

DETECÇÃO DOS FATORES BIOMECÂNICOS QUE INFLUENCIAM A RELAÇÃO DO ÂNGULO DE FLEXÃO DE QUADRIL E JOELHO DURANTE O FORWARD STEP DOWN TEST: ESTUDO TRANSVERSAL

DETECTION OF BIOMECHANICAL FACTORS INFLUENCING THE RELATION OF THE HIP AND KNEE FLEXION ANGLE DURING THE FORWARD STEP DOWN TEST: CROSS STUDY

FORWARD STEP DOWN NO PLANO SAGITAL

Maykon Alves Mourão¹; Gabriel Peixoto Leão Almeida²

1-Acadêmico do Curso de Fisioterapia da Universidade Federal do Ceará.

2-Professor Doutor do Departamento de Fisioterapia da Universidade Federal do Ceará.

RESUMO

Introdução: Estudos apontam que a relação entre o ângulo de flexão de quadril/joelho pode ter influência na ocorrência de injúrias esportivas (7,8). Diante disso, o *Forward Step Down Test (FSDT)* é utilizado para a análise biomecânica desses indivíduos durante um gesto esportivo que simula a aterrissagem. **Objetivo:** avaliar a influência da força do complexo posterolateral do quadril, amplitude de dorsiflexão de tornozelo, rotação interna de quadril, ângulo de queda pélvica, e o ângulo coxofemoral com a relação entre a flexão Q/J no plano sagital. **Metodologia:** estudo transversal com 78 atletas (42 homens e 32 mulheres). A análise biomecânica foi feita por meio do *FSDT*. A força do complexo posterolateral através do *Hip Stability Isometric Test* com auxílio do Dinamômetro. A dorsiflexão de tornozelo por meio do *Lunge Test*. A rotação interna de quadril através do *GoniometerPro®*. **Resultados:** atletas que apresentaram o ângulo de queda pélvica $\leq 7,5^\circ$ apresentaram baixa relação Q/J. Associado a esta variável, a dorsiflexão de tornozelo também apresentou influência na relação Q/J. Valores de queda pélvica $> 11,5^\circ$ associado a dorsiflexão $\leq 33,5^\circ$ resultou em atletas com alta relação, além disso, queda pélvica entre $7,5^\circ$ e $11,5^\circ$, juntamente com uma dorsiflexão $\leq 28,5^\circ$ também resultou em atletas com alta relação. As demais variáveis não apresentaram relação significativa. **Conclusão:** Diferentes variáveis biomecânicas foram analisadas, entretanto foi visto que somente duas delas evidenciaram correlação com a relação ângulo de Quadril/Joelho.

ABSTRACT

Introduction: Studies indicate that the relationship between hip / knee flexion angle may influence the occurrence of sports injuries (7,8). Given this, the Forward Step Down Test (FSDT) is used for the biomechanical analysis of these individuals during a sports gesture that simulates landing. **Objective:** To evaluate the influence of hip posterolateral complex strength, ankle dorsiflexion amplitude, internal hip rotation, pelvic fall angle, and the coxofemoral angle with the relationship between Q / J flexion in the sagittal plane. **Methodology:** cross-sectional study with 78 athletes (42 men and 32 women). Biomechanical analysis was done by FSMT. The strength of the posterolateral complex through the Hip Stability Isometric Test with the aid of the dynamometer. Ankle dorsiflexion through the Lunge Test. Internal hip rotation through the GoniometerPro®. **Results:** athletes who had a fall angle $\leq 7,5^\circ$ had a low Q/J ratio. Associated with this variable, ankle dorsiflexion also shows influence on the Q/J ratio. Pelvic fall values $> 11,5^\circ$ associated with dorsiflexion $\leq 33,5^\circ$ resulted in athletes with high ratio; in addition, pelvic fall values between $7,5^\circ$ and $11,5^\circ$, along with dorsiflexion $\leq 28,5^\circ$ also resulted in athletes with high ratio. The other variables showed no significant relationship. **Conclusion:** Different biomechanical variables were analyzed, however it was seen that only two of them showed correlation with the hip / knee angle relationship.

INTRODUÇÃO

Com base na atual mudança do contexto da fisioterapia reabilitadora para a preventiva, sobretudo no âmbito esportivo, os estudos mais recentes buscam identificar os fatores de risco

relacionados à ocorrência das lesões em membros inferiores para promover estratégias que diminuam as chances desses indivíduos permanecerem sem exercer suas atividades desportivas (1). A análise biomecânica é uma das estratégias utilizadas para identificar os padrões de movimento que costumam estar presentes em atletas com elevado risco de lesão (2, 3).

Encontram-se disponíveis uma grande variedade de testes clínicos utilizados, sobretudo, para análise da cinemática dos atletas durante atividades específicas, com o intuito de observar as seguintes variáveis: amplitude de movimento, equilíbrio, biomecânica articular, qualidade de movimento, entre outros (4). O *Forward Step Down* é um teste funcional que pode ser utilizado para avaliar variáveis biomecânicas que fazem parte do gesto esportivo de um atleta. Consiste em um agachamento unipodal do membro inferior avaliado, enquanto o outro permanece suspenso e em extensão, simulando uma aterrissagem (5).

A análise de indivíduos no plano frontal durante o *FSDT* vem sendo descrita como uma forma de avaliação da presença de valgo dinâmico de joelho e sua interação com outras variáveis biomecânicas (6). Apesar da importância dessa estratégia de avaliação, estudos recentes identificaram a relevância de se observar, não só o drop pélvico, ângulo coxofemoral e valgo dinâmico de joelho presentes no plano frontal, mas também o grau de limitação para dorsiflexão, a flexão de joelho e quadril; observados no plano sagital, com o desenvolvimento de lesões (7, 8).

Foi visto que indivíduos com maior estratégia de quadril, ou seja, que flexionam mais o tronco durante uma aterrissagem, utilizam menos força de quadríceps e geram menores cargas no joelho (8). Além disso, atletas com maiores chances de desenvolverem tendinopatia patelar apresentaram menor flexão de quadril, juntamente com maior flexão de joelho durante a fase de aterrissagem em testes específicos, evidenciando que a relação entre a flexão de quadril e joelho pode estar relacionada à incidência de lesões (9). A relação entre o grau de flexão de joelho com o de quadril parece ter influência do fator muscular (7). Porém, é preciso avaliar os demais aspectos biomecânicos que influenciam essa relação para o fomento de um raciocínio clínico completo.

Diante disso, o presente estudo tem por objetivo avaliar a influência da força do complexo posterolateral do quadril, amplitude de dorsiflexão de tornozelo, rotação interna de quadril, ângulo de queda pélvica, o ângulo coxofemoral e o valgo dinâmico de joelho com a relação entre o grau de flexão de quadril e joelho durante o *Forward Step Down Test*.

METODOLOGIA

Participantes

Realizamos um estudo transversal com 78 atletas do esporte universitário da Universidade Federal do Ceará (42 homens, 36 mulheres; idade = $21,5 \pm 3,6$ anos; peso = $72,2 \pm 13,7$; altura = 172 ± 9 cm; IMC = $23,8 \pm 4,3$ kg/m²), totalizando uma amostra de 156 membros inferiores, no período de abril de 2017 no Laboratório de Análise do Movimento Humano (LAMH) da UFC. Incluímos atletas maiores de 18 anos praticantes das modalidades: basquetebol, voleibol e handebol que atuassem no esporte por pelo menos 3 horas/semana. Excluímos atletas com lesão sintomática em membros inferiores, que não conseguissem desempenhar corretamente os testes, que estavam em tratamento fisioterapêutico e/ou que estavam sem os marcadores durante o *FSDT*.

Esclarecemos todos os participantes em relação aos objetivos da pesquisa, em seguida assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (Apêndice A). A pesquisa foi aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal do Ceará com o parecer de número 1.529.120.

Procedimentos

Aplicamos um questionário com o objetivo de obter as seguintes informações: dados pessoais, clínicos, prática esportiva, incluindo tempo de prática, frequência de treino e histórico de lesões (Apêndice B).

Realizamos a análise biomecânica no plano sagital e frontal por meio do *Forward Step Down Test*, a força dos músculos do complexo posterolateral do quadril através do *Hip Stability Isometric Test*, a amplitude de dorsiflexão do tornozelo com o *Weight-Bearing Lunge Test* e a amplitude de rotação interna de quadril foi mensurada com o inclinômetro.

Análise Biomecânica

Executamos o *Forward Step Down Test* da seguinte maneira: o atleta foi orientado a ficar com o membro inferior avaliado na posição unipodal, sobre o *step* com 10% de sua altura, com o joelho estendido, braços cruzados anteriormente e em contato com o tórax, alinhando o segundo dedo e o calcanhar a uma linha preta situada no centro do *step*. A perna contralateral permaneceu suspensa, com o joelho estendido e tornozelo em dorsiflexão (10) (Apêndice C).

O teste constituiu na realização de um agachamento unipodal do membro inferior avaliado. O participante foi orientado a realizar o agachamento até que o calcanhar do membro suspenso tocasse na linha a cinco centímetros de distância do *step*, em seguida estender quadril e joelho retornando para a posição inicial, concluindo uma repetição. O tempo de cada repetição foi padronizado em cinco segundos de duração (1s= posição inicial; 3s= toque do calcâneo no solo; 5s= retorno à posição inicial). Instruímos os atletas a executarem duas repetições de treino e três válidas em cada membro inferior avaliado.

Posicionamos marcadores adesivos nas seguintes áreas anatômicas: a) plano frontal: espinha ilíaca anterossuperior, tuberosidade anterior da tíbia, ponto médio anterior entre as pinças maleolares; b) plano sagital: maléolo-lateral, cabeça da fíbula, trocânter maior do fêmur e primeira costela palpável verticalmente alinhada ao trocânter maior do fêmur. Posicionamos duas câmeras *Logitech®* (C920 HD PRO WEBCAM) a dois metros e cinquenta centímetros de distância lateral e frontal do *step*, com altura de noventa centímetros para a filmagem dos atletas durante o *FSDT*.

Mensuramos os ângulos das articulações das três repetições válidas no momento do choque do calcâneo e, posteriormente, calculamos as suas respectivas médias. Os ângulos foram compostos pela angulação entre dois seguimentos de reta que tiveram início no marcador do centro da articulação analisada e fim nas articulações adjacentes. Avaliamos no plano frontal: valgo dinâmico de joelho, ângulo de queda pélvica e ângulo coxofemoral. No plano sagital: ângulo de flexão de quadril e joelho. Utilizamos o *software Kinovea®* para este procedimento. Os grupos foram distribuídos em baixa relação Q/J e alta relação Q/J. Para isso, fizemos a relação entre o ângulo de flexão de quadril e o de joelho, ou seja, o atleta com menor flexão de quadril em relação ao joelho representava o grupo de baixa relação Q/J e aquele com maior flexão de quadril em relação ao joelho representava o grupo de alta relação Q/J.

Força do Complexo Posterolateral do Quadril

Empregamos o *Hip Stability Isometric Test*, juntamente com o Dinamômetro Manual *Lafayette*® para avaliação da força de quadril. Posicionamos o atleta em decúbito lateral com 45° de flexão de quadril e 90° flexão de joelho. Estabilizamos o dinamômetro com um cinto rígido para evitar viés do avaliador durante o teste e o situamos a cinco centímetros da articulação do joelho. Instruímos o atleta a realizar força máxima para o movimento combinado de abdução e rotação externa de quadril até 45°, mantendo os calcanhares juntos. Realizamos três repetições: uma de treino e duas válidas. Consideramos um valor igual ou inferior a 10% entre as repetições para serem consideradas válidas. Caso contrário, realizamos uma terceira repetição. Utilizamos a média das repetições válidas normatizadas de acordo com o peso corporal de cada atleta (11).

Dorsiflexão de Tornozelo

Avaliamos a amplitude de dorsiflexão de tornozelo por meio do *Weight-Bearing Lunge Test* em graus. Posicionamos o atleta com as duas mãos na parede, com o segundo dedo e calcanhar localizados sobre uma fita métrica fixada no chão. Utilizamos o aplicativo para celular *GoniometerPro*® para mensurar o grau de dorsiflexão. Posicionamos o dispositivo quinze centímetros abaixo da tuberosidade anterior da tíbia. Solicitamos que o indivíduo deslocasse o joelho anteriormente o máximo possível, sem retirar o calcanhar do solo ou rodar a pélvis. Adotamos o maior valor mensurado (12).

Rotação Interna de Quadril

Para calcular a ADM de rotação interna de quadril em graus posicionamos o atleta em decúbito ventral, com flexão de joelho a 90° e rotação interna do fêmur. Realizamos a rotação interna do fêmur de forma passiva, de modo que, apenas a força da gravidade e do próprio membro inferior foi empregada. Dois avaliadores realizaram a avaliação. Um estabilizou o quadril e o membro inferior avaliado e o outro mensurou a ADM de rotação interna utilizando o aplicativo para celular *GoniometerPro*® logo abaixo do maléolo medial. Adotamos o valor da média de três mensurações (6).

Análise Estatística

Caracterizamos a amostra por meio da análise descritiva dos dados. Avaliamos a relação: ângulo de flexão de quadril/ ângulo de flexão de joelho e suas possíveis interações utilizando a análise de *Classification and Regression Tree (CART)*. Consiste em um modelo de regressão não paramétrica que consiste em consecutivas partições binárias, permitindo alocar em subgrupos os indivíduos que possuem os mesmos preditores e prognósticos clínicos e hierarquiza a força de associação (14, 15).

Dicotomizamos o desfecho em baixa ou alta relação ângulo de quadril/joelho, utilizando o percentil 33% para classificar os indivíduos com menor relação e o percentil 66% para classificar os que apresentaram maior relação. Os membros que não se encontravam nesses percentis foram excluídos. Calculamos a sensibilidade, especificidade, razão de probabilidade positiva, razão de probabilidade negativa e a acurácia diagnóstica do modelo CART. Utilizamos o *software IBM SPSS 22* para análise dos dados.

RESULTADOS

Apresentamos as médias e desvios padrões das variáveis clínicas e biomecânicas analisadas nas tabelas 1 e 2. Os valores de corte para classificar em alta relação Q/J ou baixa relação Q/J foram acima de 0,49 e abaixo de 0,31, respectivamente. Identificamos, por meio da CART, que a primeira variável apontada foi o ângulo de queda pélvica, na qual, indivíduos que apresentavam valores $\leq 7,5^\circ$ possuíam baixa relação. A segunda variável relacionada foi a dorsiflexão de tornozelo. Atletas com elevada queda pélvica $> 11,5^\circ$ e com uma limitação de dorsiflexão de tornozelo $\leq 33,5^\circ$ apresentaram alta relação. Além disso, foi visto que atletas com queda pélvica intermediária entre $> 7,5^\circ$ e $\leq 11,5^\circ$ associado a uma maior limitação de dorsiflexão $\leq 28,5^\circ$ também evidenciaram uma alta relação. As demais variáveis biomecânicas não apresentaram interação com a relação flexão Q/J através da CART.

O método estatístico classificou corretamente 48 dos 50 atletas com baixa relação Q/J (sensibilidade = 70,59%) e 30 dos 50 com alta relação Q/J (especificidade = 93,75%). A acurácia diagnóstica foi de 78% (Tabela 3).

DISCUSSÃO

Diante dos dados encontrados no presente estudo, foi possível separar os resultados em três subgrupos para melhor análise. Atletas com baixa queda pélvica apresentaram baixa relação Q/J. Já os que apresentaram elevada queda pélvica associada a uma limitação da dorsiflexão de tornozelo apresentaram alta relação Q/J. Ademais, atletas com uma intermediária queda pélvica associada a uma maior limitação da dorsiflexão de tornozelo também apresentaram alta relação Q/J.

Em primeira análise dos resultados do nosso estudo, foi possível notar que atletas com baixa queda pélvica apresentaram menor relação Q/J, porém aqueles que evidenciaram moderada ou elevada queda pélvica apresentaram maior relação Q/J. Portanto, atletas com quadril dominante, ou seja, que possuem alta relação Q/J, movimentam mais a pelve tanto no plano frontal quanto no plano sagital.

Em segunda análise, a limitação de dorsiflexão de tornozelo pode ter gerado uma compensação das articulações adjacentes, gerando maiores amplitudes de movimento de flexão de quadril em comparação com a flexão de joelho, na tentativa de finalizar a execução do movimento, gerando uma maior relação flexão Q/J. Lebleu et al (16) evidenciaram que a restrição da dorsiflexão durante o *FSDT* em indivíduos saudáveis ocasionou um aumento da amplitude de movimento das articulações do quadril e joelho no plano sagital, demonstrando semelhança com o resultado do nosso estudo.

Os principais achados do nosso estudo sugerem que o ângulo de inclinação da pelve tem forte relação com a relação entre o ângulo de quadril e joelho. De alguma forma, os atletas que apresentaram menores ângulos de queda pélvica também evidenciaram baixa relação Q/J. Embora essa variável isoladamente já demonstre uma alteração do movimento, não foi a única a apresentar forte relação com a relação Q/J. Um maior ângulo de queda pélvica, juntamente com uma maior limitação da dorsiflexão corroborou em atletas com alta relação de Q/J. Não foi evidenciada uma relação significativa entre a força do complexo posterolateral do quadril, a amplitude de rotação interna e o ângulo coxofemoral com a biomecânica dos atletas no plano sagital durante o *Forward Step Down Test*.

Leporace et al (7) ao avaliarem atletas de futebol do sexo masculino durante uma aterrissagem unipodal do membro inferior dominante, observaram que aqueles que possuíam menores forças de abdução de quadril apresentaram maior relação de flexão de joelho e quadril. Entretanto, no presente estudo, essa relação não foi demonstrada. Uma hipótese que

poderia justificar essa discordância seria o fato de que, no nosso estudo, a força de abdutores de quadril necessária para realizar o *FSDT* seria menor comparada a uma aterrissagem após um salto, ou seja, o fator muscular teria pequena ou nenhuma interferência na realização do teste. Park et al (17) encontraram que a força abdução de quadril pode interferir na qualidade de movimento durante a execução do *FSDT*, porém a análise biomecânica do teste foi qualitativa não sendo possível observar uma relação direta com o ângulo de flexão de quadril e joelho.

Não foi possível fazer inferência entre os atletas lesionados e não lesionados, visto que foram selecionados para o estudo somente aqueles que não apresentavam lesão. Além disso, não foi possível realizar a correlação entre a força de quadríceps e a relação flexão de Q/J, já que não a avaliamos.

Diante disso, notou-se uma escassez de evidências científicas que avaliassem a biomecânica do atleta durante a realização do *FSDT* no plano sagital, sobretudo, os ângulos das articulações dos membros inferiores e suas correlações. Por conseguinte, nota-se a vigente necessidade de serem produzidos estudos que supram essa falta de conteúdo científico para que as análises críticas possam ser feitas com maior propriedade.

CONCLUSÃO

Diferentes variáveis biomecânicas foram analisadas, entretanto foi visto que somente duas delas evidenciaram correlação com a relação ângulo de Quadril/Joelho. A principal variável foi o ângulo de queda pélvica seguida da dorsiflexão de tornozelo. Atletas com baixa queda pélvica apresentaram baixa relação Q/J. Porém, os que apresentaram elevada queda pélvica associada a uma dorsiflexão de tornozelo evidenciaram alta relação de quadril. Além disso, os atletas com queda pélvica intermediária associada a uma maior limitação de dorsiflexão de tornozelo apresentaram também uma alta relação Q/J. As demais variáveis não apresentaram correlação significativa através do modelo CART.

REFERÊNCIAS

1. Taylor JB, Ford KR, Nguyen AD, Terry LN, Hegedus EJ. Prevention of Lower Extremity Injuries in Basketball: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Sports Health*. 2015;7(5):392-8.
2. Macrum E, Bell DR, Boling M, Lewek M, Padua D. Effect of limiting ankle-dorsiflexion range of motion on lower extremity kinematics and muscle-activation patterns during a squat. *J Sport Rehabil*. 2012;21(2):144-50.
3. Lima YL, Ferreira V, de Paula Lima PO, Bezerra MA, de Oliveira RR, Almeida GPL. The association of ankle dorsiflexion and dynamic knee valgus: A systematic review and meta-analysis. *Phys Ther Sport*. 2018;29:61-9.
4. Chimera NJ, Warren M. Use of clinical movement screening tests to predict injury in sport. *World J Orthop*. 2016;7(4):202-17.
5. Loudon JK, Wiesner D, Goist-Foley HL, Asjes C, Loudon KL. Intrarater Reliability of Functional Performance Tests for Subjects With Patellofemoral Pain Syndrome. *J Athl Train*. 2002;37(3):256-61.
6. Tillesse E, Lima A, Oliveira R, Lima P, Bittencourt N, Almeida G. Nonlinear association of the predictive factors for dynamic knee valgus during the forward step down test in young athletes. *Physical Therapy in Sport*. 2018;31:e3.
7. Leporace G, Tannure M, Zeitoune G, Metsavaht L, Marocolo M, Souto Maior A. Association between knee-to-hip flexion ratio during single-leg vertical landings, and strength and range of motion in professional soccer players. *Sports Biomech*. 2018:1-10.

8. Blackburn JT, Padua DA. Sagittal-plane trunk position, landing forces, and quadriceps electromyographic activity. *J Athl Train*. 2009;44(2):174-9.
9. Mann KJ, Edwards S, Drinkwater EJ, Bird SP. A lower limb assessment tool for athletes at risk of developing patellar tendinopathy. *Med Sci Sports Exerc*. 2013;45(3):527-33.
10. de Tillesse EA, Lima AA, Bezerra MA, de Paula Lima PO, de Oliveira RR, Almeida GPL. The number of repetitions does not influence the forward step down test performance. *Physical Therapy in Sport*. 2018;31:e3.
11. Suzuki H, Omori G, Uematsu D, Nishino K, Endo N. THE INFLUENCE OF HIP STRENGTH ON KNEE KINEMATICS DURING A SINGLE-LEGGED MEDIAL DROP LANDING AMONG COMPETITIVE COLLEGIATE BASKETBALL PLAYERS. *Int J Sports Phys Ther*. 2015;10(5):592-601.
12. Langarika-Rocafort A, Emparanza JI, Aramendi JF, Castellano J, Calleja-Gonzalez J. Intra-rater reliability and agreement of various methods of measurement to assess dorsiflexion in the Weight Bearing Dorsiflexion Lunge Test (WBLT) among female athletes. *Phys Ther Sport*. 2017;23:37-44.
13. Bittencourt NF, Ocarino JM, Mendonca LD, Hewett TE, Fonseca ST. Foot and hip contributions to high frontal plane knee projection angle in athletes: a classification and regression tree approach. *J Orthop Sports Phys Ther*. 2012;42(12):996-1004.
14. Breiman L. *Classification and regression trees*: Routledge; 2017.
15. Lemon SC, Roy J, Clark MA, Friedmann PD, Rakowski W. Classification and regression tree analysis in public health: methodological review and comparison with logistic regression. *Ann Behav Med*. 2003;26(3):172-81.
16. Lebleu J, Mahaudens P, Pitance L, Roclat A, Briffaut JB, Detrembleur C, et al. Effects of ankle dorsiflexion limitation on lower limb kinematic patterns during a forward step-down test: A reliability and comparative study. *J Back Musculoskelet Rehabil*. 2018;31(6):1085-96.
17. Park KM, Cynn HS, Choung SD. Musculoskeletal predictors of movement quality for the forward step-down test in asymptomatic women. *J Orthop Sports Phys Ther*. 2013;43(7):504-10.

TABELAS

Tabela 1: Características clínicas e relacionadas ao esporte da amostra.

	Média (desvio padrão)
Idade (anos)	21,5 (±3,6)
Peso (kg)	72,2 (±13,7)
IMC (kg/m ²)	23,8 (±4,3)
Gênero	Masculino = 42 Feminino = 36
Esporte	Basquete = 31 Voleibol = 25 Handebol = 22
Tempo de prática (meses)	91,7 (±51,8)
Tempo de treino/ semana (horas)	45,71

Tabela 2: Valores de média e desvio padrão das variáveis biomecânicas avaliadas.

Variáveis biomecânicas	Valores
	Média (desvio)

	padrão)
Lunge (graus)	32,4 (\pm 5,4)
Ângulo de rotação interna de quadril (graus)	34,7 (\pm 11,8)
Queda pélvica (graus)	7,8 (\pm 4)
Ângulo coxofemoral (graus)	73,9 (\pm 6,7)
Flexão de joelho (graus)	68,24 (\pm 5,5)
Flexão de quadril (graus)	28,3 (\pm 11,8)
Torque normalizado pelo peso (kgf/kg)	1,06 (\pm 0,37)
HipSIT (kgf)	0,29 (\pm 0,09)
Relação: flexão de quadril/flexão de joelho (graus)	0,41 (\pm 0,17)

Tabela 3: Teste diagnóstico.

Estatística	Valor	95% CI
Sensibilidade	70,59%	58,29% a 81,02%
Especificidade	93,75%	79,19% a 99,23%
Acurácia diagnóstica	78%	68,61% a 85,67%
Razão de probabilidade positiva	11,29	2,93 a 43,60
Razão de probabilidade negativa	0,31	0,21 a 0,46

APÊNDICE A – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

FACULDADE DE MEDICINA DA UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ

NOME:
DOCUMENTO DE IDENTIDADE Nº : SEXO : .M F
DATA NASCIMENTO: /...../.....
ENDEREÇO Nº APTO:
BAIRRO:..... CIDADE:.....
CEP:..... TELEFONE:DDD(.....).....

Você está sendo convidado a participar como voluntário da pesquisa DETECÇÃO DOS FATORES BIOMECÂNICOS QUE INFLUENCIAM A RELAÇÃO DO ÂNGULO DE FLEXÃO DE QUADRIL E JOELHO DURANTE O FORWARD STEP DOWN TEST: ESTUDO TRANSVERSAL. Você não deve participar contra sua vontade. Leia atentamente as informações abaixo e faça qualquer pergunta se desejar, para que todos os procedimentos da pesquisa sejam esclarecidos.

Esta pesquisa tem como objetivo geral: avaliar a influencia da força dos abdutores de quadril, amplitude de dorsiflexão de tornozelo e rotação interna de quadril com a relação entre o grau de flexão de quadril e joelho durante o *Forward Step Down Test*.

Os participantes serão avaliados no Laboratório de Análise do Movimento Humano da UFC. A avaliação ocorrerá por meio de questionários e os seguintes testes físicos: *Hip Stability Isometric Test*, *Weight-Bearing Lunge Test*, *Forward Step Down Test* e ADM de rotadores internos.

Os instrumentos selecionados para avaliação não trarão danos físicos, emocionais ou morais. A pesquisa apresenta riscos mínimos aos seus participantes, tais como dor muscular tardia ou sensação de cansaço após os procedimentos de avaliação ou tratamentos. Caso sinta algum desses sintomas, o participante deverá repousar e realizar crioterapia. Se os sintomas persistirem, deverá entrar em contato com os responsáveis da pesquisa para orientação mais detalhada. A qualquer momento você pode desistir de participar e retirar o seu consentimento. Sua recusa não trará nenhum prejuízo em sua relação com os pesquisadores ou com a instituição – Universidade Federal do Ceará (UFC).

As informações obtidas através dessa pesquisa serão confidenciais e asseguramos o sigilo sobre sua participação. Os dados serão divulgados de forma a não possibilitar sua identificação. Você receberá uma cópia deste termo onde constam o telefone e o endereço do responsável pela pesquisa, podendo tirar suas dúvidas sobre o projeto de pesquisa e de sua participação, agora ou a qualquer momento.

Em caso de dúvida entrar em contato com o pesquisador responsável:

Declaro que estou ciente dos procedimentos e que todos os dados e informações por mim concedidos serão totalmente sigilosos, não sendo revelada de forma alguma a minha identificação.

Declaro que, após convenientemente esclarecido pelo pesquisador e ter entendido o que me foi explicado, consinto em participar da presente pesquisa.

Local e data _____/_____/_____

Assinatura do voluntário: _____

Assinatura do pesquisador: _____

Pesquisador Responsável: Gabriel Peixoto Leão Almeida

Rua Alexandre Baraúna, 949 - 1º andar - Rodolfo Teófilo – Fortaleza (CE) - CEP 60430-160. Tel: (85) 99500400 – email: gabriel_alm@hotmail.com Endereço do Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) da UFC: Rua Coronel Nunes de Melo, 1000 - Rodolfo Teófilo – Fortaleza (CE) - CEP 60.430-275 Fone: (85) 3366-8344.

APÊNDICE B – FICHA DE AVALIAÇÃO

FICHA DE AVALIAÇÃO



Data da Avaliação: ___/___/___ Código do atleta: _____



Nome: _____ Esporte: _____

Data de Nascimento: ___/___/___ Idade: _____ Peso: _____ Altura: _____

Telefone: (___) _____ Email: _____

Dominância Motora MMSS: () Dir () Esq / Dominância Motora MMII: () Dir () Esq

Clube: _____ Posição: _____

Tempo de prática: _____ Frequência do treino: _____

Antes do treino, conduta (ex: alongamento, aquecimento): _____

Compete a nível estadual? () Sim () Não

Apresenta alguma doença cardiovascular diagnosticada? () Sim () Não

Outras modalidades esportivas: _____

Atuais Lesões:

() Não se aplica

Músculo/ Articulação/ Ligamento/Osso envolvido
(diagnóstico): _____

Mecanismo de lesão: () Trauma direto () Trauma indireto () Microtraumática

Característica da lesão: () Primeira vez () Recidiva

No caso de recidiva: () <2 meses () 2-12 meses () >12 meses

Tempo de afastamento das atividades esportivas: _____

Classificação: () Mínima – 1 a 3 dias () Leve – 4 a 7 dias () Moderada – 8 a 28 dias ()

Grave – Mais de 28 dias

A lesão ocorreu em competição ou em treino? () Competição () Treino

Recebeu tratamento? () Sim () Não

Caso sim, qual? () Cirurgia () Fisioterapia () Em casa, por conta própria () Em casa, com orientação profissional. Qual? _____

Quais condutas foram realizadas? () Farmacológica – Qual? _____
() Termoterapia: Gelo/Calor () Alongamento () Fortalecimento () Alongamento ()
Terapia Manual () Recursos Elétricos – Quais? _____
() Outros: _____

Lesões Prévias:

() Não se aplica

Músculo/ Articulação/ Ligamento/Osso envolvido
(diagnóstico): _____

Mecanismo de lesão: () Trauma direto () Trauma indireto () Microtraumática

Característica da lesão: () Primeira vez () Recidiva

No caso de recidiva: () <2 meses () 2-12 meses () >12 meses

Tempo de afastamento das atividades esportivas: _____

Classificação: () Mínima – 1 a 3 dias () Leve – 4 a 7 dias () Moderada – 8 a 28 dias ()
Grave – Mais de 28 dias

A lesão ocorreu em competição ou em treino? () Competição () Treino

Recebeu tratamento? () Sim () Não

Caso sim, qual? () Cirurgia () Fisioterapia () Em casa, por conta própria () Em casa,
com orientação profissional. Qual? _____

Quais condutas foram realizadas? () Farmacológica – Qual? _____
() Termoterapia: Gelo/Calor () Alongamento () Fortalecimento () Alongamento ()
Terapia Manual () Recursos Elétricos – Quais? _____
() Outros: _____

AVALIAÇÃO FÍSICA

Teste de Lunge

Dom- _____ Não Dom- _____

Dinamômetro Manual

Dom:

Não Dom:

Ext. quadril: 1) _____ 2) _____ Méd: _____ Ext. quadril: 1) _____ 2) _____ Méd: _____

ABD quadril: 1) _____ 2) _____ Méd: _____ ABD quadril: 1) _____ 2) _____ Méd: _____

RE quadril: 1) _____ 2) _____ Méd: _____ RE quadril: 1) _____ 2) _____ Méd: _____

Rotação Interna de Quadril

Dom:

1) _____

2) _____

3) _____

Média: _____

Não Dom:

1) _____

2) _____

3) _____

Média: _____

APÊNDICE C – FIGURAS



Figura A: *Step Down* no plano frontal;



Figura B: *Step Down* plano sagital;



Figura D: *Hip Stability Isometric Test;*



Figura E: *Wight-Bearing Lunge Test;*

FIGURA 1

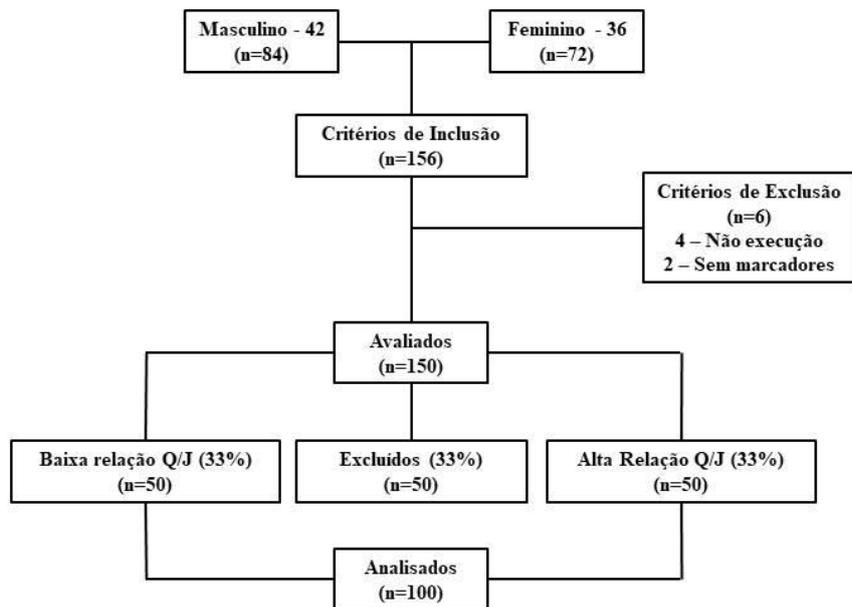


Figura F: Fluxograma;

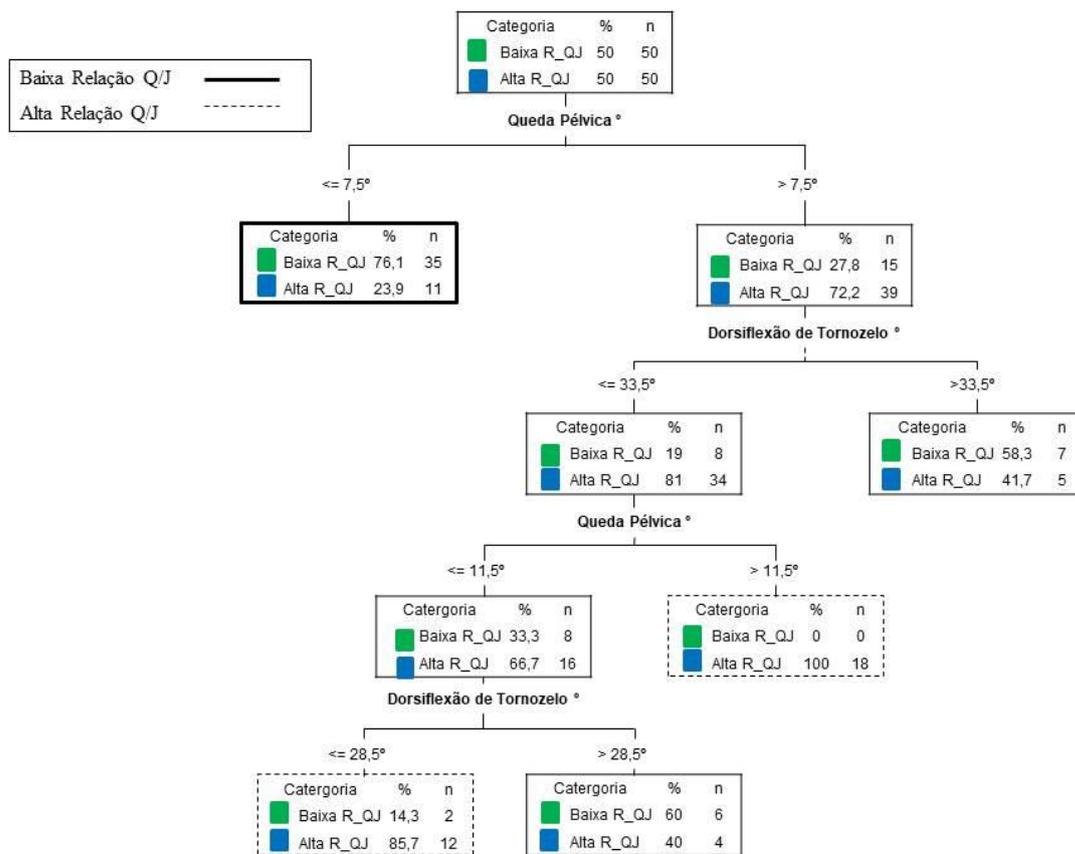


Figura G: Classification and Regression Tree for relationship between hip and knee flexion angle.