

**RELAÇÃO DE DESEQUILÍBRIOS MUSCULARES EM JOGADORES DE FUTEBOL:  
UM ESTUDO TRANSVERSAL**Carlos Vinícius Herdy<sup>1,2</sup>, Roberto Simão<sup>3</sup>, Gabriel Costa e Silva<sup>1,3,4</sup>**RESUMO**

**Objetivo:** Obter informações sobre desequilíbrio muscular em atletas de elite do futebol brasileiro das categorias Sub-17, Sub-20 e Profissional, explorando relações com posições de jogo. **Materiais e Métodos:** A amostra foi composta por 105 atletas, divididos em três categorias: Sub-17, Sub-20 e Profissional. As posições de jogo estabelecidas foram: Goleiro, Lateral, Zagueiro, Volante, Meia e Atacante. Todos foram submetidos ao teste isocinético de força, realizados para as musculaturas do quadríceps e isquiosurais à 60°/s, com cinco repetições máximas. **Resultados:** Após análise descritiva, 49% dos atletas possuem desequilíbrio. 40% dos atletas Sub-17, 37,1% dos atletas Sub-20 e 38,2% dos atletas profissionais apresentaram desequilíbrio. Em relação ao desequilíbrio bilateral, 20% dos atletas Sub-17, 28,6% dos atletas Sub-20 e 32,4% dos Profissionais apresentaram desequilíbrio. 66,7% dos goleiros tinham desequilíbrio unilateral e 33,3% bilateral. Entretanto, 70,6% dos atacantes demonstraram algum tipo de desequilíbrio (unilateral ou bilateral). **Conclusão:** Quase metade dos atletas avaliados apresenta situação de desequilíbrio muscular, sendo que atletas Sub-17 e Sub-20 ainda não estão fisicamente adaptados para treinar no nível de jogadores profissionais, haja vista que eles apresentam maior nível de desequilíbrio muscular e, portanto, potencialmente maior risco de lesões. Além disso, a posição Atacante se destaca pelo mais elevado grau de desequilíbrio muscular entre as seis posições analisadas.

**Palavras-chave:** Risco de Lesão. Força Muscular. Futebol. Teste Isocinético.

1-Departamento de Futebol Amador, Club de Regatas Vasco da Gama, Rio de Janeiro-RJ, Brasil.

2-Programa de Doutorado em Epidemiologia, Escola Nacional de Saúde Pública, Fundação Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro-RJ, Brasil.

**ABSTRACT**

Relationship of muscle imbalances in football players: a cross-current study

**Aim:** To get information about isokinetic knee muscle strength imbalance of Brazilian athletes from elite football in the Under17, Under20 and adult professional categories and to explore relationships with their playing positions. **Materials and Methods:** The sample composed by 105 athletes. They were divided into three categories by age: Under17, Under20 and Professional. The playing positions were established as follows: Goalkeeper, External Defender, Defender, Defensive Midfielder, Midfielder and Forward. All subjects were submitted to isokinetic strength test, performed for the quadriceps and isquiosurais musculature, at 60° / s with five maximum repetitions. **Results:** After descriptive analysis, it was observed that 49% of athletes have imbalance. After analyzing the categories, 40% of Under17 athletes showed imbalance, 37.1% of Under20 athletes and 38.2% of professional athletes presented imbalance. Regarding the bilateral imbalance, it was noted that 20% of Under17 athletes, 28.6% of SUB-20 athletes and 32.4% of professionals had imbalance. It was also observed that 66.7% of the goalkeepers had unilateral imbalance and 33.3% bilateral. However, 70.6% of the forwards show some kind of imbalance (unilateral or bilateral). **Conclusions:** Therefore, almost half of the evaluated athletes presents muscle imbalance, and athletes Under17 and Under20 are not physically suitable to train at the level of professional players, given that they have greater level of muscle imbalance and hence potentially increased risk of injury. Furthermore, the Forward position stands for the highest degree of muscle imbalance between the six positions analyzed.

**Key words:** Injury Risk. Muscle Strength. Football. Isokinetic Test.

3-Escola de Educação Física e Desportos, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro-RJ, Brasil.

**INTRODUÇÃO**

O equilíbrio muscular é fundamental para os jovens atingirem os níveis de excelência através do treinamento específico (Hom e colaboradores, 2005; Nedeljkovic e colaboradores, 2007). Normalmente, existem dois fatores principais que podem causar lesões em jogadores de futebol.

O primeiro é o desequilíbrio muscular unilateral entre a musculatura do quadríceps e isquiosural, enquanto que o segundo está relacionado ao desequilíbrio bilateral de força entre os membros dominante e não-dominante (Tourny-Chollet e colaboradores, 2003; Holcomb e colaboradores, 2007).

Estudos anteriores (Hamzeh, Head, 2004; Lehance e colaboradores, 2008; Ayala e colaboradores, 2011) demonstram que a ocorrência de tais desequilíbrios pode potencializar o risco de lesões.

Conforme Holcomb e colaboradores, (2007), a incidência de lesões no joelho devido a prática de futebol, tornou-se uma preocupação para os clubes e atletas de todas as idades.

Neste sentido, jovens atletas (entre 16-19 anos), são submetidos a árduas rotinas de treinamento, passando por períodos de intenso treino técnico, tático e físico, com propósito de se tornarem jogadores profissionais de futebol (Gioftsidou e colaboradores, 2008).

Estas rotinas prolongadas e intensas de treinamento podem gerar desequilíbrios musculares e lesões, conseqüentemente.

Portanto, o objetivo do presente estudo é obter informações sobre o desequilíbrio muscular em atletas de elite do futebol brasileiro das categorias Sub-17, Sub-20 e Profissional, explorando as relações com as posições de jogo.

**MATERIAIS MÉTODOS**

A amostra foi composta por 105 atletas federados do Club de Regatas Vasco da Gama. Todos os atletas voluntários para o presente estudo tinham, pelo menos, 5 anos de experiência com treinamento de alto rendimento no futebol. Eles foram divididos em três categorias por idade: Sub-17, Sub-20 e Profissional. Já as posições de jogo foram estabelecidas da seguinte maneira: Goleiro, Lateral, Zagueiro, Volante, Meia e Atacante.

A seleção da amostra seguiu alguns critérios de inclusão, a saber: ter experiência na realização dos testes de força isocinético, estar livre de alguma condição médica que possa comprometer a realização do treinamento de força e não estar sob o uso de qualquer suplemento nutricional ou ergogênico. As características descritivas da amostra estão apresentadas na Tabela 1.

Todos os sujeitos voluntários leram e assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido e foram instruídos a não participarem de nenhum programa de treinamento físico, a não ser os procedimentos previstos como parte do presente estudo.

O estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética na Pesquisa da Universidade Federal do Rio de Janeiro, Brasil.

**Tabela 1 - Análise descritiva da amostra nas categorias Sub-17, Sub-20 e Profissional.**

<b>Categorias</b>	<b>Sub-17</b>	<b>Sub-20</b>	<b>Profissional</b>
(n = 105)	(n = 35)	(n = 35)	(n = 35)
Idade (anos)	16,72 ± 0,11	18,78 ± 0,24	23,40 ± 0,85
Massa (kg)	70,96 ± 3,69	72,01 ± 8,04	79,97 ± 7,26
Altura (cm)	177,4 ± 4,52	175,9 ± 5,98	182,2 ± 6,61
Percentual de Gordura (%)	12,49 ± 0,60	12,76 ± 1,37	11,21 ± 0,48

Para as análises de percentual de gordura, foi utilizado o protocolo de Faulkner (Faulkner, 1968). Para a avaliação isocinética, foi utilizado um dinamômetro isocinético Technogym® (REV9000, Italy).

Os testes foram realizados para as musculaturas do quadríceps e isquiosurais à 60°/s, com cinco repetições máximas.

Alguns procedimentos padronizados pré-teste foram adotados, onde todos os atletas receberam instruções acerca do objetivo dos testes, assim como a própria realização do teste. Nesta direção, um aquecimento de 5 minutos foi realizado utilizando uma bicicleta ergométrica, com velocidade de 80 rpm e força média de 50W.

Os sujeitos foram posicionados na cadeira do dinamômetro, seguindo as recomendações de padronização do manual providenciado pelo fabricante do equipamento. Os sujeitos foram estabilizados por cintos acoplados ao equipamento, com intuito de reduzir o envolvimento da musculatura dos membros superiores.

A força isocinética foi mensurada à 60°/s, onde os sujeitos estavam em posição com leve inclinação posterior (aproximadamente entre 10-15°), já o quadril e os joelhos flexionados à 90°. O eixo de rotação do dinamômetro foi alinhado com o eixo de rotação do ligamento do joelho (côndilo lateral do fêmur) para garantir a acurácia das medidas de torque muscular. A almofada de resistência foi posicionada de maneira que a parte inferior da mesma estivesse imediatamente abaixo do maléolo medial.

Os sujeitos foram avaliados pelo mesmo avaliador que utilizou de encorajamento verbal para estimular o comprometimento máximo dos atletas ao realizar os testes de força máxima.

Os sujeitos realizaram 5 contrações submáximas com intenção de promover familiarização ao equipamento e teste. A primeira perna a ser testada foi escolhida aleatoriamente.

As condições ambientais durante a realização dos testes foram controlada: 20,9 ± 1,12 °C de temperatura, 703,3 ± 1,3 mmHg de pressão barométrica e 51,0 ± 15,1% de umidade relativa do ar.

Após o teste de força isocinético, foram gerados valores por meio de quatro variáveis, conforme segue: a) relação entre o pico de torque dos isquiosurais e do quadríceps no membro dominante [I/Q (D)], relação entre o pico de torque dos isquiosurais e do quadríceps no membro não-dominante

[I/Q (ND)], pico de torque do quadríceps (PTq) e pico de torque dos isquiosurais (PTi).

De acordo com Ayala (2011) o parâmetro para equilíbrio muscular unilateral (I/Q) está entre 0,45-0,60. Já o equilíbrio muscular bilateral é obtido através da relação entre Q/Q e I/I, sendo o parâmetro entre 0,10-0,15.

Assim, os sujeitos que apresentaram valores abaixo ou acima destes descritos pela padronização de Ayala (2011) demonstram desequilíbrios entre musculaturas. Vale ressaltar que ao verificar que o atleta estava fora dos valores de referência em qualquer uma das 4 variáveis analisadas [I/Q (D)], [I/Q (ND)], PTq e PTi, o mesmo foi classificado como desequilibrado. A análise descritiva dos dados da amostra foi feita utilizando o software Excel (Microsoft Corp.).

## RESULTADOS

Os dados demonstraram que 49% dos atletas possuem algum tipo de desequilíbrio (Tabela 2).

Após analisar as categorias (Sub-17, Sub-20 e Profissional), nós constatamos que 40% dos atletas Sub-17 apresentaram desequilíbrio. Neste sentido, 37,1% dos atletas Sub-20 apresentaram desequilíbrios e 38,2% dos atletas profissionais apresentaram desequilíbrio.

Em relação ao desequilíbrio bilateral onde foi produzida uma diferença maior do que 15% entre o torque muscular bilateral (Q/Q ou I/I), 20% dos atletas Sub-17 tiveram diferenças bilaterais superiores ao limiar de 15%. Em relação aos atletas Sub-20, 28,6% apresentaram desequilíbrio. Já em relação aos atletas Profissionais, 32,4% apresentaram desequilíbrio bilateral.

**Tabela 2 -** Relação dos desequilíbrios musculares por categoria.

	I/Q (D)	I/Q (ND)	Todos (Uni)	Q/Q	I/I	Todos (Bi)	Todos (Uni) e (Bi)
<b>Sub-17</b>	20,0%	31,4%	40,0%	8,6%	14,3%	20,0%	40,0%
<b>Sub-20</b>	14,3%	31,4%	37,1%	17,1%	14,3%	28,6%	37,1%
<b>Prof.</b>	23,5%	26,5%	38,2%	14,7%	20,6%	32,4%	38,2%
<b>Todos</b>	18,3%	29,8%	38,5%	13,5%	16,3%	26,9%	49,5%

**Legenda:** Prof = profissional; I/Q (D) = relação entre o pico de torque dos isquiosurais e do quadríceps no membro dominante; I/Q (ND) = relação entre o pico de torque dos isquiosurais e do quadríceps no membro não-dominante; Q/Q = relação do pico de torque dos quadríceps; I/I = relação do pico de torque dos isquiosurais; Uni = unilateral; Bi = bilateral.

**Tabela 3** - Relação dos desequilíbrios por posição de jogo.

	I/Q (D)	I/Q (ND)	Todos (Uni)	Q/Q	I/I	Todos (Bi)	Todos (Uni) e (Bi)
<b>Goleiros</b>	33,3%	44,4%	66,7%	11,1%	33,3%	33,3%	55,6%
<b>Zagueiros</b>	11,8%	47,1%	47,1%	17,6%	5,9%	17,6%	47,1%
<b>Laterais</b>	11,8%	23,5%	23,5%	11,8%	11,8%	23,5%	41,2%
<b>Volantes</b>	0%	25,0%	25,0%	5%	15,0%	20,0%	40,0%
<b>Meias</b>	12,5%	29,2%	29,2%	16,7%	4,2%	20,8%	37,5%
<b>Atacantes</b>	52,9%	17,6%	58,2%	17,6%	41,2%	52,9%	70,6%

**Legenda:** Prof = profissional; I/Q (D) = relação entre o pico de torque dos isquiosurais e do quadríceps no membro dominante; I/Q (ND) = relação entre o pico de torque dos isquiosurais e do quadríceps no membro não-dominante; Q/Q = relação do pico de torque dos quadríceps; I/I = relação do pico de torque dos isquiosurais; Uni = unilateral; Bi = bilateral.

Em relação às posições de jogo (Tabela 3), nós observamos que 66,7% de todos os goleiros avaliados no estudo tinham desequilíbrio unilateral e 33,3% apresentaram desequilíbrio bilateral.

Entretanto, a posição de jogo com maior percentual de desequilíbrio muscular foi a de Atacante, onde 70,6% demonstraram algum tipo de desequilíbrio (uniateral ou bilateral).

## DISCUSSÃO

O principal achado do presente estudo aponta que 49% de todos os atletas analisados apresentaram algum tipo de desequilíbrio. Outro dado importante gerado é que os Atacantes e Goleiros são as posições com maior acometimento de desequilíbrio muscular. Boa parte dos Atacantes (70%) apresentaram algum tipo de desequilíbrio, enquanto que 66,7% dos Goleiros apresentam desequilíbrio unilateral.

Talvez, o fato dos Atacantes serem os jogadores que mais apresentaram desequilíbrio se justifique pelo fato destes jogadores geralmente serem lançados precocemente nas competições por deterem altos níveis de habilidade técnica, mesmo que o equilíbrio entre as musculaturas não esteja adequado. Já nos Goleiros, provavelmente a predominância de desequilíbrio unilateral pode ter sido gerada pela diferente demandada específica de treinamento e durante os jogos.

Gioftsidou e colaboradores, (2008) observou que 40% dos 68 jogadores de futebol profissionais da Grécia possuem desequilíbrio muscular. Estes jogadores foram submetidos ao treinamento isocinético específico durante 2 meses, 3 vezes

semanais. Os autores sugerem que isto seria um regime eficaz para restaurar o equilíbrio muscular entre o agonista e o antagonista, bem como entre os membros dominantes e não dominantes.

Croisier e colaboradores, (2003) estudou longitudinalmente 77 jogadores profissionais da Bélgica, Brasil e França. Cinquenta e cinco (55%) dos atletas apresentaram, inicialmente, algum tipo de desequilíbrio na relação I/Q, enquanto que 15% demonstraram desequilíbrio bilateral. Sete jogadores se lesionaram durante a temporada, levando à conclusão que os jogadores que apresentam desequilíbrio possuem 5 vezes mais chance de sofrer lesões que atletas devidamente equilibrados.

Portanto, especula-se que cerca da metade dos jogadores de elite do futebol brasileiro analisados pelo presente estudo podem estar com risco de lesões quintuplicado (Croisier e colaboradores, 2003).

Embora nossos resultados apontem para diferenças relativas nas quais os atletas Sub-17 possuem maior relação de desequilíbrio unilateral e bilateral em detrimento às demais categorias analisadas, estudos anteriores não apontaram diferenças significativas entre as categorias Sub-17, Sub-20 e Profissional em relação ao perfil de força isocinética, levando a crer que esses atletas já estejam prontos para serem promovidos ao profissional.

Tourney-Chollet e colaboradores, (2000) observou que os Atacantes possuem diferentes níveis de força nas musculatura dos isquiosurais.

Portanto, corroborando de certa forma, além de demonstrar que os atletas mais novos possuem maior percentual de desequilíbrio,

também demonstramos que Atacantes possuem mais desequilíbrio que jogadores das demais posições de jogo.

Em contrapartida, recomendamos que a questão relacionada ao desequilíbrio por posição de jogo precisa de maior atenção científica, pois segundo Tsikanos e colaboradores, (2016) em recente estudo de perfil, mesmo sem fazer alusão ao desequilíbrio muscular, não existem diferenças significativas nos níveis de torque entre as diferentes posições de jogo.

Embora o presente estudo tenha analisado três diferentes categorias, os jogadores voluntários eram altamente treinados, oferecendo uma amostra relativamente grande e homogênea de indivíduos, não só em cada faixa etária, mas também entre as respectivas posições de jogo. Este fator contribuiu para uma base de dados altamente confiável.

### **Aplicações Práticas**

A observação, análise das categorias e funções desempenhadas no campo são de grande importância para os profissionais que visam atingir os melhores resultados e prevenção de lesões.

Um achado importante é que os atletas entre 16 e 20 anos ainda não estão fisicamente adaptados para treinar no nível de jogadores profissionais adultos, haja vista que eles apresentam maior nível de desequilíbrio muscular e, portanto, potencialmente maior risco de lesões.

Além disso, a posição Atacante se destaca pelo mais elevado grau de desequilíbrio muscular entre as seis posições analisadas.

Finalmente, os profissionais envolvidos na formação e reabilitação de jogadores de futebol devem rever os procedimentos de treinamento e reabilitação utilizados com os atletas jovens, considerando as especificidades e características de cada posição de jogo.

### **REFERENCIAS**

1-Ayala, F.; Baranda, P.S.; De Ste Croix, M.; Santonja, F. Validity and reliability of isokinetic strength ratios for estimation of muscle imbalances. *Apunts. Medicina de l'Esport*. Vol 47. Num. 176. 2012. p. 1016

2-Croisier, J.L.; Reveillon, V.; Ferret, J.M.; Cotte, T.; Genty, M. Isokinetic assessment of knee flexors and extensors in professional soccer players. *Isokinetics and Exercise Science*. Vol. 11. Num. 1. 2003. p. 61-62.

3-Faulkner, J.A. *Physiology of swimming and diving*. Falls, H. Exercise physiology. Baltimore. Academic press. 1968.

4-Gioftsidou, A.; Ispirlidis, I.; Pafis, G.; Malliou, P.; Bikos, C.; Godolias, G. Isokinetic strength training program for muscular imbalances in professional soccer players. *Sport Sci Health*. Vol. 2. Num. 1. 2008. p. 101-105.

5-Hamzeh, M.; Head, A. Isokinetic hamstrings and quadriceps evaluation of professional soccer players. *Journal of Sports Sciences*. Vol. 22. Num. 2. 2004. p. 265.

6-Holcomb, W.R.; Rubley, M.D.; Lee, H.J.; Guadagnoli, M.A. Effect of hamstring-emphasized resistance training on hamstring:quadriceps strength ratios. *Journal of Strength and Conditioning Research*. Vol 21. Num. 1. 2007. p. 41-47.

7-Hom, I.; Steen, H.; Olstad, M. Isokinetic muscle performance in growing boys from pre-teen to maturity. An eleven-year longitudinal study. *Isokinetics and Exercise Science*. Vol. 13 Num. 4. 2005. p. 153-158.

8-Lehance, C.; Binet, J.; Bury, T.; Croisier, J.L. Muscular strength, functional performances and injury risk in professional and junior elite soccer players. *Scand J Med Sci Sports*. Vol 10. Num. 11. 2008. p. 1600-0838.

9-Nedeljkovic, A.; Mirkov, D.M.; Kukolj, M.; Ugarkovic, D.; Jaric, S. Effect of maturation on the relationship between physical performance and body size. *Journal of Strength and Conditioning Research*. Vol 21. Num. 1. 2007. p. 245-250.

10-Tourny-Chollet, C.; Leroy, D.; Delarue, Y.; Beuret-Blanquart, F. Isokinetic-based comparison of hamstrings-quadriceps ratio between soccer players and sedentary subjects. *Isokinetics and Exercise Science*. Vol. 11. Num. 1. 2003. p. 85-86.

# Revista Brasileira de Prescrição e Fisiologia do Exercício

ISSN 1981-9900 *versão eletrônica*

Periódico do Instituto Brasileiro de Pesquisa e Ensino em Fisiologia do Exercício

[www.ibpex.com.br](http://www.ibpex.com.br) / [www.rbpfex.com.br](http://www.rbpfex.com.br)

---

11-Tourny-Chollet, C.; Leroy, D.; Léger, H.; Beuret-Blanquart, F. Isokinetic knee muscle strength of soccer players according to their position. *Isokinetics and Exercise Science*. Vol. 8. Num 1. 2000. p.187-193.

12-Tsikanos, A.; Paschoalis, V.; Valasotiris, K. Knee extension strength profile of elite Greek soccer players. *Isokinetics and Exercise Science*. Vol 24. Num 1. 2016. p. 79-82.

4-Programa de Doutorado em Ciências da Saúde, Faculdade de Medicina do ABC, Fundação ABC, Santo André-SP, Brasil.

Endereço para correspondência:

Gabriel Costa e Silva.

[prof.gabrielcostaesilva@gmail.com](mailto:prof.gabrielcostaesilva@gmail.com)

R. Gen. Almério de Moura, 131.

Vasco da Gama, Rio de Janeiro-RJ.

CEP: 20921-060.

+55 21 989810745

Recebido para publicação 12/07/2016

Aceito em 30/10/2016