

# DESEMPENHO DE ATLETAS PROFISSIONAIS DE FUTEBOL FEMININO NA EXECUÇÃO DOS TESTES STEP DOWN E SINGLE LEG HOP TEST

## PERFORMANCE OF PROFESSIONAL FEMALE SOCCER ATHLETES IN THE STEP-DOWN AND LEG HOP TESTS

**Resumo: Introdução:** As atletas profissionais de futebol são alvo de lesões musculoesqueléticas de forma proporcional a intensidade e ao nível de competitividade. Apresentam maior prevalência de lesões em membros inferiores. As avaliações através dos testes funcionais como o *Step Down* e o *Single Leg Hop Test* são um método importante para identificação do movimento que poderá interferir no desempenho das atletas durante os jogos. **Objetivo:** Avaliar o desempenho das atletas profissionais de futebol feminino durante a execução dos testes funcionais *Step Down* e *Single Leg Hop Test*. **Métodos:** O delineamento do estudo foi do tipo transversal. A amostra foi composta por 26 atletas de futebol feminino e foi caracterizada por uma ficha de caracterização da amostra. A avaliação funcional realizada pelo índice de simetria nos testes *Single Hop* e *Teste Step Down*. **Resultados:** As atletas tinham idade média 21,38(±3,82), praticavam o esporte a 10 (±5,02) anos e treinavam 2(±1) horas por dia ao longo de 6(±2) dias da semana, (57,7%) apresentam histórico de lesão relacionada ao esporte. Não houve diferença estatisticamente significativa entre o membro dominante e não dominante para a distância média ( $p=0,773$ ) e normalizada ( $p=0,678$ ) no *Single Leg Hop Test*. Não foram encontradas diferenças estatisticamente significativas entre o membro dominante e não dominante quanto ao grau das alterações para a queda da pelve ( $p=0,442$ ) e adução do quadril ( $p=0,390$ ) no *Step Down Test*. **Conclusão:** As atletas obtiveram bom desempenho com ISM no *Single Leg Hop Test* e baixo desempenho no *Step Down* pelas alterações de equilíbrio em queda pélvica e adução de joelho. Não houve diferença significativa na melhora do desempenho em relação à dominância de membros inferiores em ambos os testes.

**Palavras-chave:** Desempenho Funcional. Lesões Esportivas. Mulheres.

**Abstract: Introduction:** Female soccer athletes are target of musculoskeletal injuries in a proportional way to the intensity and level of competitiveness. They have a higher prevalence of lower limb injuries. The evaluations made through functional tests such as the *Step-Down* and the *Single Leg Hop Test* are an important method for identifying the movement that may interfere with the athletes performance during the games. **Objective:** To evaluate the performance of professional female soccer athletes during the execution of the *Step-Down* and *Single Leg Hop Tests*. **Methods:** The study has a cross-sectional design. It was carried out with a sample composed of 26 female soccer athletes and it was characterized by a sample characterization form. The functional evaluation was performed by the symmetry index in the *Single Hop Test* and the *Step-Down Test*. **Results:** The average age of the athletes was 21.38 years old (±3.82), they have been practicing the sport for 10 (±5.02) years and trained for 2 (±1) hours a day on 6(±2) days a week; 57.7% had a history of sports-related injuries. There was no statistically significant difference between the dominant and non-dominant limb for the mean distance ( $p=0.773$ ) and normalized distance ( $p=0.678$ ) in the *Single Leg Hop Test*. There were no statistically significant differences between the dominant and non-dominant limb for the degree of changes for pelvis drop ( $p=0.442$ ) and hip adduction ( $p=0.390$ ) in the *Step-Down Test*. **Conclusion:** The athletes obtained good performance with LSI in the *Single Leg Hop Test* and low performance in the *Step-Down Test* due to balance alterations in pelvic drop and knee adduction. There was no significant difference in the improvement of performance in relation to lower limb dominance in both tests.

**Keywords:** Performance Functional. Athletic Injuries. Women.

Sandro Conceição Dantas Filho<sup>1</sup>  
Franassis Barbosa de Oliveira<sup>2</sup>  
Rina Márcia Magnani<sup>2</sup>  
Thiago Vilela Lemos<sup>2</sup>  
Renata Rezende Barreto<sup>2</sup>

- 1- Fisioterapeuta pela Universidade Estadual de Goiás (UEG) – Goiânia – Goiás – Brasil;
- 2- Docente do curso de Fisioterapia pela Universidade Estadual de Goiás (UEG) – Goiânia –Goiás – Brasil.

E-mail: barrenata@hotmail.com

Recebido em: 08/08/2021  
Revisado em: 21/10/2021  
Aceito em: 30/11/2021



Copyright: © 2021. This is an open access article distributed under the terms of the [Creative Commons Attribution License](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/), which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.



## INTRODUÇÃO

O futebol tem sido uma modalidade esportiva de grande evolução e atração no Brasil e este processo vem acontecendo através da sua valorização em competições com as premiações aos clubes e jogadores. Esse fator contribui para um novo olhar para o futebol feminino<sup>1,2</sup>. Isso se reforça com o novo licenciamento da Confederação Brasileira de Futebol (CBF), que exige que os clubes que não tiverem um time de mulheres disputando campeonatos oficiais não poderão participar de competições internacionais de futebol masculino<sup>3</sup>. Apesar desse crescimento a favor do incentivo e aceitação da mulher no futebol, ainda há um descaso entre as grandes equipes pela incerteza do retorno financeiro investido no futebol feminino<sup>1</sup>.

Conforme sua definição, a lesão no futebol é qualquer tipo de ocorrência sofrida por um jogador, que o interrompa de sua atividade, impedindo-o de pelo menos um treino ou jogo, sendo sua incidência associada à idade do jogador, carga de exercício, as demandas física e mental, nível de jogo e padrão de treinamento<sup>2,4,5</sup>. Isto se confirma por ser um esporte de contato, de alto impacto e com mudança brusca de direção, em decorrência do gesto esportivo requerido para executá-lo<sup>6</sup>.

No futebol feminino existe uma alta incidência de lesões nos membros inferiores que estão diretamente relacionadas à fraqueza muscular que afeta a estabilidade articular de tornozelo, com 17 a 20% e principalmente a de glúteo médio, que pode ser preditor da síndrome da dor patelofemoral (SDPF), causada pela adução do quadril, aumento da rotação interna, a queda pélvica, instabilidade articular

de joelho e presença de aumento do valgo dinâmico durante a atividade física<sup>7,8</sup>.

Considerando que mulheres apresentam alterações biomecânicas diferentes dos homens, igualmente apresentam maiores ângulos de valgo dinâmico e valgo do joelho, que propiciam o aumento do nível de lesão ou ruptura do ligamento cruzado anterior (LCA), devido ao ângulo de carregamento do genu valgo de joelho permitir aumento da translação anterior da tíbia, resultando em sobrecarga e estresse ao ligamento cruzado anterior e também a SDPF<sup>9,10</sup>

A avaliação funcional de um atleta deve ser indicada com o objetivo de identificar e evitar possíveis lesões musculoesqueléticas, avaliar capacidade física, cardiovascular e alterações que possam indicar intervenção no seu desempenho ou até incapacitá-lo a praticar algum esporte<sup>11,12</sup>.

Dentre os testes de avaliações funcionais utilizados para esse propósito, o *Step Down* é um teste que avalia o aumento do valgo dinâmico de joelho e permite identificar quais alterações presentes na execução do movimento de descida e subida de degrau unipodal como: alinhamento de tronco, rotação ou queda pélvica, alinhamento de joelho e posição de tornozelos e pé<sup>13</sup>. E o *Single Leg Hop Test* tem como objetivo avaliar o movimento, a simetria entre os membros inferiores e observar dois pontos no teste: a medida em centímetros do salto unipodal e o momento da aterrissagem, que simulam as demandas impostas pelos esportes e melhoram o controle neuromuscular<sup>14</sup>.

Neste sentido o presente estudo buscou verificar o desempenho das atletas profissionais

de futebol feminino durante a execução dos testes *Step Down* e *Single Leg Hop*.

## MATERIAIS E MÉTODOS

O delineamento do estudo foi do tipo transversal, analítico e descritivo. Foi realizado de acordo com as Diretrizes e Normas Regulamentadoras de Pesquisas envolvendo seres humanos, (Resolução 466/12 do Conselho Nacional de Saúde) e aprovado pelo Comitê de Ética em pesquisa da Universidade Estadual de Goiás - CEP/UEG, com número de parecer 4.407.891.

A abordagem das participantes foi realizada em um Núcleo Esportivo de uma Instituição de Ensino Superior em Goiânia. As atletas foram convidadas a participar do estudo e foram esclarecidas sobre os objetivos, riscos e benefícios. Aquelas que concordaram, assinaram o Termo de Consentimento Livre Esclarecido.

A amostra inicial do estudo foi constituída por 30 atletas profissionais de futebol feminino, porém houve uma perda amostral de 4 participantes. Restando 26 para a análise final. Os critérios de inclusão do estudo foram: ser atleta do sexo feminino; ter idade entre 18 e 30 anos, estar regularmente ativa como jogadora profissional de futebol de campo no time do Núcleo Esportivo, estar livre de lesão musculoesquelética por pelo menos três meses.

Os critérios de exclusão da foram: apresentar qualquer tipo de lesão atual, ou em fase de reabilitação, nos membros inferiores, algum tipo de desordem neurológica, dor articulares nos membros inferiores, alterações cardíacas, gestantes, artrite, artrose, condromalácia patelar, luxação femoropatelar,

lesões ligamentares, discrepância de comprimento do membro inferior maior que 1 cm, referir algum tipo de dor nos membros inferiores ao realizar o teste de descida de degrau (*StepDown*), estiver fazendo uso de medicação que afete o equilíbrio e não estar praticando a modalidade regularmente.

A coleta de dados se iniciou com a ficha de caracterização da amostra e avaliação esportiva, que foi preenchida com os dados pessoais, informações sobre a atividade física das atletas, histórico e estado de saúde, testes específicos para identificação e exclusão de lesões, dados antropométricos e medidas físicas referentes aos resultados dos testes funcionais: *Step Down* e *Single Leg Hop Test*. Para a obtenção da massa corporal, estatura e o Índice de Massa Corporal (IMC) foram utilizados uma balança *Omron*<sup>®</sup> digital, calibrada e aferida e um estadiômetro de parede *Balmak*<sup>®</sup>.

Os procedimentos para a aplicação dos testes funcionais para avaliar o desempenho das atletas, foram agendados em sessões individuais e divididos em duas: a primeira avaliação foi à execução do teste *Step Down* e no segundo momento o *Single Leg Hop Test*. Antes de iniciar a avaliação as participantes foram instruídas quanto aos movimentos específicos que deveriam ser realizados para cada teste. A primeira avaliação foi à execução do teste *Step Down*. A posição orientada para a participante iniciar o teste, foi que ela deveria subir com o pé dominante sobre o *step* de 16 cm de altura, 45 cm de largura, 50 cm de espessura confeccionada em madeira, e posicioná-lo atrás de uma linha padrão e fazer o movimento de descida do *step* com o mesmo membro inferior tocando o calcanhar no solo. As

participantes realizaram três execuções para se adaptarem ao teste, com duração de até 3 segundos referentes à fase excêntrica e concêntrica, marcados com cronômetro. As participantes foram instruídas a fazer o *Step Down* lentamente até tocar o calcanhar do membro suspenso no solo e voltar lentamente para posição inicial. Após o período de adaptação ao teste, foi considerada para análise a média de cinco testes para cada membro inferior. A avaliação do movimento foi visual e realizada por um único avaliador que observou o movimento no plano frontal e registrou se houve alterações de equilíbrio em adução de joelho e queda da pelve, e encontrando alteração durante a manutenção o equilíbrio foi classificado de forma subjetiva como: leve, moderado ou acentuado<sup>15</sup>. Cada movimento foi avaliado considerando: Plano Pélvico (queda pélvica no plano frontal), alinhamento do joelho (adução e abdução de joelho) e classificada em 4 níveis de pontuação, sendo de 0 a 1 ponto não apresentou alterações, 2 pontos desvio leve, 3 pontos desvio moderado e 4 pontos desvio acentuado<sup>15</sup>. O solo onde se encontrava o *step* era estável e de material cimentício.

Finalizada a primeira etapa se iniciou a segunda avaliação. Na segunda avaliação foi aplicação do *Single Leg Hop Test*, na qual as atletas foram instruídas a saltar o mais longe possível em apoio unipodálico. Como critérios do teste foram instruídos a manter os braços cruzados e próximos ao tronco e permanecerem apoiadas de uma perna com o joelho do membro testado em extensão, pulando o mais longe possível e aterrissando com o mesmo pé. As participantes foram

orientadas a controlar o pouso, e manterem o pé de apoio para medir a distância. O salto realizado na qual a participante se desequilibrou e pisou uma segunda vez ao solo foi desconsiderado e foi solicitada a realização de um novo salto. A distância do salto foi medida a partir da linha de partida (hálux tocando a linha, marcada com um X), até o calcanhar do pé que realizou a aterrissagem (marcada com um X), seguido com a marcação em centímetros do salto com uma fita métrica. A perna do membro dominante foi a primeira a ser testada. E cada perna realizou dois saltos e a maior distância foi considerada<sup>14</sup>.<sup>15</sup>. Para avaliar se o atleta teve um bom desempenho no teste, foi realizado o cálculo do índice de simetria de membro inferior, usado para verificar a discrepância do valor da distância do salto único em centímetros dos membros inferiores. O cálculo é realizado através da equação:  $ISM = \text{Distância do membro não dominante} / \text{membro dominante} \times 90\%$ . Os valores de referência sobre *Single Leg Hop Test* consideram um ISM aceitável igual ou acima de 90% entre a distância do salto dos membros inferiores, e valores abaixo desse valor, indicam aumento do risco de lesões em membros inferiores<sup>14,16</sup>.

Para a determinação da dominância de membros inferiores, Foi realizada a pergunta "Se você tivesse que chutar uma bola em um alvo, qual perna você utilizaria para chutar a bola?". Dessa forma, a dominância dos membros inferiores foi determinada por meio da questão supracitada<sup>17</sup>. A realização da coleta de dados teve a duração de 40 minutos, no que se refere à realização de todos os protocolos de

desinfecção e segurança, explicação, execução dos testes e finalização.

A análise estatística foi realizada no SPSS (*Statistical Package for Social Sciences*), versão 23.0. Inicialmente foi realizado o teste de *Shapiro-Wilk* para verificar a normalidade dos dados quantitativos, aqueles que apresentaram distribuição normal foram descritos em forma de média e desvio padrão, enquanto que aqueles que apresentaram distribuição não normal foram descritos em forma de mediana e intervalo interquartil. Os dados qualitativos foram descritos em forma de frequência e porcentagem. Para comparar o desempenho no *Single Leg Hop Test* foi utilizado o teste *t* de *student* para amostras independentes (dados com distribuição normal) e teste de *Mann-Whitney U* (dados com distribuição não normal). Para comparar o desempenho no *Step Down Test* foi utilizado o teste Exato de *Fisher*. Para

todas as comparações utilizou-se nível de significância de  $p < 0,05$ .

## RESULTADOS

A amostra foi composta por 26 atletas profissionais de um time de futebol da cidade de Goiânia. Estas praticavam o esporte há 10 ( $\pm 5,02$ ) anos e treinavam 2 ( $\pm 1$ ) horas por dia ao longo de 6 ( $\pm 2$ ) dias da semana. Destas, 15 (57,7%) apresentaram histórico de lesão relacionada ao esporte, enquanto que 11 (42,3%) não apresentaram. De forma geral, as atletas eram jovens eutróficas (Tabela 1).

As atletas apresentaram bom desempenho no *Single Leg Hop Test*, pois o ISM foi considerado adequado por estar acima do valor de referência de 90%. Não houve diferença estatisticamente significativa entre o membro dominante e não dominante para a distância média ( $p = 0,773$ ) e normalizada ( $p = 0,678$ ).

**Tabela 1.** Características antropométricas das participantes do estudo (n=26).

|   |                     |
|---|---------------------|
| Idade (anos)                                  | 21,38( $\pm 3,82$ ) |
| Massa corporal (kg)                           | 60,5(13,25)         |
| Estatura (m)                                  | 1,65( $\pm 0,07$ )  |
| Índice de Massa Corporal (kg/m <sup>2</sup> ) | 22,37( $\pm 3,14$ ) |

**Fonte:** Próprio autor. Dados expressos em média e desvio padrão (idade, estatura e índice de massa corporal); Dados expressos em mediana e intervalo interquartil (massa corporal).

**Tabela 2.** Desempenho no *Single Leg Hop Test* das participantes do estudo (n=26).

|                            | Dominante              | Não dominante          | p*    |
|----------------------------|------------------------|------------------------|-------|
| <b>Single Leg Hop Test</b> |                        |                        |       |
| Distância (cm)             | 110,97 ( $\pm 15,90$ ) | 109,58 ( $\pm 18,16$ ) | 0,773 |
| Distância normalizada (%)  | 74,69( $\pm 13,1$ )    | 80,24( $\pm 15,5$ )    | 0,678 |
| Índice de Assimetria (%)   | 99,92( $\pm 13,68$ )   |                        |       |

**Fonte:** Próprio autor. Dados expressos em média e desvio padrão (distância no membro dominante e não dominante e distância normalizada no membro não dominante); Dados expressos em mediana e intervalo interquartil (distância normalizada no membro dominante). Testes estatísticos: Teste *t* de *student* para amostras independentes; Teste de *Mann-Whitney U*. \*Nível de significância de  $p < 0,05$ .

As atletas apresentaram alguma alteração relacionada ao valgo dinâmico sendo que no membro dominante a queda da pelve foi encontrada principalmente de forma moderada e a adução do quadril de forma acentuada. Já no membro não dominante, a queda da pelve e a adução do quadril foram encontradas principalmente de forma acentuada. Não foram encontradas diferenças estatisticamente significantes entre o membro dominante e não dominante quanto ao grau das alterações para a queda da pelve ( $p=0,442$ ) e adução do quadril ( $p=0,390$ ) (Tabela 3).

Não foram encontradas diferenças estatisticamente significantes para o *Single Leg Hop Test* entre o membro dominante e não dominante para as participantes sem lesão ( $p=0,934$ ;  $p=0,999$ ) e com histórico de lesão ( $p=0,505$ ;  $p=0,652$ ). Além disso, não foram encontradas diferenças significantes entre as participantes sem e com histórico de lesão ( $p>0,05$ ). Também não foram observadas diferenças quanto ao índice de assimetria no referido teste ( $p=0,091$ ) (Tabela 4).

**Tabela 3.** Desempenho no *Step Down Test* das participantes do estudo ( $n=26$ ).

|                          | Dominante | Não dominante | p*    |
|--------------------------|-----------|---------------|-------|
| <b>Step Down Test</b>    |           |               |       |
| <b>Queda da pelve</b>    |           |               |       |
| Normal                   | 4(15,4%)  | 1(3,8%)       | 0,442 |
| Leve                     | 2(7,7%)   | 8(30,8%)      |       |
| Moderado                 | 13(50%)   | 8(30,8%)      |       |
| Acentuado                | 7(26,9%)  | 9(34,6%)      |       |
| <b>Adução do quadril</b> |           |               |       |
| Normal                   | 2(7,7%)   | 2(7,7%)       | 0,390 |
| Leve                     | 4(15,4%)  | 5(19,2%)      |       |
| Moderado                 | 9(34,6%)  | 4(15,4%)      |       |
| Acentuado                | 11(42,3%) | 15(57,7%)     |       |

**Fonte:** Próprio autor. Dados expressos em frequência e porcentagem. Teste estatístico utilizado: Teste Exato de Fisher.\*Nível de significância de  $p<0,05$ .

**Tabela 4.** Comparação do desempenho no *Single Leg Hop Test* entre participantes com e sem histórico de lesão devido à prática esportiva (n=26).

|   | Sem lesão<br>(n=11) | Com lesão<br>(n=15) | p*    |
|---|---------------------|---------------------|-------|
| <b>Single Leg Hop Test</b>              |                     |                     |       |
| Distância dominante (cm)                | 109,75 (18,89)      | 116,67 (13,66)      | 0,878 |
| Distância não dominante                 | 110,48 (21,88)      | 108,88 (15,49)      | 0,832 |
| p*                                      | 0,934               | 0,505               |       |
| Distância normalizada dominante (%)     | 78,77 (16,69)       | 75,43 (11,04)       | 0,919 |
| Distância normalizada não dominante (%) | 78,78 (17,95)       | 81,39 (13,91)       | 0,685 |
| p*                                      | 0,999               | 0,652               |       |
| Índice de Assimetria (%)                | 104,27 (14,68)      | 95,27 (10,83)       | 0,091 |

**Fonte:** Próprio autor. Dados expressos em média e desvio padrão (distância no membro dominante sem lesão, distância no membro não dominante sem e com lesão, distância normalizada no membro dominante sem lesão, distância normalizada no membro não dominante sem e com lesão e índice de assimetria sem e com lesão). Dados expressos em mediana e intervalo interquartil (distância no membro dominante com lesão e distância normalizada no membro dominante com lesão). Testes estatísticos: Teste t de *student* para amostras independentes e Teste de *Mann-Whitney U*. \*Nível de significância de  $p < 0,05$ .

Não foram encontradas diferenças (p=0,262; p=0,505). Além disso, não foram estatisticamente significantes para o *Step Down Test* entre o membro dominante e não dominante para as participantes sem lesão (p=0,304; p=0,923) e com histórico de lesão (p=0,262; p=0,505). Além disso, não foram encontradas diferenças significantes entre as participantes sem e com histórico de lesão (p>0,05) (Tabela 5).

**Tabela 5.** Comparação do desempenho no *Step Down Test* entre participantes com e sem histórico de lesão devido à prática esportiva (n=26).

|                                     | Sem lesão<br>(n=11) | Com lesão (n=15) | p*    |
|-------------------------------------|---------------------|------------------|-------|
| <b>Step Down Test</b>               |                     |                  |       |
| <b>Queda da pelve Dominante</b>     |                     |                  |       |
| Normal                              | 3 (27,3%)           | 1 (6,7%)         | 0,463 |
| Leve                                | 0 (0%)              | 2 (13,3%)        |       |
| Moderado                            | 5 (45,5%)           | 8 (53,3%)        |       |
| Acentuado                           | 3 (27,3%)           | 4 (26,7%)        |       |
| <b>Queda da pelve Não Dominante</b> |                     |                  |       |
| Normal                              | 1 (9,1%)            | 0 (0%)           | 0,477 |
| Leve                                | 3 (27,3%)           | 5 (33,3%)        |       |
| Moderado                            | 4 (36,4%)           | 4 (26,7%)        |       |

|  |           |           |       |
|--|-----------|-----------|-------|
| Acentuado                              | 3 (27,3%) | 6 (40%)   |       |
| p*                                     | 0,304     | 0,262     |       |
| <b>Adução do quadril Dominante</b>     |           |           |       |
| Normal                                 | 2 (18,2%) | 0 (0%)    |       |
| Leve                                   | 2 (18,2%) | 2 (13,3%) | 0,717 |
| Moderado                               | 3 (27,3%) | 6 (40%)   |       |
| Acentuado                              | 4 (36,4%) | 7 (46,7%) |       |
| <b>Adução do quadril Não Dominante</b> |           |           |       |
| Normal                                 | 2 (18,2%) | 0 (0%)    |       |
| Leve                                   | 2 (18,2%) | 3 (20%)   | 0,487 |
| Moderado                               | 1 (9,1%)  | 3 (20%)   |       |
| Acentuado                              | 6 (54,5%) | 9 (60%)   |       |
| p*                                     | 0,923     | 0,505     |       |

**Fonte:** Próprio autor. Dados expressos em frequência e porcentagem. Teste estatístico: Teste Exato de Fisher. \*Nível de significância de  $p < 0,05$

## DISCUSSÃO

A amostra do estudo foi composta por atletas de futebol feminino, adultas jovens e eutróficas. As atletas apresentaram bom IMC de 22,37 kg/m<sup>2</sup>, valor próximo ao estudo que avaliou composição corporal de atletas, na qual se obteve um valor de 21,9 kg/m<sup>2</sup> entre atletas de elite de futebol feminino. Não houve grande variação do IMC entre as atletas no presente estudo, sendo um dado importante a ser observado por ser um indicador de aptidão física e a saúde dos atletas, cujo um aumento do IMC pode interferir no desempenho do atleta em qualquer modalidade esportiva<sup>18</sup>.

De acordo com os valores de referência do ISM, as atletas obtiveram uma média de 99,92 % de simetria no teste, representando um bom desempenho no *Single Leg Hop Test*, porém não houve influência da dominância em relação à distância do salto entre os membros inferiores<sup>14,16</sup>. Portanto, acredita-se que não há diferença significativa no desempenho dessas

atletas sem realizar os gestos esportivos como correr e pular entre o membro inferior dominante e não dominante. O teste de assimetria é fundamental para o atleta, pois indica o risco de lesão de membros inferiores, e sabendo que as mulheres possuem um grande índice de lesão grave de joelho de 3 a 5 vezes em comparação com atletas do sexo masculino para futebol, basquete, voleibol e outros esportes, essa avaliação funcional se torna primordial nos componentes de programa de prevenção de lesões<sup>19,20,21</sup>.

Os valores da distância em centímetros do salto único no *Single Leg Hop Test* foram de 110,97 ( $\pm 15,90$ ) em membro dominante e 109,58 ( $\pm 18,16$ ) em membro não dominante, sendo inferior ao valor encontrado em outro estudo similar avaliando os três tipos de *Hop Test* em atletas femininas de elite de futebol e basquete com o valor de 149 ( $\pm 17$ ) centímetros, sendo que, não houve diferença do desempenho entre mulheres praticantes de futebol e

basquete na distância do salto<sup>22</sup>. Há uma hipótese de que a possível fraqueza muscular dos membros inferiores, principalmente pelos músculos extensores do joelho, que tem papel fundamental nos teste de salto, visto que a sua performance está diretamente relacionada com a capacidade de gerar força e potência durante o salto e na fase de recepção ao solo<sup>23</sup>.

Não houve diferença entre a dominância de membros inferiores com um valor de  $p=0,773$  sobre a distância em centímetros alcançada no salto. Entretanto no estudo de Van der Harst, Gokeler, Hof<sup>24</sup> que avaliaram indivíduos saudáveis praticantes de esportes com uma média similar ao do presente estudo de 24 anos de idade, incluindo homens e mulheres, foi encontrada diferença entre o membro dominante e o não dominante na avaliação do *Single Leg Hop Test*<sup>24</sup>. Uma alteração entre a dominância de membros foi encontrada no estudo de Arliani et al.<sup>25</sup>, que encontraram uma variação do desempenho do membro dominante e membro não dominante nos testes *Single Hop Test* e *Triple Hop Test*<sup>19</sup>.

No teste *Step Down*, as atletas apresentaram um baixo desempenho no teste por possuírem alterações de equilíbrio como: alteração classificada como moderada em queda pélvica em 50 % das atletas em membro dominante e no não dominante encontrou-se em 34%, alteração classificada como acentuada. Alterações em queda pélvica indicam possível fraqueza muscular de abdutores de quadril, que é um importante estabilizador do quadril e joelho. Algumas revisões sistemáticas reforçam que mulheres com a SDPF possuem algum déficit de força em musculatura de quadril em comparação com

grupo controle de não lesadas<sup>26,27</sup>. No entanto, não houve diferença significativa na dominância de membros, comum valor de  $p$  de 0,442.

As alterações em adução de joelho no teste *Step Down* foram classificadas como acentuadas em membro dominante (42,3%) e membro não dominante (57,7%), apresentando um baixo desempenho no teste. Já em outro estudo avaliando valgo dinâmico de forma subjetiva em mulheres assintomáticas ( $n=26$ ) com média de idade de 22,5 anos, houve predomínio de alterações moderadas ( $n=14$ ). As avaliações realizadas de forma subjetiva no teste *Step Down* podem ser utilizadas para investigar se há controle deficitário do joelho, indicando em alguns estudos boa concordância entre a avaliação subjetiva e análise 2D do movimento, e boa confiabilidade inter-avaliador<sup>28,29</sup>. Não houve diferença significativa sobre a dominância de membros nas alterações em queda pélvica e adução de joelho.

Considerando que mulheres apresentam alterações biomecânicas diferentes dos homens, como um valgismo fisiológico de joelho que contribui para o aumento do valgo dinâmico de joelho, acredita-se que disfunções da musculatura glútea em mulheres, causam desarranjos na estabilidade de membros inferiores, como menor ativação muscular de glúteo médio. Tal valgo dinâmico presente nos gestos esportivos, aumentam o risco de lesão em consequência do aumento do estresse na articulação do joelho, contribuindo para o aparecimento da SDPF e de ruptura do LCA<sup>9,10,27,28</sup>.

De acordo com isso, Hewett et al.<sup>30</sup> concluíram em um estudo prospectivo com atletas, que as mulheres que apresentavam maiores ângulos de valgo dinâmico e valgo do joelho apresentaram maior incidência de lesões do ligamento cruzado anterior (LCA), devido ao ângulo de carregamento do geno valgo de joelho permitir um aumento da translação anterior da tibia devido as demandas físicas no esporte, resultando em sobrecarga e estresse ao ligamento cruzado anterior<sup>30,31</sup>.

Com os resultados desse estudo, podemos observar que houve um bom desempenho das atletas no *Single Leg Hop Test*, porém houve um baixo rendimento no teste o *Step Down* com alterações no alinhamento de membros inferiores. A idéia de que a capacidade de controlar o excessivo valgo dinâmico de joelho e a queda pélvica vai depender da capacidade da musculatura glútea em gerar força, sustenta uma possível hipótese de que há fraqueza da musculatura glútea em razão da falta de equilíbrio durante o agachamento unipodal no teste *Step Down*<sup>14,17,26,27</sup>. Porém esta hipótese não pode ser confirmada por não terem sido realizados testes de força da musculatura glútea.

As assimetrias entre os membros em potência e força foram consideradas fatores de risco para lesões esportivas e, em alguns casos, associados a um decréscimo no desempenho esportivo<sup>30</sup>. A maioria das lesões de LCA em atletas do sexo feminino ocorre durante um episódio sem contato, durante tarefas de desaceleração, deslocamento lateral ou aterrissagem que costumam estar associadas a altas cargas externas nas articulações do joelho, apresentando em alguns estudos ter maior

incidência de lesão em comparação com sexo masculino, em relação aos fatores intrínsecos como alterações anatômicas, diminuição do ângulo Q, IMC, fatores hormonais<sup>5,9,11,20,32</sup>.

Considerando que há um risco de 30% de uma segunda lesão de LCA em atletas, programas de prevenção de lesões são fundamentais durante os treinamentos em atletas de futebol, que busca a identificação de fatores de risco de lesão e melhora da ativação e função muscular, principalmente o treinamento neuromuscular, que possui grande evidência na literatura por atuar na melhor ativação da musculatura estabilizadora de quadril e joelho<sup>4,14,20,21,33</sup>.

Não foram encontradas diferenças significantes entre as participantes sem e com histórico de lesão devido à prática esportiva, tanto na realização do *Single Leg Hop Test* como no *Step Down Test*. Este resultado sugere que as lesões não interferiram nos padrões motores para o controle postural, muscular e de movimento durante tarefas exigidas, quando comparadas com as que não tinham histórico de lesão.

Atletas de alto rendimento estão habituados ao volume e o ritmo de treinamento intenso. Isso faz com que desenvolvam maior adaptação à lesão e ao *overuse* e possibilitando retorno mais rápido para o treinamento e jogos. Possivelmente, essa diferença na performance muscular das atletas esteja relacionada à grande demanda física imposta pela prática profissional do futebol. Assim sendo, não apenas o referido esporte, mas também o treinamento essencial para a capacitação do atleta para o jogo, como os

treinos em campo ou a realização de exercícios de fortalecimento<sup>34</sup>.

É importante a realização de novos estudos com os testes funcionais nesta linha de pesquisa, para avaliar o desempenho de atletas de futebol feminino e também de outras modalidades esportivas, para que possa ser beneficiado durante a permanência na atividade, que exigem das atletas alto desempenho.

O número da amostra reduzido, a altura do *step* não normalizada e ajustada pela altura de cada participante e a ausência de registros de imagens para cálculo de precisão e quantificação dos desvios angulares pode ter interferido nos resultados.

## CONCLUSÃO

Conclui-se que as atletas apresentaram um bom desempenho no teste *Single Leg Hop Test* por não desenvolverem assimetria no teste, porém apresentaram um baixo desempenho no *Step Down*, manifestando alterações de equilíbrio em queda pélvica e adução de joelho, contribuindo para o aumento do valgo dinâmico de joelho. De acordo com os resultados, não houve diferença significativa na melhora do desempenho em relação dominância de membros inferiores. Não houve diferença entre as atletas com e sem histórico de lesão para o *Single Leg Hop Test* e o *Step Down Test*.

## REFERÊNCIAS

1.Ferreira MJP, Bezerra JAX; Silva KV, Cerani RB, Lopes DT. Preconceito no futebol feminino: uma revisão de literatura. Revista diálogos em Saúde. 2018; 1(2):112-128.

2.Pffirmann D, Herbst M, Ingelfinger P, Simon P, Tug S. Analysis of injury incidences in male professional adult

and elite youth soccer players: A systematic review. Journal of Athletic Training. 2016; 5(5):410-424.

3.Passero JG, Barreira J, Tamashiro L, Scaglia AJ, Gallati RL. Futebol de mulheres liderado por homens: uma análise longitudinal dos cargos de comissão técnica e arbitragem. Revista Movimento. 2020; 26:01-16.

4.Brito J, Soares J, Rebelo AN. Prevenção de lesões do ligamento cruzado anterior em futebolistas. Revista Brasileira de Medicina do Esporte. 2009; 13(1):62-69.

5.Larruskain J, Lekue JA, Diaz N, Odriozola A, Gil SM. A comparison of injuries in elite male and female football players: A five-season prospective study. Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports. 2017; 28(1):237-245.

6.Netto DC, Arliani GG, Thiele ES, Cat MNL, Cohen M, Pagura JR. Avaliação prospectiva das lesões esportivas ocorridas durante as partidas do Campeonato Brasileiro de Futebol em 2016. Revista Brasileira de Ortopedia. 2019; 54(3):329-334.

7.Xixiry MG, Riberto M, Manoel LS. Analysis of Y Balance Test and dorsiflexion Lunge Testin professional and amateur soccer players. Revista Brasileira de Medicina do Esporte. 2019; (6):490-493.

8.Semciw A, Neate R, Pizzari T. Running related Gluteus Medius function in health and injury: A systematic review with meta-analysis. Journal of Eletromiology and Kinesiology. 2016; 30:98-110.

9.Zanella AM, Lima FSC, Stefanini WR, Hidalgo CA Bonvicine C. Análise do valgo dinâmico como fator responsável pela dor anterior de joelho em jogadores de futebol de campo. Brazilian Journal of health review. 2019; 2:418-439.

10.Baldon RM, Lobato DFM, Carvalho LP, Wun PYL, Serrão FV. Diferenças biomecânicas entre os gêneros e sua importância nas lesões do joelho. Fisioterapia em movimento. 2011; 24(1):157-166.

11.Dias RG, Cesar MC, Verlengia R, Pellegrinotti IL, Lopes CR. Efeito da pré-temporada no desempenho de atletas de futebol feminino. Revista Brasileira de Medicina do Esporte. 2016; 22(5):138-141.

12.Silveira Junior JA, Ravagnani FCP, Hernandez AJ, Ravagnani CFC. Avaliação pré-participação das lesões músculo-esqueléticas em atletas: uma revisão da literatura. Revista Brasileira de Prescrição e Fisiologia do Exercício. 2017; 11(70):759-768.

13.Ferreira CL, Barton G, Borges LD, Rabelo NDA, Politti F, Lucareli PRG. Step down tests are the tasks that most differentiate the kinematics of women with patellofemoral pain compared to asymptomatic controls. Gait & Posture. 2019; 72:129-134.

14.Barfod KW, Feller, JA, Hartwig T, Devitt BM, Webster KE. Knee extensor strength and hop test performance follow in anterior cruciate ligament reconstruction.The Knee. 2019; (26):149-154.

- 15.Herman G, Nakdimon O, Levinger P, Springer S. Agreement of an evaluation of the forward-step-down test by a broad cohort of clinicians with that of an expert panel. *Journal of Sport Rehabilitation*. 2016; 25:227-232.
- 16.Dingenem B, Truijien I, Bellemans J, Bekeler A. Test-retest reliability and discriminative ability of forward, medial and rotational single-leg hop tests. *The Knee*. 2019; 26:978-987.
- 17.VanMelick N, Meddeler BM, Hogeboom TJ, VanderSanden MWGN, VanSingel REH. How to determine leg dominance: The agreement between self-reported and observed performance in healthy adults. *PLOS ONE*. 2017; 12(12):1-9.
- 18.Mala L, Maly T, Zakalha F, Bunc V, Kaplan A, Jebavy R, Tuma M. Body Composition of elite female players in five different sports games. *Journal of Human Kinetics*. 2015; 45:207-215.
- 19.Faude O, Junge A, Kindermann W, Dvorak J. Injuries in female soccer players: a prospective study in the German national league. *The American Journal of Sports Medicine*. 2005; 33(11).
- 20.Grimm NL, Jacobs JR, Kim J, Denney BS, Shea KG. Anterior cruciate ligament and knee injury prevention programs for soccer players. *The American Journal of Sports Medicine*. 2015; 43(8):2049-2056.
- 21.Loose O, Achenbach L, Fellner B, Lehmann J, Jansen P, Nerlich M, Angele P, Krutsch W. Injury prevention and return to play strategies in elite football: no consent between players and team coaches. *Archives of Orthopaedic and Trauma Surgery*. 2018; 138(7):985-992.
- 22.Myers BA, Jenkins WL, Kyllian C, Rundquist P. Normative data for hop tests in high school and collegiate basketball and soccer players. *The International Journal of Sports Physical Therapy*. 2014; 9(5):596-603.
- 23.Silva T, Ribeiro F, Venâncio J. Comparação da performance funcional do membro inferior entre jovens futebolistas e jovens não treinados. *Fisioterapia Movimento*. 2010; 23(1):105-112.
- 24.Van der Harst JJ, Gokeler A, Hof AL. Leg kinematics and kinetics in landing from a single-leg hop for distance. A comparison between dominant and non-dominant leg. *Clinical Biomechanics*. 2007; 22(7):674-680.
- 25.Arliani GG, Almeida GPL, Santos CV, Venturini AM, Astur DC, Cohen M. O efeito do esforço na estabilidade postural em jovens jogadores de futebol. *Acta Ortopédica Brasileira*. 2013; 21(3):155-158.
- 26.Crossley KM, Zhang WJ, Schache AG, Bryant A, Cowan SM. Performance on the Single-Leg Squat task indicates hip abductor muscle function. *The American Journal of Sports Medicine*. 2011; 39(4):866-873.
- 27.Almeida GPL, Silva APMCC, França FJR, Magalhães MO, Burke TN, Marques AM. Ângulo- $q$  na dor patelofemoral: relação com valgo dinâmico de joelho, torque abdutor do quadril, dor e função. *Revista Brasileira de Ortopedia*. 2016; 51(2):181-186.
- 28.Park KM, Cynn HS, Choung SD. Musculoskeletal predictors of movement quality for the forward Step-down test in asymptomatic women. *Journal of orthopaedic*. 2013; 43(7):504-510.
- 29.Stenrud S, Myklebust G, Kristianslund E, Bahr R, Krosshaug T. Correlation between two-dimensional video analysis and subjective assessment in evaluating knee control among elite female team handball players. *British Journal of Sports Medicine*. 2011; 45:589-595.
- 30.Hewett TE, Myer GD, Ford KR, Heidt RS, Colosimo AJ, Mclean SG. Biomechanical measures of neuromuscular control and valgus loading of the knee predict anterior cruciate ligament injury risk in female athletes. *The American Journal of Sports Medicine*. 2005; 33(4):492-501.
- 31.Vanmeerhaegh AZ, Bishop C, Buscà B, Castells JA, Bordas JV, Skok O. G. Inter-limb asymmetries are associated with decrements in physical performance in youth elite team sports athletes. *Plos One*. 2020; 15(3):1-14.
- 32.Sugimoto D, Howell DR, Tocci NX, Meehan WP. Risk factors associated with self-reported injury history in female youth soccer players. *The physician and sports medicine*. 2018; 46(3):312-318.
- 33.Owoeye OBA, Palacios-Derflinger LM, Emery CA. Prevention of ankle sprain injuries in youth soccer and basketball: effectiveness of a neuromuscular training program. *Clinical Journal of Sport Medicine*. 2018; 28:325-331.
- 34.Fonseca ST, Ocarino JM, Silva PLP, Bricio RS, Costa CA, Wanner LL. Caracterização da performance muscular em atletas profissionais de futebol. *Revista Brasileira de Medicina do Esporte*. 2007; 13(3):143-147.