

Avaliação da *performance* muscular em atletas profissionais de futebol de campo

Assessment of muscle performance in Professional soccer players

VIDMAR MF, DELLAGERISI M, KAPPEL MD, PASQUALOTTI A, SILVA MF, PIMENTEL GL, ALMEIDA CR. Avaliação da *performance* muscular em atletas profissionais de futebol de campo. **R. bras. Ci. e Mov** 2013; 21(2): 82-88.

Marlon F. Vidmar¹
Mateus Dellagerisi²
Mateus D. Kappel²
Adriano Pasqualotti²
Marcelo F. Silva¹
Gilnei L. Pimentel²
Carlos R. Almeida²

¹Universidade Federal de
Ciências da Saúde de Porto
Alegre

²Universidade de Passo Fundo

RESUMO: O futebol atualmente é o esporte mais praticado no mundo e a medida de força muscular tem sido utilizada para melhorar os resultados e prevenção de lesões esportivas. O objetivo do presente estudo é avaliar durante a temporada o desempenho isocinético da muscular flexora e extensora dos joelhos nas diferentes posições de jogadores de futebol profissional. Este estudo caracteriza-se como observacional transversal. Foram avaliados atletas profissionais de futebol de campo (N=24) através da dinamometria computadorizada, utilizando o protocolo concêntrico/concêntrico bilateral para a musculatura flexora e extensora dos joelhos nas velocidades de 60 e 300°/s, por cinco repetições cada, com intervalo de repouso de 30 segundos e *feedback* visual e verbal. Na velocidade de 60°/s verificamos maior pico de torque flexor no membro dominante quando comparado ao não dominante nos atletas de meio campo, nas velocidades angulares propostas, 60°/s ($p=0,04^*$) e 300°/s ($p=0,02^*$). Porém, no pico de torque extensor essa diferença significativa maior para o membro dominante foi encontrado somente nos atletas de defesa em ambas as velocidades ($p<0,00^*$ para ambas). Ao realizar a comparação entre as diferentes posições em campo, não houve diferença significativa em ambas as musculaturas e velocidades. A razão convencional dos atletas variou entre 48,5% a 59,2%. Conclui-se que os atletas priorizam o seu lado dominante durante os treinamentos e jogos, apresentam um déficit de força da musculatura extensora e flexora dentro da normalidade, porém uma razão convencional abaixo do que relata a literatura, apresentando risco de desenvolvimento de lesão muscular durante a temporada.

Palavras-chave: Futebol; Força muscular; Dinamômetro de Força Muscular.

ABSTRACT: Nowadays, soccer is the most practiced sport in the world and the assessment of muscle strength has been used to improve the results and prevention of sports injuries. The purpose of this study was evaluate during the season the isokinetic performance of knee flexion and extension muscles in different positions of professional soccer players. This is an observational study using a transversal approach professional soccer players were submitted to isokinetic test (N= 24), using the concentric/concentric protocol for flexion and extension muscles of the knees at 60 and 300°/s for five repetitions each, with an interval of 30 seconds rest and visual and verbal feedback. The collected data evidenced higher peak torque at dominant limb flexor knee muscle when compared to non-dominant limb in midfield at 60°/s ($p=0,04^*$) and 300°/s ($p=0,02^*$). However, in the peak torque of knee extensor this significant difference for the dominant limb was found only in defenders in both at angular velocities ($p<0,00^*$ for both). When performing the comparison between the different positions on the field, there was no significant difference in both the group muscle and angular velocities. The conventional reason bias range was between 48.5% and 59.2%. The findings of this study suggest that athletes prioritize the dominant limb during the trainings and games, feature a power deficit values within normality, but a conventional reason below that relates the literature, showing risk of developing muscle injury during the season.

Key Words: Football; Muscle Strength; Muscle Strength Dynamometer.

Enviado em: 20/08/2012
Aceito em: 20/06/2013

Contato: Marlon Francys Vidmar - marlonfrancys@msn.com

Introdução

O futebol com o passar do tempo e com sua disseminação pelo mundo, foi ganhando popularidade e adeptos sendo o esporte mais praticado no mundo, chegando a mais de 240 milhões de jogadores filiados a entidade FIFA e um número superior a 200.000 de jogadores profissionais¹.

A musculatura flexora e extensora dos joelhos é as mais recrutadas durante a prática esportiva do futebol, sendo necessária para realização de ações como correr, saltar, chutar e desarmar. Portanto, a prática do futebol necessita da produção de força destes músculos².

O grande número de praticantes e o alto nível de exigência fazem do futebol um dos esportes onde ocorrem mais lesões na sua prática¹. Fonseca *et al.*³ relata que um dos fatores intrínsecos responsável por desencadear essas lesões é o desequilíbrio muscular, principalmente da musculatura flexora e extensora dos joelhos.

Um equipamento amplamente utilizado para verificar equilíbrios musculares em atletas é o dinamômetro isocinético⁴, que mesmo não imitando perfeitamente o gesto esportivo⁵ é capaz de fornecer valores exatos da força muscular⁵.

Como o estudo desenvolvido por Croisier *et al.*⁶, onde submeteram 462 jogadores de futebol profissional, a avaliação isocinético na pré-temporada, e verificaram que a intervenção originada em detrimento ao desequilíbrio de força diminuiu a incidência de lesão muscular durante a temporada.

Porém, os estudos que investigaram a força de jogadores de futebol durante a temporada têm encontrado resultados controversos, principalmente quando analisada a força em função do posicionamento tático dos jogadores⁷.

Diante deste contexto, o presente estudo tem como objetivo avaliar durante a temporada o desempenho isocinético da muscular flexora e extensora dos joelhos nas diferentes posições de jogadores de futebol profissional.

Materiais e Métodos

Tipo de estudo

Este estudo caracteriza-se como um estudo observacional, analítico do tipo transversal, aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade de Passo Fundo – CAAE – Nº 078/2011.

Amostra

A amostra foi composta por jogadores de futebol profissional (N=24) do gênero masculino com idade mínima de 18 anos, em treinamento regular, aptos a realizarem exercícios físicos, sem história prévia de cirurgia na articulação do joelho, e que não sofreram lesão muscular de quadríceps e/ou isquiotibiais nos últimos 6 meses. As coletas foram realizadas entre janeiro e março de 2012. Os participantes foram esclarecidos sobre os objetivos da pesquisa e os métodos os quais seriam submetidos, em seguida assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.

Instrumentos e procedimentos para coleta de dados

Para caracterização dos dados demográficos e detecção dos critérios de seleção da amostra, foi realizada uma anamnese, além da medida da massa corporal e estatura (balança mecânica antropométrica e estadiômetro Cauduro®, Brasil).

Para a avaliação do pico de torque dos músculos extensores e flexores dos joelhos, foi utilizado um dinamômetro computadorizado Biodex™ Multi Joint System 3 Pro (Byodex, NY, USA). Antes de cada avaliação, realizou-se a calibração do dinamômetro computadorizado de acordo com as especificações contidas no manual do fabricante⁸. Com o intuito de reduzir o efeito da desaceleração do membro na repetição seguinte, o movimento do braço de resistência no final da amplitude foi regulado para o menor nível *Hard* durante o procedimento do teste⁹.

O experimento foi iniciado com o indivíduo posicionado de acordo com as referências e orientações do fabricante do equipamento⁸, orientando o dinamômetro a 90°, com uma inclinação do mesmo de 0°, com o assento orientado a 90° e inclinação do encosto de 85°. Para uma maior estabilidade e a fim de minimizar movimentos extracorpóreos que possam influenciar na

avaliação¹⁰, foi utilizado um par de cintos de ombro, que inicia da parte superior traseira da cadeira, estendendo-se anteriormente ao tronco até a lateral da base do assento, já na parte anterior do tronco foi utilizado um cinto pélvico, além do cinto em volta da coxa e no tornozelo do membro a ser testado a 2 cm acima do maléolo lateral. O eixo de rotação do dinamômetro foi alinhado com o eixo da articulação do joelho, côndilo lateral do fêmur (Figura 1).

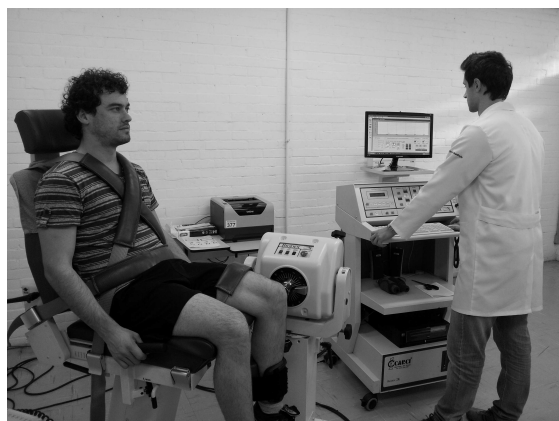


Figura 1. Posicionamento no dinamômetro computadorizado

A correção da gravidade foi obtida medindo-se o torque exercido pelo braço de resistência e a perna do avaliado (relaxada) na posição de extensão terminal. Através deste dado os valores das variáveis isocinéticas foram automaticamente ajustados para gravidade pelo programa *Biodex Advantage Software*.

Cada indivíduo realizou uma familiarização com o aparelho com movimentos ativos de flexão e extensão do joelho, em uma única série de 10 repetições no dinamômetro, na velocidade angular de 300°/s¹¹. Sendo realizado 24h antes da avaliação dinamométrica computadorizada, a fim de reduzir os efeitos de aprendizagem e garantir a reprodutibilidade dos dados coletados.

Para a avaliação foi utilizado o protocolo concêntrico/concêntrico bilateral para a musculatura flexora e extensora dos joelhos, na velocidade angular de 60°/s e em seguida na de 300°/s¹², por cinco repetições cada, com intervalo de repouso de 30 segundos¹³. Após foi realizado alongamento dos músculos flexores e extensores dos joelhos.

No momento da avaliação foi solicitado a cada participante força máxima, através de feedback visual (por meio do monitor do computador do *Biodex*) e verbal¹⁴.

No laboratório onde as avaliações foram realizadas, manteve-se uma temperatura ambiente de 23°C e a umidade relativa do ar entre 50% e 60%. Todas as avaliações foram realizadas nos mesmos horários, entre 9 e 11 horas.

Análise estatística

Para a análise estatística dos dados utilizou-se o teste Shapiro-Wilk para verificação da distribuição normal. Os valores foram expressos em média e desvio padrão. A análise das variáveis entre as velocidades e dominância foi realizada com teste *t* student pareado e para a análise da variância entre as posições o teste *one way* ANOVA e *post-hoc* Scheffé. A análise estatística foi realizada através do SPSS 18 e o grau de significância foi estabelecido em $p \leq 0,05$ para todas as análises.

Resultados

A análise do grupo de atletas profissionais foi composta por 24 jogadores, sendo 12 de defesa, 8 de meio-campo e 4 atacantes (Tabela 1).

Tabela 1. Características dos atletas separados por posições

Posição	Idade (anos)		Estatura (cm)
	Peso (kg)		
Defesa (n=12)	22,5±4,9	79,4±8,3	182,1±4,6
Meio Campo (n=8)	23,7±3,8	75,0±5,2	178,0±5,5
Atacante (n=4)	21,7±4,3	71,2±6,3	175,0±7,1

Valores expressos em média e desvio padrão

Atendendo a análise da musculatura flexora do joelho, podemos verificar que houve diferença estatisticamente significativa no pico de torque entre membro dominante e não dominante nos atletas de meio campo nas velocidades angulares propostas, 60°/s

($p=0,04^*$) e 300°/s ($p=0,02^*$). Não foram encontradas posições em campo. (Tabela 2).
diferenças significativas comparando as diferentes

Tabela 2. Pico de torque da musculatura flexora do joelho dos jogadores profissional de futebol de campo por posição

Posição	Pico de Torque 60°/s (N/m)			Pico de Torque 300°/s (N/m)		
	LD	LND	DPT	LD	LND	DPT
Defesa (n=12)	145,3±19	143,9±17,6	10,4±7,6	92,6±11,6	87,2±13,4	8,6±8,0
Meio Campo (n=8)	154,4±20,1	144,7±26,9*	8,2±7,9	96,7±8,7	91,7±8,7*	5,4±4,2
Atacante (n=4)	138,8±12	129,1±11,5	7,0±8,2	93,1±9,4	89±8,7	12,4±5,6

Valores expressos em média±desvio padrão; N/m: Newtons por metro; LD: Lado dominante; LND: Lado não dominante; DPT: Déficit do pico de torque; *Diferença significativa entre membro dominante e não dominante ($p\leq 0,05$)

angulares ($p<0,00^*$ para ambas). Na comparação do pico

A análise da musculatura extensora do joelho revela que houve diferença estatisticamente significativa em relação a membro dominante e não dominante, somente nos atletas da defesa, em ambas as velocidades

de torque entre posições em campo não foram encontradas diferenças significativas em nenhuma velocidade (Tabela 3).

Tabela 3. Pico de torque da musculatura extensora do joelho dos jogadores profissional de futebol de campo por posição

Posição	Pico de Torque 60°/s (N/m)			Pico de Torque 300°/s (N/m)		
	LD	LND	DPT	LD	LND	DPT
Defesa (n=12)	269,8±29,1	247,8±26,5*	8,0±3,8	141,8±15,6	130,9±14,8*	7,6±3,8
Meio Campo (n=8)	265,2±37,4	252,9±40,4	9,1±9,4	136,3±15,6	134±15,4	5,6±4,1
Atacante (n= 4)	285,9±24,9	262,5±50,7	13,3±6,0	136±10,6	134,2±22,5	7,5±3,3

Valores expressos em média±desvio padrão; N/m: Newtons por metro; LD: Lado dominante; LND: Lado não dominante; DPT: Déficit do pico de torque; *Diferença significativa entre membro dominante e não dominante ($p\leq 0,05$)

Foram também calculadas a razão convencional (I_{con}/Q_{con}) dos atletas, onde todos os grupos encontraram-se abaixo dos valores normativos tanto no lado dominante

quanto no não dominante. Não verificamos diferenças significativas entre as diferentes posições em campo (Tabela 4).

Tabela 4. Razão convencional dos jogadores profissional de futebol de campo por posição

Posição	Razão I_{con}/Q_{con} 60°/s (%)		Razão I_{con}/Q_{con} 300°/s (%)	
	LD	LND	LD	LND
Defesa (n=12)	53,9±1,7	58,1±1,4	65,5±2,2	66,7±2,4

Meio Campo (n=8)	59,2±4,1	57,5±3,5	71,6±3,6	68,9±2,5
Atacante (n=4)	48,5±02	49,9±2,9	68,5±3,1	67,2±5,1

Valores expressos em média±desvio padrão; LD: Lado dominante; LND: Lado não dominante; Razão I_{con}/Q_{con} : Pico de torque isquiotibiais concêntrico/
Pico de torque quadríceps concêntrico

Discussão

Evidenciamos pelo desempenho isocinético que os atletas avaliados priorizam o seu lado dominante durante os treinamentos e jogos, demonstrado pelos maiores picos de torque atingidos nos grupos musculares avaliados quando comparado com o lado não dominante, não sendo observadas diferenças significativas entre as posições. Apesar de estarem durante a temporada, apresentam uma razão convencional abaixo do que relata a literatura¹².

Em nosso estudo observamos que o pico de torque apresentou uma relação inversa à velocidade aplicada no teste, ou seja, quanto menor a velocidade angular, maior foi o pico de torque, sendo ratificado pela literatura em alguns estudos^{15,16}.

Ao analisarmos o pico de torque da musculatura flexora bilateral do joelho, encontramos maior pico de torque no membro dominante comparado ao não dominante nos atletas de meio campo, com diferença estatisticamente significativa na velocidade de 60°/s ($p=0,04^*$) e 300°/s ($p=0,02^*$). Este achado está em consonância ao estudo desenvolvido por Fonseca *et al.*³ que avaliaram a performance muscular de 117 atletas profissionais de futebol, e também encontraram diferença significativa entre o membro dominante e o não dominante no pico de torque da musculatura flexora à 300°/s.

Por outro lado, Zabka *et al.*¹ em seu estudo com 39 atletas profissionais do futebol de campo, obteve uma média de $195,5 \pm 22,1$ N/m no pico de torque a uma velocidade angular de 60°/s para flexores de joelho, não havendo diferença significativa para dominância de membros. Provavelmente, os valores médios de flexores mais elevados e a ausência de diferença significativa entre dominância de membros, em comparação a nosso estudo, se deve a demanda física imposta na preparação da equipe e nível de exigência das competições do clube.

Além disso, no nosso estudo, também não foram encontradas diferenças significativas na musculatura flexora comparando as diferentes posições em campo. Pelo contrário, Weber *et al.*², mostraram diferença significativa entre os atletas das posições de defesa e meio campo em relação ao pico de torque concêntrico dos flexores à 60°/s, apresentando os primeiros maiores valores para o lado dominante ($p=0,05$). Essa diferença, apresentada em ambos os estudos, pode ser explicada devido ao treinamento técnico diferenciado entre as diferentes preparações físicas.

Em quanto ao pico de torque da musculatura extensora bilateral do joelho, verificamos que o membro dominante apresentou maiores picos de torque com diferença estatisticamente significativa quando comparado ao não dominante somente nos atletas da defesa, nas velocidades angulares propostas ($p<0,00^*$). Não verificando diferenças significativas entre as diferentes posições em campo. No estudo desenvolvido por Weber *et al.*², ao comparar os resultados obtidos nos testes de pico de torque concêntrico de extensores a 60°/s, também não foram encontradas diferenças significativas entre as posições, tanto para o lado dominante como para o lado não dominante. Esses achados semelhantes nos mostram que algumas habilidades específicas do futebol são habitualmente realizadas nas diferentes posições.

Por outra parte, nos estudos desenvolvidos por Carvalho & Cabri¹⁷ e Thourny-Chollet *et al.*¹⁸, mostraram valores de pico de torque concêntrico dos extensores significativamente maiores para os atacantes em comparação aos jogadores de meio-campo. Ambos justificaram esta diferença devido ao treino dos atacantes, que é realizado principalmente com movimentos técnicos de sprints curtos, saltos e chutes demandando grande trabalho do quadríceps femoral. No nosso estudo também verificamos valores maiores de pico de torque na

musculatura extensora no lado dominante à 60°/s nos atacantes quando comparado às demais posições, embora as diferenças não foram significativas.

Valores superiores de pico torque extensor e flexor no membro não dominante a 60°/s foram achados por Ferreira *et al.*¹⁹, onde avaliou 23 atletas de futsal convocados para a disputa de um campeonato de seleções. Esses valores mais elevados em membro não dominante contrapõem os valores do presente estudo. Essas diferenças no desempenho muscular refletem, provavelmente, a demanda física imposta pela modalidade e a especificidade de cada esporte.

Sabe-se que os jogadores de futebol raramente usam ambas as pernas com igual ênfase, e normalmente priorizam o uso do lado dominante para atividades específicas do jogo; desta forma, os programas de treino especializados (técnicos) poderiam desenvolver mais a força de um lado em relação ao outro²⁰.

Adicionalmente, além do caráter do desempenho de força, a avaliação isocinética é importante para se analisar desequilíbrios musculares e possíveis riscos de lesões. Lehance *et al.*²¹ analisaram 57 jogadores profissionais e juniores de futebol na pré-temporada, considerando o histórico de lesões, avaliação isocinética e testes de campo, e enfatizam que a força muscular e a potência anaeróbia podem ser tão importantes para o desempenho como para a prevenção de lesões. Já que sua utilidade na avaliação de déficits e desequilíbrios de força muscular é incontestável.

Uma variável obtida na avaliação isocinética amplamente utilizada para minimizar o risco de desenvolvimento de lesão muscular durante a prática esportiva é a razão convencional, resultado da divisão do pico de torque concêntrico dos isquiotibiais pelo pico de torque concêntrico do quadríceps femoral. Em nosso estudo obtivemos resultados abaixo do que a literatura estabelece como valor normativo¹² para prevenção de lesões musculares em velocidades baixas como de 60°/s, variando de 48,5% a 59,2%. Resultados semelhantes foram encontrados na pesquisa de Magalhães *et al.*²², em que as razões dos atletas de futebol ficaram na faixa de 51% a 57%.

Sabido que as diferenças nos valores no pico de torque para ambas as musculaturas do joelho e nas diversas velocidades angulares em comparação com outros estudos, podem se dar devido a inúmeras hipóteses como modalidades esportiva, nível de preparação física, nível de competição ou gênero. Além disso, não podemos descartar as variações metodológicas entre os estudos, a posição do atleta durante as avaliações e o dinamômetro isocinético utilizado²³.

O presente estudo apresenta limitações que podem gerar discussão. O período de familiarização com o instrumento foi abaixo do que preconiza-se para estabilizar os valores de pico de torque, devido aos jogadores estarem durante a temporada e disponibilizarem poucos períodos de repouso para serem submetidos a avaliação proposta. E mesmo com uma amostra pequena demonstramos dados significativos com um poder de 95%, quando comparado os valores entre o lado dominante e não dominante.

Conclusões

Baseado nos dados encontrados, verificamos que os atletas avaliados priorizam o seu lado dominante durante os treinamentos e jogos, evidenciado pelos maiores picos de torque atingidos nos grupos musculares avaliados quando comparado com o lado não dominante, não sendo observadas diferenças significativas entre as posições. Apesar de estarem durante a temporada, os atletas apresentam um déficit de força da musculatura extensora e flexora dentro da normalidade, porém uma razão convencional abaixo do que relata a literatura, apresentando risco de desenvolvimento de lesão muscular durante a temporada.

Pela razão convencional encontrar-se abaixo dos valores normais, recomenda-se aos profissionais envolvidos maior ênfase ao treinamento de força aos músculos isquiotibiais, para assim diminuir a propensão de lesões decorrentes do desequilíbrio de forças agonista/antagonista das articulações dos joelhos na prática do futebol a nível profissional.

Referências

1. Zabka FF, Valente HG, Pacheco AM. Avaliação isocinética dos músculos extensores e flexores de joelho em jogadores de futebol profissional. **Rev Bras Med Esport** 2011;17(3):189-192.
2. Weber FS, Silva BGC, Radaelli R, Paiva C, Pinto RS. Avaliação isocinética em jogadores de futebol profissional e comparação do desempenho entre as diferentes posições ocupadas no campo. **Rev Bras Med Esport** 2010;16(4):264-268.
3. Fonseca ST, Ocarino JM, Silva PLP, Bricio RS, Costa CA, Wanner LL. Caracterização da performance muscular em atletas profissionais de futebol. **Rev Bras Med Esport** 2007;13(3):143-147.
4. Goulart LF, Dias RMR, Altimari LR. Variação do equilíbrio muscular durante uma temporada em jogadores de futebol categoria sub-20. **Rev Med Esporte** 2008;14(1):17-21.
5. Neto MS, Simões R, Neto JAG, Cardone CP. Avaliação isocinética da força muscular em atletas profissionais de futebol feminino. **Rev Bras Med Esport** 2010;16(1):33-35.
6. Croisier J, Ganteaume S, Binet J, Genty M, Ferret J. Strength imbalances and prevention of hamstring injury in professional soccer players: a prospective study. **Am J Sports Med** 2008;36(8):1469-1475.
7. Goulart LF, Dias RMR, Altimari LR. Força isocinética de jogadores de futebol categoria sub-20: comparação entre diferentes posições de jogo. **Rev Bras Cineantropom Desempenho Hum** 2007;9(2):165-169.
8. Biodex system 3 pro. **Manual - Applications/Operations**, 2002; p. 32-35.
9. Taylor NA, Sanders RH, Howick EL, Stanley SN. Static and dynamic assessment of the biodex dynamometer. **Eur J Appl Physiol Occup Physiol** 1991;62(3):8-180.
10. Weir JP, Evans SA, Housh ML. The effect of extraneous movements on peak torque and constant joint angle torque-velocity curves. **J Orthop Sports Phys Ther** 1996;23(5):8-302.
11. Barnes PJ, Celli BR. Systemic manifestations and comorbidities of COPD. **Eur Respir J** 2009;33(5):1165-1185.
12. Dvir Z. Isocinética - avaliações musculares, interpretações e aplicações clínicas. Barueri: **Manole**, 2002.
13. Bottaro M, Russo A, Oliveira RJ. The effects of rest interval on quadriceps torque during an isokinetic testing protocol in elderly. **J Sports Sci Med** 2005;4(3):90-285.
14. Vidmar MF, Vianna GC, Scapini PR, Pimentel GL, Bona CC. Efeito do *feedback* visual e encorajamento verbal na contração isométrica do quadríceps. In: XIV CONGRESSO BRASILEIRO DE BIOMECÂNICA, 2011, Ribeirão Preto. **Anais do XIV Congresso Brasileiro de Biomecânica**. Ribeirão Preto, 2011.
15. Prentice WE, Voight ML. Técnicas em reabilitação musculoesquelética. São Paulo: **ArtMed**, 2003.
16. Croix MBA, Deighan MA, Armstrong N. Assessment and interpretation of isokinetic muscle strength during growth and maturation. **Sports Med** 2003;33(10):727-43.
17. Carvalho P, Cabri J. Avaliação isocinética da força dos músculos da coxa dos futebolistas. **Rev Portug Fisiot Desp** 2007;1(2):4-12.
18. Tourny-Chollet C, Leroy D, Léger H, Beuret-Blanquart F. Isokinetic knee muscle strength of soccer players according to their position. **Isokinet Exerc Sci** 2000;8(4):187-93.11
19. Ferreira AP, Gomes SA, Ferreira CES, Arruda M, França NM. Avaliação do desempenho isocinético da musculatura extensora e flexora do joelho de atletas de futsal em membro dominante e não dominante. **Rev Bras Cienc Esporte** 2010;32(1):229-243.
20. Iga J, George K, Lees A, Reilly T. Cross-sectional investigation of indices of isokinetic leg strength in youth soccer players and untrained individuals. **Scand J Med Sci Sports** 2009;19(5):1-6.
21. Lehanche C, Binet J, Bury T, Croisier J. Muscular strength, functional performances and injury risk in professional and junior elite soccer players. **Scand J Med Sci Sports** 2009;19(2):243-251.
22. Magalhães J, Oliveira J, Ascensão A, Soares JMC. Avaliação isocinética da força muscular de atletas em função do desporto praticado, idade, sexo e posições específicas. **Rev Portug Cienc Desp** 2001;1:13-21.
23. Bittecourt NFN, Amaral GM, Anjos MTS, D'Alessandro R, Silva AA, Fonseca ST. Avaliação muscular isocinética da articulação do joelho em atletas das seleções brasileiras infanto e juvenil de voleibol masculino. **Rev Med Esporte** 2005;11(6):331-336.