

Fabiane Sorrentino

Fernanda A. Jales

Sylvia Gabriel

**Dados normativos de flexibilidade muscular de iliopsoas, reto femoral e  
isquiossurais em atletas de futebol**

**Belo Horizonte**

**Escola de Educação Física, Fisioterapia e Terapia Ocupacional da UFMG**

**2013**

Fabiane Sorrentino

Fernanda A. Jales

Sylvia Gabriel

**Dados normativos de flexibilidade muscular de iliopsoas, reto femoral e isquiossurais em atletas de futebol**

Monografia apresentada ao Curso de Graduação em Fisioterapia da Escola de Educação Física, Fisioterapia e Terapia Ocupacional da Universidade Federal de Minas Gerais, como requisito parcial à obtenção do título de Bacharel em Fisioterapia.

**Orientadora:** Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Juliana de Melo Ocarino

**Coorientadora:** Ms. Natália Franco N. Bittencourt

**Belo Horizonte**

**Escola de Educação Física, Fisioterapia e Terapia Ocupacional da UFMG**

**2013**

## DEDICATÓRIA

Dedicamos essa conquista aos nossos pais não apenas por acreditarem nos nossos sonhos, mas também por terem sonhado juntamente conosco. Essa vitória é de vocês, nossos heróis!

Aos nossos familiares e amigos por compreenderem o nosso não posso, tenho que estudar+ e por se fazerem presentes mesmo quando nos ausentamos. Obrigada! Amamos vocês!

%) E o que importa não é o que você tem na vida, mas quem você tem na vida.+ William Shakespeare

## AGRADECIMENTOS

Agradecemos ao nosso Deus, que nos presenteou com o dom a vida e guiou nossos passos até aqui. Àquele que nos momentos de medos e incertezas sempre nos disse "Não temas, Eu sou contigo". Obrigada Senhor, Teu amor não falha!

Aos nossos pais por tanto amor, cuidado, orações, investimentos, lágrimas enxugadas e apoio incondicional. Essa vitória é de vocês, nossos heróis!

Às nossas irmãs e namorados por estarem sempre ao nosso lado, compartilhando a vida, momentos felizes, sonhos, conquistas e até mesmo as dificuldades. Vocês nos fazem pessoas melhores.

Aos nossos familiares e amigos por estarem sempre perto tornando nossa árdua caminhada mais suave.

À nossa orientadora, professora Dra. Juliana de Melo Ocarino, pelo conhecimento compartilhado, pela atenção, paciência, competência e tempo disponibilizado, nos mostrando que sempre é possível fazer o melhor.

À nossa coorientadora Ms. Natália Bittencourt, por sua dedicação e competência na tarefa de orientar, mesmo em meio a tantas atividades profissionais e compromissos do doutorado.

A todo o corpo docente do Curso de Graduação em Fisioterapia por nos propiciar viver o sonho, com a certeza de que o vivemos no melhor lugar possível, agradecemos por todo aprendizado e por despertar em nós o amor pela profissão.

Aos colegas e amigos de turma, que ficarão pra sempre na memória e no coração por terem compartilhando desse momento único de nossas vidas tornando-o mais leve e descontraído!

Enfim, a todos vocês que fizeram parte da nossa trajetória e contribuíram de alguma forma para o nosso sucesso, o nosso muito obrigada. Completamos uma etapa de nossas vidas, com a certeza de que a vida é um eterno aprendizado e o que vivemos até aqui não se compara ao que há de vir.

## RESUMO

**Introdução:** O papel da falta de flexibilidade na etiologia da lesão muscular ainda é controverso. Dados normativos estabelecidos podem ser utilizados como parâmetro para prevenção, treinamento e reabilitação de atletas, além de servirem de referência para futuros estudos. **Objetivo:** O objetivo deste estudo foi estabelecer dados normativos da flexibilidade dos músculos iliopsoas, reto femoral e isquiossurais em jogadores de futebol. **Método:** Foram avaliados 182 atletas do sexo masculino, com idade entre 15 e 35 anos. Para a mensuração da flexibilidade dos músculos reto femoral e iliopsoas foi utilizado o Teste de Thomas Modificado e para os isquiossurais foi mensurado o ângulo poplíteo com quadril a 90° de flexão e extensão passiva do joelho. **Resultados:** A média da flexibilidade para os isquiossurais foi de 134° ( $\pm 8,5^\circ$ ) para o membro dominante e 134,7° ( $\pm 8,3^\circ$ ) para não dominante; para o iliopsoas foi 94,6° ( $\pm 16,3^\circ$ ) para lado dominante e 95,4° ( $\pm 16,2^\circ$ ) para o lado não dominante; o reto femoral apresentou flexibilidade de 125,3° ( $\pm 10,3^\circ$ ) no lado dominante e 127,9° ( $\pm 12,8^\circ$ ) para o não dominante. Comparando-se a flexibilidade entre membros dominante e não dominante, apenas os isquiossurais não apresentaram diferença estatisticamente significativa ( $p=0,06$ ). **Conclusão:** Em relação à flexibilidade de isquiossurais, os atletas apresentaram um déficit de 46° em relação à referência do teste de 180°, para iliopsoas o déficit foi de 5° e para o reto femoral foi de 35°. Os dados obtidos nesse estudo fornecem valores de referência de flexibilidade muscular que podem ser utilizados em atletas jovens de futebol.

**Palavras-chave:** Flexibilidade. Iliopsoas. Reto femoral. Isquiossurais. Futebol. Teste de Thomas Modificado. Teste de Extensão Passiva Joelho. Dados normativos.

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

<b>FIGURA 1 .</b> Posição do Teste de Thomas Modificado.....	13
<b>FIGURA 2 .</b> Mensuração da flexibilidade do Reto Femoral.....	13
<b>FIGURA 3 .</b> Mensuração da flexibilidade do Iliopsoas.....	14
<b>FIGURA 4 .</b> Mensuração flexibilidade Isquiossurais.....	14

## LISTA DE TABELAS

<b>TABELA 1</b> - Caracterização da amostra por categoria em média, desvio padrão, valores mínimo e máximo considerando: peso, altura, idade e tempo de prática esportiva.....	12
<b>TABELA 2</b> - Média (desvio-padrão) das variáveis: flexibilidade muscular do isquiossural, iliopsoas e reto femoral.....	16

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO</b> .....	09
<b>2 METODOLOGIA</b> .....	11
2.1 Amostra.....	11
2.2 Procedimentos.....	12
2.3 Redução dos dados.....	15
2.4 Análise estatística.....	16
<b>3 RESULTADOS</b> .....	16
<b>4 DISCUSSÃO</b> .....	17
<b>REFERÊNCIAS</b> .....	21
<b>APÊNDICE</b> .....	25
<b>ANEXO 1</b> .....	28
<b>ANEXO 2</b> .....	29



## 1 INTRODUÇÃO

O futebol é uma modalidade esportiva amplamente difundida e praticada no Brasil e no mundo, possuindo aproximadamente 240 milhões de adeptos em vários países de diferentes níveis sociais e faixas etárias (ZABKA, *et al.*, 2011). Esse esporte é caracterizado por gestos que envolvem movimentos de alta intensidade, com acelerações, desacelerações, além de mudanças de direção, saltos, giros e chutes (ZABKA, *et al.*, 2011). Segundo Witvrouw (WITVROUW, *et al.*, 2003), um grande número de lesões em jogadores de futebol é esperado, sendo que 68% a 88% dessas lesões ocorrem nos membros inferiores, principalmente em coxas e virilhas. As lesões musculares são o tipo de acometimento mais recorrente, sendo a lesão de isquiossurais a mais comum em atletas de alto rendimento (WITVROUW, *et al.*, 2003; CROISIER *et al.*, 2008). Apesar de o futebol ser um esporte de grande contato físico, tem sido observado que o principal mecanismo associado às lesões musculares (71%) está relacionado ao estiramento muscular, podendo ocorrer acelerações ou desacelerações, principalmente durante a contração muscular excêntrica (FRECKLETON *et al.*, 2013; CROISIER *et al.*, 2008). Os principais fatores etiológicos estão relacionados com aumento da idade, história de lesão muscular progressiva e assimetria de força e flexibilidade (EKSTRAND, 1982; LEHANCE, *et al.*, 2009; CROISIER *et al.*, 2008; FARINATTI, 2000). Além disso, alguns autores sugerem que uns déficits de flexibilidade podem interagir com outros fatores e contribuir para o aumento do risco do estiramento muscular (WORREL, 1994).

A flexibilidade muscular pode ser definida como a capacidade do tecido muscular alongar-se permitindo que a articulação se movimente através de toda a amplitude de movimento (AQUINO *et al.*, 2006), sendo dependente de propriedades como a viscoelasticidade do tecido muscular, tolerância do indivíduo à força aplicada e a mobilidade articular (CORKERY *et al.*, 2007; EKSTRAND, 1982; EKSTRAND *et al.*,

1983; MAGNUSSON *et al.*, 1997). Frequentemente, a flexibilidade é utilizada como forma de inferir o comprimento muscular e perdas significativas nessa propriedade podem comprometer a amplitude de movimento adequada para a execução de determinado movimento (AQUINO *et al.*, 2006). Embora alguns autores apresentem o déficit de flexibilidade como fator de risco para lesões (FARINATTI, 2000; MAGNUSSON *et al.*, 1997), Freckleton (FRECKLETON *et al.*, 2013) ao realizar uma meta-análise com 907 atletas não confirmou a associação entre esta variável e o desfecho lesão. Tendo em vista essas evidências, o papel da falta de flexibilidade dos membros inferiores na etiologia das lesões musculares em atletas de futebol, (MAGNUSSON *et al.*, 1997; OSTOJIC, 2004; ZABKA, *et al.*, 2011) ainda é controverso principalmente por causa do caráter multifatorial dessas lesões. (FARINATTI, 2000; OSTOJIC, 2004).

A flexibilidade muscular é mensurada através de testes que avaliam a amplitude de movimento articular (CORKERY *et al.*, 2007; OSTOJIC; STOJANOVIC, 2007). Existem vários testes padronizados e validados, que são amplamente utilizados como parte do exame físico de um atleta. O Teste de Thomas Modificado (TTM), e o Teste de Extensão Passiva do Joelho são comumente utilizados para triagem da flexibilidade muscular na avaliação pré-temporada dos atletas (MAGNUSSON *et al.*, 1997). O TTM é utilizado para mensurar a flexibilidade dos músculos iliopsoas e reto femoral, e o Teste de Extensão Passiva do Joelho para mensurar a flexibilidade dos isquiossurais (CORKERY *et al.*, 2007). Esses testes têm apresentado alta confiabilidade intra e interexaminador reportado na literatura (MAGNUSSON *et al.*, 1997), e são testes frequentemente utilizados na prática clínica.

Embora haja controvérsias em relação à participação da flexibilidade na ocorrência de lesões musculares, a avaliação dessa propriedade muscular é relevante, especialmente na área esportiva, por afetar diretamente a amplitude de movimento dos atletas, além disso, é importante observar que, particularmente durante

movimentos dinâmicos em futebol, equilíbrio de força e flexibilidade entre o membro dominante e não dominante proporcionam estabilidade articular e realização do gesto esportivo de forma mais eficiente (DANESHJOO *et al.*, 2013). Apesar da importância da flexibilidade muscular no que se refere a jogadores de futebol, dados normativos sobre esta variável ainda são escassos na literatura. A elaboração de valores de referência a respeito da flexibilidade de MMII pode servir para permitir a comparação entre atletas de diferentes faixas etárias, demonstrar o comportamento da flexibilidade muscular com o aumento dos anos de prática do esporte, e favorecer o planejamento de intervenções e treinamentos específicos para modificação dessa propriedade muscular. Dessa forma, o objetivo deste estudo foi estabelecer dados normativos referentes à flexibilidade dos músculos iliopsoas, reto femoral e isquiossurais em jogadores atuantes no futebol mineiro.

## 2 METODOLOGIA

### 2.1 Amostra

Participaram deste estudo 182 atletas de futebol do sexo masculino, das equipes Clube Atlético Mineiro e América Futebol Clube. Foram selecionados atletas das categorias juvenil, júnior e adulto com idade entre 15 e 35 anos. Os critérios de inclusão foram: ser jogador de futebol do sexo masculino; idade acima de 15 anos; participar de treinamento sistematizado, no qual o regime de atividades e carga horária de treinamento diário e semanal eram previamente estabelecidos pelos times de origem e participar de campeonatos nacionais. O critério de exclusão foi a presença de dor no joelho ou incômodo nos membros inferiores que impedisse a realização dos testes. As características demográficas da amostra estão descritas na tabela 1. Todos os atletas assinaram um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido concordando com sua participação na pesquisa. Este estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG), Belo Horizonte, MG, Brasil (parecer nº. ETIC 0493.0.203.000-09).

Tabela 1: **Caracterização da amostra por categoria em média, desvio padrão, valores mínimo e máximo considerando: peso, altura, idade e tempo de prática esportiva.**

Categorias		Peso (Kg)	Altura (cm)	Idade (anos)	Tempo de prática (em anos)
Juvenil	Média (DP)	71,9 (7,1)	178,6 (6,1)	15,8 (0,7)	9 (1,7)
	Mín.	58	168	15	5
	Máx.	90,3	191	17	12
Júnior	Média (DP)	74,4 (7,9)	179,5 (6,1)	18,1 (0,9)	10,1 (2,5)
	Mín.	58,3	166	17	3
	Máx.	89	189	20	13
Adulto	Média (DP)	79,2 (8,3)	181,7 (6,7)	24,5 (4,4)	13,1 (3,7)
	Mín.	68	166	19	8
	Máx.	99	192	34	20

### 2.2 Procedimentos

Para a mensuração da flexibilidade dos músculos reto femoral e iliopsoas foi utilizado o Teste de Thomas Modificado (Figura 1). Inicialmente, o indivíduo foi posicionado em decúbito dorsal na extremidade de uma maca, com as pernas pendentes, de forma que a fossa poplíteia ficasse posicionada fora da maca. O indivíduo foi orientado a segurar a perna contralateral ao lado avaliado próxima ao tronco, mantendo o máximo de flexão de quadril e joelho.

FIGURA 1 . Posição do Teste de Thomas Modificado



Para mensurar a flexibilidade do reto femoral, o fulcro do goniômetro universal foi posicionado no epicôndilo lateral do fêmur, com o braço fixo alinhado em direção ao trocânter maior do fêmur e o braço móvel alinhado em direção ao maléolo lateral da fíbula (Figura 2).

FIGURA 2 . Mensuração da flexibilidade do Reto Femoral



A flexibilidade do músculo iliopsoas foi mensurada posicionando o fulcro do goniômetro sobre o trocânter maior do fêmur. O braço fixo foi posicionado perpendicular à maca e o braço móvel alinhado em direção ao epicôndilo lateral do fêmur (Figura 3).

FIGURA 3 - Mensuração da flexibilidade do Iliopsoas



Para a medida de flexibilidade dos isquiossurais, foi realizado o Teste de Extensão Passiva do Joelho, com uso de um inclinômetro analógico (Starret modelo AM2 360 80). Inicialmente, o indivíduo foi posicionado em decúbito dorsal na maca, mantendo o membro inferior contralateral estendido. No membro inferior avaliado, foi realizada uma marcação de 5 cm abaixo do ápice da tuberosidade da tíbia, com o objetivo de padronizar o posicionamento do inclinômetro. Em seguida, o examinador posicionou o quadril do lado avaliado a 90° de flexão, utilizando o inclinômetro analógico na altura da interlinha articular do joelho para garantir que o quadril estava a 90°, e realizou a extensão passiva do joelho até o momento em que percebeu a primeira resistência ao movimento. Mantendo essa posição, o inclinômetro foi posicionado na marca feita previamente, sendo realizada a leitura e registro do valor obtido (Figura 4). Os testes foram realizados bilateralmente.

FIGURA 4 . Mensuração flexibilidade Isquiossurais



A confiabilidade teste-reteste e interexaminador para todos os testes do estudo foi avaliada em um estudo piloto, com uma amostra de quatro indivíduos (oito pernas), selecionados aleatoriamente na comunidade universitária. A confiabilidade teste-reteste foi testada por meio de duas avaliações com uma semana de intervalo entre elas. O Coeficiente de Correlação Intraclasse (CCI<sub>3,3</sub>) obtido para os testes de flexibilidade dos isquiossurais, reto femoral e iliopsoas, foi de 0,99; 0,98; 0,99 respectivamente. A confiabilidade interexaminador foi obtida para as mensurações realizadas por dois examinadores. O CCI foi de 0,99 para o teste de flexibilidade dos isquiossurais, 0,98 para o reto femoral e 0,97 para o iliopsoas. As medidas realizadas na avaliação dos atletas e no estudo piloto foram conduzidas por dois examinadores, enquanto um examinador realizava o posicionamento correto do goniômetro, o outro era responsável pela leitura e registro da medida.

### 2.3 Redução dos dados

Para avaliação da flexibilidade do reto femoral, inicialmente foi obtido o valor de flexão do joelho partindo de uma posição inicial de extensão completa dessa articulação. Quanto mais próximo de 90° fosse a medida, maior a flexibilidade do reto femoral. Em relação à flexibilidade de iliopsoas, quando a coxa estava alinhada com a maca esse valor correspondeu a 0 grau, valores positivos significam encurtamento e valores negativos demonstram flexibilidade aumentada dessas musculaturas

(HARVEY, 1998). Os dados da flexibilidade dos isquiossurais correspondem ao valor registrado pelo goniômetro. Por fim, foi calculado o valor médio das três medidas realizadas em cada teste para cada perna.

#### **2.4 Análise estatística**

Foi utilizada análise descritiva (média, desvio padrão e valores mínimo e máximo) das variáveis de flexibilidade. Testes t pareados foram usados para verificar diferenças de flexibilidade muscular entre as pernas dominante e não dominante dos atletas. Foi considerado um nível de significância de 0,05.



### 3 RESULTADOS

A tabela 2 mostra os valores médios obtidos nos testes de flexibilidade. O teste t pareado demonstrou diferença estatisticamente significativa entre pernas dominante e não dominante nas variáveis de flexibilidade muscular do iliopsoas ( $p < 0,0001$ ) e reto femoral ( $p < 0,0001$ ). Entretanto, não foi encontrada diferença significativa entre membros para a flexibilidade de isquiossurais ( $p = 0,06$ ).

Tabela 2: **Média (desvio-padrão) das variáveis: flexibilidade muscular do isquiossural, iliopsoas e reto femoral.**

	Dom	Não Dom
Isquiossurais	134,01° ± 8,55	134,70° ± 8,38
Iliopsoas	-6,76° ± 5,71	-7,66° ± 5,10
Reto Femoral	55,26° ± 8,35	53,19° ± 8,27

## 4 DISCUSSÃO

Este estudo pretendeu estabelecer valores normativos de flexibilidade muscular para iliopsoas, reto femoral e isquiossurais em jogadores de futebol utilizando para mensuração o Teste de Thomas Modificado e o Teste de Extensão Passiva do Joelho. Harvey (HARVEY, 1998) avaliou a flexibilidade muscular comparando atletas de diferentes esportes e os valores médios encontrados foram de  $-11,9^\circ$  para o músculo iliopsoas e  $52,5^\circ$  para o quadríceps. Este mesmo estudo também encontrou diferença estatisticamente significativa entre membros para o músculo iliopsoas, sendo que o membro não dominante exibiu maior flexibilidade. Os resultados encontrados por Harvey são similares aos achados neste estudo, que encontrou uma média de flexibilidade do músculo reto femoral de  $55,26^\circ (\pm 8,35^\circ)$  para o membro dominante e  $53,19^\circ (\pm 8,27^\circ)$  para o membro não dominante. Já para o iliopsoas foram encontradas médias de  $-6,76^\circ (\pm 5,71^\circ)$  e  $-7,66^\circ (\pm 5,10^\circ)$  para o membro dominante e não dominante, respectivamente. Entretanto, não foram avaliados atletas de futebol. Em seu estudo Harvey destaca a importância da realização do Teste de Thomas Modificado com o máximo de flexão de quadril e joelho da perna contralateral, pois evita a rotação anterior da pelve e conseqüentemente uma diminuição da tensão nos músculos iliopsoas e quadríceps possibilitando encontrar os ângulos de  $0^\circ$  de quadril e  $90^\circ$  de joelho.

Quanto à flexibilidade dos isquiossurais os valores encontrados no presente estudo foram de  $134^\circ (\pm 8,55^\circ)$  para membro dominante e  $134,7^\circ (\pm 8,38^\circ)$  para o membro não dominante. Reurink *et al* avaliou a confiabilidade do Teste de Extensão Ativa do Joelho e Teste de Extensão Passiva do Joelho em atletas com lesão aguda dos isquiossurais. Ele encontrou um valor médio de flexibilidade de  $142^\circ (\pm 13,4^\circ)$  para o membro inferior sem lesão, significativamente maior do que os valores encontrados

no presente estudo, e  $132^{\circ}$  ( $\pm 15.8^{\circ}$ ) para o membro inferior lesionado no teste de Extensão Passiva do Joelho. Os valores encontrados no presente estudo são semelhantes aos observados em atletas com lesões agudas dos isquiossurais do estudo de Reurink *et al.* As diferenças no padrão de flexibilidade entre os estudos pode ter sido influenciada pela aplicação do Teste de Extensão Passiva do Joelho. Durante a aplicação desse teste, Reurink *et al* registraram a medida de flexibilidade, quando o alongamento máximo tolerado foi atingido e indicado pelo atleta. No presente estudo, a medida foi registrada quando o examinador percebeu a primeira resistência passiva ao movimento. Além disso, como Reurink avaliou atletas com lesões agudas, sendo assim, a dor durante a realização do teste também pode ter influenciado os resultados. Portanto, durante a realização deste teste é importante que o examinador estabeleça o ponto exato de registro durante a extensão passiva do joelho, a fim de se evitar confusões com as medidas e considere eventuais fatores que podem influenciar os resultados, como a presença de dor durante a execução do teste.

Os valores reportados para flexibilidade de isquiossurais no presente estudo também diferem dos observados por outros estudos como Ladeira & Magee, onde a média de flexibilidade de isquiossurais foi de  $61,8^{\circ}$ , entretanto nesse estudo a amostra foi composta de atletas amadores de futebol e a mensuração da flexibilidade dos isquiossurais foi realizada de outra forma, o indivíduo foi posicionado em decúbito dorsal, tomando-se como referência o movimento do quadril quando era realizada flexão passiva de quadril com o joelho em extensão completa. Já no estudo de Witvrouw *et al* onde as médias obtidas foram  $94,9^{\circ}$  para o grupo de atletas sem lesões prévias e  $88,1^{\circ}$  em atletas com lesões prévias, a mensuração foi realizada de forma semelhante ao estudo de Ladeira & Magee, entretanto o joelho foi mantido na posição estendida e um goniômetro padrão foi utilizado para mensurar o ângulo do quadril. Dessa forma, as diferenças encontradas comparando-se os estudos supracitados com o presente estudo são justificadas pelos diferentes testes utilizados em cada estudo e

variações metodológicas dos mesmos, tendo em vista que tanto no estudo de Ladeira quanto no estudo de Witvrouw a flexibilidade de isquiossurais foi mensurada de forma diferente através do movimento observado no quadril após flexão passiva dessa articulação. A escolha do Teste de Extensão passiva do Joelho para avaliar a flexibilidade dos isquiossurais se dá pela sua alta confiabilidade intra e interexaminador e por ser frequentemente utilizado na prática clínica.

O presente estudo também avaliou a diferença de flexibilidade entre membro dominante e não dominante. Quanto à diferença de flexibilidade para iliopsoas e reto femoral houve diferença significativa entre membros, sendo que o membro dominante apresentou menor perfil de flexibilidade. Entretanto, não foi encontrada diferença significativa entre membros na flexibilidade dos isquiossurais. É observado na literatura que assimetrias entre os membros inferiores, seja de flexibilidade, força ou postura podem estar relacionadas com o desenvolvimento de lesões musculoesqueléticas. Essas assimetrias podem gerar padrões cinemáticos alterados que aumentam o estresse mecânico em alguma estrutura musculoesquelética (CROISIER *et al.*, 2008; HENNESSY; WATSON, 1993). As assimetrias encontradas no presente estudo podem ser decorrentes da demanda assimétrica imposta pelo futebol, onde a maioria dos gestos são executados pelo membro dominante em detrimento do outro. Dessa forma, enquanto o membro dominante realiza o gesto esportivo o outro membro torna-se responsável por suportar o peso do corpo, é possível então que a maior rigidez passiva resultante do maior uso, leve à menor flexibilidade, mesmo que o membro dominante faça movimentos com maior amplitude.

Os achados do presente estudo podem ter sido influenciados pelo maior número de indivíduos pertencentes às categorias Júnior e Juvenil, sendo a média de idade de 15,8 anos. Atletas mais jovens possivelmente exibem maior flexibilidade do que atletas mais velhos. Atletas com maior tempo de prática esportiva tem maior probabilidade de terem sofrido lesão musculoesquelética ao longo do tempo o que

pode levar esses atletas a terem uma limitação da flexibilidade muscular (MAGNUSSON *et al.* 1997). Esse fato pode dificultar a generalização desses dados para os atletas adultos. Entretanto, Signorelli *et al* avaliou a mobilidade passiva de 7 articulações e não encontrou diferença significativa entre atletas jovens e adultos numa avaliação pré-temporada. Dessa forma, estudos futuros que avaliem mudanças na variável flexibilidade muscular em atletas adultos são necessários.

Concluindo, os dados obtidos nesse estudo fornecem valores de referência de flexibilidade muscular que podem ser utilizados em atletas jovens de futebol, além disso, estabeleceu uma comparação de flexibilidade entre membro dominante e não dominante. Nessa comparação foram observadas assimetrias de iliopsoas e reto femoral, com o membro dominante apresentando menor flexibilidade. Dados normativos como os estabelecidos no presente estudo são necessários para guiar o planejamento de intervenções preventivas, treinamento e reabilitação de atletas, além de servirem de referência para futuros estudos.

## REFERÊNCIAS

AQUINO, C.F.; GONÇALVES, G.G.P.; FONSECA, S.T.; MANCINI, M.C. Análise da relação entre flexibilidade e rigidez passiva dos isquiotibiais. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**, v. 12, n. 4, Jul/Ago 2006.

CORKERY, M.; BRISCOE, H.; CICCONE, N.; FOGLIA, G.; JOHNSON, P.; KINSMAN, S.; LEGERE, L.; LUM, B.; CANAVAN, P.K. Establishing normal values for lower extremity muscle length in college-age students. **Physical Therapy in Sport**, v. 8, n. 2, p. 66-74, Mai 2007.

CROISIER, J.L.; FORTHOMME, B.; NAMUROIS, M.H.; VANDERTHOMMEN, M.; CRIELAARD, J.M. Hamstring Muscle Strain Recurrence and Strength Performance Disorders. **The American Journal of Sports Medicine**, v. 30, n. 2, p.199-203, ar/Abr 2008.

CROISIER, J.L.; GANTEAUME S.; BINET, J.; GENTY, M.; FERRET, J.M. Strength imbalances and prevention of hamstring injury in professional soccer players: a prospective study. **The American Journal of Sports Medicine**, v. 36, n. 8, p. 1469-1477, Ago 2008.

DANESHJOO, A.; RAHNAMA, N.; MOKHTAR, A.H.; YUSOF, A. Bilateral and unilateral asymmetries of isokinetic strength and flexibility in male young professional soccer players. **Journal of Human Kinetics**, v. 36, p. 45-53, Mar 2013.

EKSTRAND, J.; GILLQUIST, J. The frequency of muscle tightness and injuries in soccer players. **The American Journal of Sports Medicine**, v. 10, n. 2, p. 75-78, Mar 1982.

EKSTRAND, J.; GILLQUIST, J.; LILJEDAHN, S.O. Prevention of soccer injuries. Supervision by doctor and physiotherapist. **The American Journal of Sports Medicine**, v. 11, n. 3, p. 116-120, Mai/Jun 1983.

FARINATTI, P.T.V. Flexibilidade e esporte: Uma revisão da literatura. **Revista Paulista de Educação Física**, v. 14, n. 1, p. 85-96, Jan/Jun 2000.

FONSECA, S.T.; OCARINO, J.M.; SILVA, P.L.P.; BRICIO, R.S.; COSTA, C.A.; WANNER, L.L. Caracterização da performance muscular em atletas profissionais de futebol. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**, v. 13, n. 3, Mai/Jun 2007.

FOREMAN, T.K.; ADDY, T.; BAKER, S.; BURNS, J.; HILL, N.; MADDEN, T. Prospective studies into the causation of hamstring injuries in sport: a systematic review. **Physical Therapy in Sport**, v. 7, n. 2, p. 101-109, Mai 2006.

FRECKLETON, G.; PIZZARI, T. Risk factors for hamstring muscle strain injury in sport: a systematic review and meta-analysis. *British Journal of Sports Medicine*, v. 47, p. 351-358, 2013.

GABBE, B.J.; BENNELL, K.L.; WAJSWELNER, H.; FINCH, C.F. Reliability of common lower extremity musculoskeletal screening tests. **Physical Therapy in Sport**, v. 5, n. 2, p. 90-97, Mai 2004.

HARVEY, D. Assessment of the flexibility of elite athletes using the modified Thomas test. **British Journal of Sports Medicine**, v. 32, n. 1, p. 68-70, Mar 1998.

HENNESSY, L.; WATSON, A.W. Flexibility and posture assessment in relation to hamstring injury. **British Journal of Sports Medicine**, v. 27, n. 4, p. 243-246, Dez 1993.

LADEIRA, C.E.; MAGEE, D.J. Fatores de risco no futebol: Desproporção flexores/extensores de torque no joelho e encurtamento muscular. **Revista Brasileira de Fisioterapia**, v. 4, n. 2, p. 65-74, Jan/Jun 2000.

LEHANCE, C.; BINET, J.; BURY, T.; CROISIER J.L. Muscular strength, functional performances and injury risk in professional and junior elite soccer players. **Scandinavian Journal Medicine & Science in Sports**, v. 19, n. 2, p. 243-251, Abr 2009.

MAGNUSSON, S.P.; SIMONSEN, E.B.; AAGAARD, P.; BOESEN, J.; JOHANNSEN, F.; KJAER, M. Determinants of musculoskeletal flexibility: Viscoelastic properties, cross-sectional area, EMG and stretch tolerance. **Scandinavian Journal Medicine & Science in Sports**, v. 7, n. 4, p. 195-202, Ago 1997.

OSTOJIC, S.M. Elite and nonelite soccer players: Preseasonal physical and physiological characteristics. **Research in Sports Medicine: An International Journal**, v. 12, n. 2, p. 143-150, 2004.

OSTOJIC, S.M.; STOJANOVIC, M.D. Range of motion in the lower extremity: Elite vs. non-elite soccer players. **Serbian Journal of Sports Sciences**, v. 1, n. 2, p. 74-78, 2007.

REURINK, G.; GOUDSWAARD, G.J.; OOMEN, H.G.; MOEN, M.H.; TOL, J.L.; VERHAAR, J.A.N.; WEIR, A. Reliability of the active and passive knee extension test in acute hamstring injuries. **The American Journal of Sports Medicine**, v. 41, n. 8, p. 1757-1761, Ago 2013.

SIGNORELLI, G.R.; PERIM, R.R.; SANTOS, T.M.; ARAUJO, C.G. A pre-season comparison of aerobic fitness and flexibility of younger and older professional soccer players. **International Journal of Sports Medicine**, v. 33, n. 11, p. 867-872, Nov 2012.

STOJANOVIC, M.D.; OSTOJIC, S.M. Stretching and injury prevention in football: current perspectives. **Research in Sports Medicine**, v. 19, n. 2, p. 73-91, Abr 2011.

WATSON, A.W. Sports injuries related to flexibility, posture, acceleration, clinical defects, and previous injury, in high-level players of body contact sports. **International Journal of Sports Medicine**, v. 22, n. 3, p. 222-225, Abr 2001.

WITVROUW, E.; DANNEELS, L.; ASSELMAN, P.; DEHAVE, T.; CAMBIER, D. Muscle flexibility as a risk factor for developing muscle injuries in male professional soccer players. A prospective study. **The American Journal of Sports Medicine**, v. 31, n. 1, p. 41-46, Jan/Fev 2003.

WORREL, T.W. Factors associated with hamstrings injuries. An approach to treatment and preventive measures. **Sports Medicine**, v. 17, n. 5, p. 338-345, Mai 1994.

ZABKA, F.F.; VALENTE, H.G.; PACHECO, A.M. Avaliação isocinética dos músculos extensores e flexores de joelho em jogadores de futebol profissional. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**, v. 17, n. 3, Mai/Jun 2011.



## APÊNDICE

O projeto desta pesquisa foi desenvolvido juntamente com um projeto de mestrado, o qual foi orientado pelo professor Sérgio Teixeira da Fonseca. Desta forma, o projeto de pesquisa encaminhado para o Comitê de Ética em Pesquisa e o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido referem-se aos dois estudos.

### TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

(Terminologia obrigatório em atendimento a resolução 196/96 - CNS-MS)

**Pesquisadora:** Natalia Franco Netto Bittencourt, Luciana De Michelis Mendonça

**Orientador:** *Prof. Sérgio Teixeira da Fonseca*

Seu filho (a) está sendo convidado a participar do projeto de pesquisa intitulado **AValiação dos Fatores de Risco para Lesões Músculo-Esqueléticas em Atletas**, da aluna Natalia Franco Netto Bittencourt, para a dissertação de Mestrado do programa de pós- graduação em Ciências da Reabilitação da Escola de Educação Física, Fisioterapia e Terapia Ocupacional (EEFFTO) da Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG), sob orientação do *Prof. Dr. Sérgio Teixeira da Fonseca*. **É necessário que você leia atentamente este termo antes de autorizar a participação do seu filho (a) nesse estudo.**

O objetivo da pesquisa é determinar os fatores de risco para lesões musculares e ligamentares no esporte. Caso concorde em participar da pesquisa, a coleta dos dados será realizada no Minas Tênis Clube ou no LAPREV/UFMG. Seu filho (a) será medido (a), pesado (a), e realizará os testes do agachamento, salto vertical, força dos músculos do quadril e ombro, alinhamento do pé e flexibilidade dos músculos da perna, com cinco minutos de intervalo entre cada teste. O tempo total dos testes é de aproximadamente 1 hora e 30 minutos e será realizado um intervalo de 30 minutos, para conforto do seu filho (a), ao final dos primeiros 45 minutos de avaliação.

*Teste do agachamento e salto vertical:* serão fixados no corpo do seu filho (a) 8 marcadores reflexivos, utilizando micropore. Após a marcação ele (a) irá realizar cinco agachamentos com cada perna. Após 5 minutos ele (a) realizará cinco saltos consecutivos. Esses movimentos serão filmados para análise posterior com um software. Devido ao posicionamento da câmera o rosto do seu filho (a) não será filmado, permitindo a identificação apenas por número.

*Teste da força dos músculos do quadril:* deitado de barriga para baixo sobre uma maca, seu filho (a) irá fazer força no sentido de rodar externamente o quadril por 5 segundos com intervalo de 15 segundos entre três contrações ou até sentir desconforto e quiser interromper o teste. Em seguida, realizará extensão do quadril com mesmo procedimento do teste anterior.

*Avaliação do alinhamento do pé:* deitado de barriga para baixo sobre uma maca, com os pés posicionados para fora dela, seu filho (a) irá sustentar o tornozelo até 90º de flexão para o pesquisador fazer três fotografias do alinhamento do seu pé. O procedimento será repetido com o outro pé. As fotos serão analisadas posteriormente com o software Simi Motion.

*Força dos rotadores de ombro:* seu filho (a) será posicionado de barriga para cima e irá fazer força para rodar internamente o braço por cinco segundos com intervalo de 15 segundos entre cada contração. Após cinco minutos ele (a) irá realizar o mesmo procedimento para rodar o braço externamente.

*Flexibilidade dos músculos isquiossurais e reto femoral:* seu filho (a) será posicionado de barriga para cima, irá relaxar a perna para o examinador medir com um dispositivo o ângulo do joelho. Em seguida, ele (a) deverá deitar no extremo da maca e abraçar uma perna, para então o examinar mensurar o ângulo do joelho da outra perna.

Os riscos são mínimos. Seu filho (a) pode apenas sentir cansaço nas pernas ou no ombro durante o teste de força muscular e do agachamento. Não serão utilizados materiais pérfuro-cortantes como seringas ou agulhas.

Os resultados desse estudo poderão contribuir na identificação dos fatores de risco para lesões no esporte possibilitando ações preventivas para reduzir o número e a severidade das lesões.

A participação do seu filho (a) é voluntária e não lhe trará nenhum gasto financeiro, nem lhe será paga nenhuma remuneração. Seu filho (a) poderá interromper

a sua participação a qualquer momento, durante a coleta de dados, sem qualquer penalização ou prejuízo.

A identidade do seu filho (a) não será revelada em momento algum. Somente as pesquisadoras e o orientador envolvidos terão acesso a seus dados, que serão apenas para fins de pesquisa.

Declaro que li e entendi as informações contidas acima e que todas as dúvidas foram esclarecidas. Este formulário está sendo assinado voluntariamente por mim, indicando meu consentimento para meu filho (a) participar neste estudo.

Belo Horizonte, \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de 20 \_\_\_\_.

\_\_\_\_\_  
Assinatura do voluntário

\_\_\_\_\_  
Assinatura do Responsável

\_\_\_\_\_  
Assinatura do pesquisador

**Pesquisadores responsáveis:**

Natalia F.N.Bittencourt

Tel: 8788-2630

natalia@minastc.com.br

Luciana De Michelis

Tel: 3409-2330

lucianademichelis@yahoo.com.br

Sérgio Teixeira da Fonseca

Tel: 3409- 4782

sfonseca@pib.com.br

Av. Antônio Carlos, 6627 - EEEFTO/UFMG- Belo Horizonte - MG - CEP 31270-901

Comitê de Ética em Pesquisa

Av. Antônio Carlos, 6627 - Campus Pampulha.

Unidade Administrativa II . 2º andar . sala: 2005

Belo Horizonte . CEP: 31270-901

Tel: COEP (31) 3409- 4592

**Anexo 1****AUTORIZAÇÃO**

Autorizo a utilização pelos profissionais da comissão técnica da equipe esportiva responsável pelo meu treinamento dos resultados das avaliações realizadas, com o objetivo de planejar os trabalhos preventivos e da preparação física.

Nome do

avaliado: \_\_\_\_\_

Assinatura: \_\_\_\_\_

Nome do responsável pelo participante menor de 18 anos:

\_\_\_\_\_

Assinatura: \_\_\_\_\_

Data :

Local:

## Anexo 2

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS  
COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA - COEP****Parecer nº. ETIC 0493.0.203.000-09****Interessado(a): Prof. Sérgio Teixeira da Fonseca  
Departamento de Fisioterapia  
EEFFTO – UFMG****DECISÃO**

O Comitê de Ética em Pesquisa da UFMG – COEP aprovou, no dia 19 de novembro de 2009, após atendidas as solicitações de diligência, o projeto de pesquisa intitulado "**Avaliação dos fatores de risco para lesões músculo-esqueléticas em atletas**" bem como o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.

O relatório final ou parcial deverá ser encaminhado ao COEP um ano após o início do projeto.

**Profa. Maria Teresa Marques Amaral  
Coordenadora do COEP-UFMG**