; Stobbe, T.; C.; Plummer, R., (1984). *Effect of trunk stabilization on quadriceps femoris muscle torque*. Physical Therapy 64, 9 , pp. 1375-1380.

Haywood, Kathleen M.; Getchell, Nancy (2004). *Desenvolvimento motor ao longo da vida*. Porto Alegre: Artmed.

Heinrichs KI, Perrin DH, Weltman A, Gieck JH, Ball DW (1995). Effect of Protocol and Assessment Device on Isokinetic Peak Torque of the Quadriceps Muscle Group, *Isok Exerc Sci*, 5, pp. 7-13.

Hertogh, C.; Chavet, P.; Gaviria, M.; Bernard, P.; Melin, B.; Jimenez, C., (1994). *Méthodes de Mesure et Valeurs de Référence de la Puissance Maximale Développée lors D'Efforts Explosifs..* Cinesiologie, 33.pp. 133-140.

Hoffman, M., Schrader, J., Applegate, T., Koceja, D. (1998). Unilateral postural control of the Functionally Dominant and Nondominant Extremities of Healthy Subjects. *Journal of Athletic Training*, 33, 4, pp. 319-322.

Hoffman, M., Schrader, j., Koceja, D. (1999). An investigation of Postural Control in Postoperative Anterior Cruciate Ligament Reconstruction Patients. *Journal of Athletic Training*, 34,2, pp.130-136

Jönhagem, S.; Nemethe, G.; Eriksson, E., (1994). Hamstring injuries in sprinters: the role of concentric and eccentric hamstring muscles strength and flexibility. *Am J Sports Med*, 22 pp. 262-266.

Kannus, P., (1992). Normality, variability and predictability of work, power and torque acceleration energy with respect to peak torque in isokinetic muscle testing. *International Journal of sports science*; 13, pp 249-256.

Kannus, P., (1994). Isokinetic evaluation of muscular performance: Implications for muscle testing and rehabilitation. *International journal of sports science*; 15:S11-S18.

Kannus,P., (1988). Ratio of Hamstring to Quadriceps Femoris Muscule Strength in the Anterior Cruciate Ligament Insufficient Knee (Relationship to Long-term Recovery), in physical Therapy. Pp. 961-965.

Kellis, E.; Baltzopoulos, V., (1997). Muscle Activation Differences Between Eccentric and Concentric Isokinetic Exercise. Med Sci Sports Exerc 1616-1623.

Kvist J.; Karlberg C.; Gerdle B.; Gillquist J., (2001). Anterior tibial translation during different isokinetic quadriceps torque in anterior cruciate ligament deficient and nonimpaired individuals. Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy, 31 ,1, pp. 4-15.

Magalhães, R.; Oliveira, J.; Ascensão, A.; Soares, J., (2004). *Concentric quadriceps and hamstrings isokinetic strength in volleyball and soccer players*. Jornal of Sports Medicine and physical Fitness, 44, 2,pp.119-125.

Magill, R., (2000). *Aprendizagem motora: Conceitos e aplicações*. 5a Edição. São Paulo: Ed. Edgard Blücher.

Maroco, J. (2007). *Análise estatística com utilização do SPSS*,3ª edição, Lisboa, edições Silabo.

Matos, J.A.B.; Aidar, F.J.; Mendes, R.R.; Lômeu, L.M.; Santos, C.A., (2008).*Capacidade de aceleração de jogadores de futsal e futebol*. Fit Perf J, 4 pp. 224-228.

McLean, B.; Tumilty, D., (1993). *Left-Right asymmetry in two types of soccer kick*. British journal of sport medicine. 27, pp. 260-262.

McLean, B.D., & Tumilty, D.McA. (1993). *Left-right asymmetry in two types of soccer kick*. British Journal of Sports Medicine, 27, 4,pp. 260-262.

Mendonça, G. L. F. et al., (2001). *Dispositivo para transdução de força em uma cadeira de Bonett*. Núcleo de estudos e tecnologia em Engenharia Biomédica, Departamento de tecnologia mecânica, Departamento de Fisioterapia da Universidade Federal da Paraíba, pp. 295-296.

Mognoni, P.; Narici, V.; Sirtori, D.; Lorenzelli, F., (1994). *Isokinetic torques and kicking maximal ball velocity in young soccer players*. Journal of Sports Medicine and Physical Fitness. 34, 4, pp. 357-361.

Moreira, D.; Godoy, J.R.P.; Braz, R. G.; Machado, G. F. B.; Santos, H. F. S., (2004). *Abordagem cinesiológica do chute no futsal e suas implicações clínicas*. R. bras. Ci e Mov. 12, 2, pp. 81-85.

Negrine, A.S., (1986). *Educação psicomotora a lateralidade e orientação espacial*. Porto Alegre: Pallotti.

Nelson, S.; Duncan, P., (1983). *Correctio of isokinetic and isometric torque recording for the effects of gravity*. Physycal Therapy 63, 5, pp 674-676.

Nitschke, J., (1992). *Realibility of isokinetic torque measurements: A review of the literature*. Australian Journal of Physiotherapy 382pp. 125-134.

Oberg, B., et al., (1984). *Muscle strength and flexibility in different positions of soccer players*. Intrenational Journal of Sports Science. 5, 4, pp.213-216.

Oliveira, Luis Miguel, (2005). *Capacidades Motoras*. Curso Treinadores nível III, FPF.

Ostenberg, A., Roos, E., Ekdahl, C., Roos, H., (1998). *Isokinetic Knee extensores strength and functional performance in healthy female soccer players*. Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports, 8: pp. 257 – 264.

Perrin, D., (1993). *Isokinetics exercice and assessment*. Human kinetics Publishers.

Perrin, J.; Hislop, H., (1967). *The isokinetic concept of exercise*. Physical Therapy, n 47, pp. 114-117.

Piovesan, M. A.; Lipparelli et al. (1989). *Estudo comparativo do torque do músculo quadríceps entre os grupos de indivíduos submetidos a diferentes tipos de condicionamento físico*. Revista Brasileira de Ciência e Movimento, 3, 4, pp. 67-71.

Pocholle, M.; Codine, P., (1994). *Étude isocinétique des muscles du genou chez dès footboleurs de première division*. Ann kinésithé rapie. 21, 7, pp. 373-377.

- Reilly, T., (1996). *Science and Soccer*. London: E & FN spon.
- Reilly, T.; Bangsbo, J.; Hughes, M., (1995-1997). *Science and Football III: proceedings of the 3th world congress of Science and football*. London: E&FN Spon.
- Ribeiro, B., (2000). *O treino do músculo*. Editora Caminho.
- Rochcongar, P., et al., (1986). *Isokinetic investigation of knee extensors and knee flexors in soccer players*. International Journal of Sports Science. Pp. 50-53.
- Rogatto, G. P.; Valim, P. C., (2002). *Relação entre área muscular da coxa e nível de força máxima dos músculos extensores do joelho de atletas de natação e voleibol*, Revista digital, Buenos Aires, ano 8, n 48.
- Sampedro, J. (1993). *Fútbol sala*. Madrid: Editorial gymnos. (pp. 27-28),
- Sampedro, Xavier, (1998). *Citado por Associação Nacional de Treinadores de Futebol – Comissão futsal; História Cronológica do Futsal; 2002*
- Santarem, J. M.; Barbosa, A. R.; Marucci, M. F. N., (2000). *Efeitos de um programa de treinamento contra resistência sobre a força muscular de mulheres idosas*. Revista Brasileira de Atividade Física e Saúde, v. 5, n 3, pp. 12-20.
- Santos, L. J. M., (2002). *Dinamometria isocinética lombar*. Revista digital, Buenos Aires, ano 8, n 49. Disponível em: <http://www.efdeportes.com>.
- Sasaki, R., Valquer, W., Neves, L.C., Mashedjian, F., Rosan, L., Aquino, J.S., Barros, T.L., (1999). *Dados de referência em avaliação isocinética da articulação de joelho em atletas de futebol*. In: Anais do XXII Simpósio Internacional de Ciências do Esporte: São Paulo. 137.
- Schimidt, R.A.; Wrisberg, C.A., (2001). *Aprendizagem e performance motora*. 2ª edição, Porto Alegre: Artmed Editora.
- Soares, J., (2007). *O treino do futebolista. Lesões – Nutrição*. Porto. Porto Editora.

Taylor, N., et al., (1991). *Static and dynamic assessment of the Biodex dynamometer*. European Journal of Applied Physiology. 62, pp.180-188.

Teixeira, L.A.T.; Parolli, R., (2000). *Assimetrias Laterais em Acções Motoras: Preferência Versus Desempenho*. Motriz. v.6, 1,pp. 1-8.

Tourny-Chollet, C., et al., (2000). *Isokinetic torque knee muscle strength of soccer players according to their position*. Isokinetics and Exercise Science. 8, 4,pp. 187-193.

Tsepis, E.; Vagenas, G.; Giakas, G.; Georgoulis, A., (2004). *Hamstring Weakness as an indicator of poor knee function in ACL-Deficient patients*. Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc. 12, 1. Pp.22-29.

Vermeil, A.; Helland, E., (1997). *La metodologia corretta*. Coaching and Sport Science Journal. 2, 2, pp. 49-55.

Wilson, G.; Murphy, A., (1996). *Strength diagnosis: The use of test data to determine specific strength training*. Journal of Sports Science, 14: pp. 167-173.

Wisloff, U.; Helgerud, J.; Hoff, J., (1998). *Strength and endurance of elite soccer players*. Medicine & Science in Sports & Exercise, pp. 462-467.

Zakas, A.; Mandroukas, K.; Vamvakoudis, R.; Christoulas, K.; Aggelopoulos, N., (1995). *Peak torque of quadriceps and hamstring muscles in basketball and soccer players of different divisions*. Journal of Sports Medicine and Physical Fitness, 35. pp.199-205.

ANEXOS



ANEXO A

Ex.mo(a) Senhor(a)

No âmbito da Licenciatura em Fisioterapia da Universidade Fernando Pessoa, Sérgio Manuel de Seixas Carvalho encontra-se a realizar, sob orientação da Mestre Sandra Rodrigues e co-orientação do Dr. Rogério Pereira, um “Estudo Comparativo da Força isocinética dos Flexores e Extensores do Joelho em Atletas Praticantes de Futebol e Futsal”. Este estudo pretende contribuir para uma melhor compreensão das implicações de diferentes práticas desportivas na performance muscular do quadríceps e isquiotibiais.

Neste quadro, gostaríamos de solicitar a Vossa colaboração, nomeadamente através da autorização de participação no referido estudo. Salientamos que todos os dados recolhidos serão utilizados apenas para efeitos estatísticos e de análise de dados, destinando-se exclusivamente para fins académicos e de investigação, em que os resultados serão analisados em grupo e nunca individualmente. Garantimos, também, a liberdade para abandonar o estudo em qualquer momento.

Manifestamos desde já a nossa disponibilidade para quaisquer informações adicionais sobre este estudo.

Agradecendo antecipadamente a Vossa colaboração, apresentamos os nossos melhores cumprimentos.

Porto, _____ de _____ de 2010

Assinatura (Fisioterapeuta)

✂

Eu, _____ tomei conhecimento e autorizo a participação no estudo Estudo Comparativo da Força Isocinética dos Flexores e Extensores do Joelho em Atletas Praticantes de Futebol e Futsal, que será realizado por Sérgio Manuel de Seixas Carvalho, no âmbito da Licenciatura em Fisioterapia, da Universidade Fernando Pessoa.

Porto, _____ de _____ de 2010

Assinatura





ANEXO B

A / C Exma. Direcção

No âmbito da Licenciatura em Fisioterapia da Universidade Fernando Pessoa, Sérgio Manuel de Seixas Carvalho encontra-se a realizar, sob orientação da Mestre Sandra Rodrigues e co-orientação do Dr. Rogério Pereira, um “Estudo Comparativo da Força isocinética dos Flexores e Extensores do Joelho em Atletas Praticantes de Futebol e Futsal”. Este estudo pretende contribuir para uma melhor compreensão das implicações de diferentes práticas desportivas na performance muscular do quadríceps e isquiotibiais.

Neste quadro, gostaríamos de solicitar a Vossa colaboração, nomeadamente através da autorização para avaliar os atletas afectos ao vosso clube. Salientamos que todos os dados recolhidos serão utilizados apenas para efeitos estatísticos e de análise de dados, destinando-se exclusivamente para fins académicos e de investigação, em que os resultados serão analisados em grupo e nunca individualmente.

Manifestamos desde já a nossa disponibilidade para quaisquer informações adicionais sobre este estudo.

Agradecendo antecipadamente a Vossa colaboração, apresentamos os nossos melhores cumprimentos.

Atenciosamente,

Porto, _____ de _____ de 2010

Declaro que tomei conhecimento e autorizo,

(A Direcção do Clube)



ANEXO C

Testes de Normalidade Jogadores de Futsal (60 Segundos)

Teste de normalidade Peak 60

Peak	Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.
peaktorqueR60	0,982	8	0,971
peaktorqueL60	0,943	8	0,640
PeaktqbwR60	0,934	8	0,557
peaktqbwL60	0,827	8	0,055

Teste de Normalidade total work

Total Work	Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.
totalworkR60	0,952	8	0,735
totalworkL60	0,830	8	0,059

Teste de Normalidade Agonista e Antagonista

	Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.
AgonantagonratioR60	,917	8	,402
agonantagonratioL60	,931	8	,522

Testes de Normalidade Jogadores de Futsal (180 Segundos)

Teste de Normalidade peak

	Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.
peaktorqueR180	,959	8	,801
pektorkL180	,947	8	,684
peaktqbwL180	,959	8	,804
peaktqbw180	,896	8	,266

Teste de Normalidade Total Work

	Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.
totalworkr180	,957	8	,786
totalworkL180	,939	8	,600

Teste de Normalidade Agonistas e Antagonistas

	Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.
AgonantongratioR180	,950	8	,709
agonantagonratioL180	,877	8	,177

Jogadores de Futebol (60 segundos)

Teste de Normalidade Peak

	Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.
peaktorqueR60	,915	8	,394
peaktorqueL60	,952	8	,734
PeaktqbwR60	,901	8	,294
peaktqbwL60	,946	8	,666

Teste de Normalidade total Work

	Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.
totalworkR60	,959	8	,803
totalworkL60	,941	8	,624

Teste de Normalidade Agonistas e Antagonistas

	Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.
AgonantagonratioR60	,977	8	,945
agonantagonratioL60	,858	8	,114

Testes de Normalidade jogadores de Futebol (180 segundos)**Teste de Normalidade peak**

	Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.
peaktorqueR180	,946	8	,667
pektorkL180	,839	8	,073
peaktqbwL180	,905	8	,320
peaktqbw180	,894	8	,253
totalworkr180	,946	8	,666

Teste de Normalidade Total Work

	Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.
totalworkr180	,946	8	,666
totalworkL180	,950	8	,711

Teste de Normalidade Agonista Antagonista

	Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.
AgonantongratioR180	,951	8	,726
agonantagonratioL180	,949	8	,698

ANEXO D

Test of Homogeneity of Variances

	Levene Statistic	df1	df2	Sig.
peaktorqueR60	,003	1	14	,957
peaktorqueL60	,080	1	14	,781

Test of Homogeneity of Variances

	Levene Statistic	df1	df2	Sig.
PeaktqbwR60	1,740	1	14	,208
peaktqbwL60	1,018	1	14	,330

Test of Homogeneity of Variances

	Levene Statistic	df1	df2	Sig.
totalworkR60	3,444	1	14	,085
totalworkL60	11,808	1	14	,004

Test of Homogeneity of Variances

	Levene Statistic	df1	df2	Sig.
peaktorqueR180	,150	1	14	,705
pektorkL180	,008	1	14	,928

Test of Homogeneity of Variances

	Levene Statistic	df1	df2	Sig.
peaktqbwL180	,628	1	14	,441
peaktqbw180	,059	1	14	,812

Test of Homogeneity of Variances

	Levene Statistic	df1	df2	Sig.
AgonantagonratioR60	,856	1	14	,370
agonantagonratioL60	,717	1	14	,411

Test of Homogeneity of Variances

	Levene Statistic	df1	df2	Sig.
AgonantongratioR180	,057	1	14	,814
agonantagonratioL180	,223	1	14	,644

ANEXO E

Tabela de média, mínimo, máximo, desvio padrão de idade para a amostra de Futebol

n=8	MÉDIA	MIN	MAX	DESVIO PADRÃO α
IDADE	24,3	20	29	3,06

Tabela de média, mínimo, máximo, desvio padrão de idade para a amostra de Futsal

n=8	MÉDIA	MIN	MAX	DESVIO PADRÃO α
IDADE	22,8	19	34	4,74

ANEXO F

Questionário de Caracterização da Amostra

- Nome: _____
- Idade: _____
- Sexo: _____
- Data da avaliação: _____
- Modalidade Desportiva: _____

- Fez alguma cirurgia ao joelho nos 6 meses anteriores? Sim Não
Se sim, qual a razão? _____
Direito Esquerdo Ambos

- Apresenta quadro álgico ou qualquer sinal inflamatório no membro inferior?
Sim Não
Direito Esquerdo Ambos

- Apresenta alguma patologia do joelho? Sim Não
Se sim, qual a razão? _____
Direito Esquerdo Ambos

- Toma alguma medicação? Sim Não
Se sim qual? _____

- Limita-o fisicamente para efectuar os movimentos necessários ao estudo?
Sim Não

Obrigado pela colaboração.