

RELATÓRIO DE AVALIAÇÃO BIOMECÂNICA

Ana Martins

Step-down lateral

DATA

6 de outubro de 2026

IDADE

35 anos

MODALIDADE

Corrida e futebol

PROFISSIONAL

Joana Silva

Avaliámos como controla a anca, o joelho e a bacia ao descer devagar de um degrau numa perna.

O seu resumo

Em cada exercício, o semáforo resume o que observámos. Abaixo explicamos, em linguagem simples, o que está bem, o que podemos melhorar e onde focar o treino.

● Bom ● A acompanhar ● A trabalhar ● Sem referência

Step-down lateral

● A acompanhar

O movimento está globalmente bem, com alguns pontos a melhorar que se podem trabalhar com treino.

● O QUE ESTÁ BEM

- Estabilidade da bacia: dentro do esperado.
- Postura do tronco: dentro do esperado.
- Estabilidade do joelho: dentro do esperado.

● O QUE PODEMOS MELHORAR

- Do lado esquerdo, o joelho desvia para dentro ao descer da caixa mais do que o esperado.
- Do lado esquerdo, a coxa fecha para dentro mais do que o esperado ao descer.
- Estabilidade global: diferença relevante entre lados, menos favorável na perna esquerda.

● FOCOS DE TREINO SUGERIDOS

- Fortalecimento excêntrico do quadríceps e dos abdutores da anca (step-downs lentos), com o joelho alinhado com o pé.
- Fortalecimento dos abdutores e rotadores externos da anca e treino de controlo do joelho (joelho alinhado com o pé).
- Exercícios unilaterais com mais trabalho no lado menos favorável, para reduzir a diferença entre lados.

Notas do profissional

Relatório de exemplo com dados fictícios.

Esta avaliação por vídeo é um rastreio do movimento e não constitui um diagnóstico. Os resultados devem ser interpretados pelo profissional de saúde, em conjunto com a avaliação clínica.

TAREFA 1 DE 1

Step-down lateral

A acompanhar

Descida lenta numa perna de uma caixa de ~20 cm até o calcanhar livre tocar no chão ao lado da caixa, em vista frontal. Avalia o valgo do joelho, a queda pélvica, a adução da anca, o tronco e a profundidade.

Altura da caixa: 20 cm

QUALIDADE DA CAPTURA

Repetições válidas: D 3 · E 3 · Detecção 100 % · 30 fps

Resultados

Métrica	Direita	Esquerda	Assimetria LSI · D – E	Referência
Valgo do joelho no step-down (FPPA) *	8° ± 0,4	10° ± 0,2	-3°	0–10° Herrington 2014; Munro 2012 (SLS, por analogia); Crossley 2011
Queda pélvica contralateral ≈	4° ± 0,2	4° ± 0,0	0°	Sem norma 2D: comparar lados e evolução Crossley 2011; Dingenen 2014
Adução da anca no step-down ≈	8° ± 0,2	10° ± 0,1	-2°	Sem norma 2D: comparar lados e evolução Crossley 2011
Inclinação lateral do tronco no step-down ≈	2° ± 0,1	3° ± 0,1	-1°	Sem norma 2D: comparar lados e evolução Crossley 2011; Dingenen 2015
Oscilação do joelho no step-down ≈	1,2 % ± 0,1	1,3 % ± 0,1	-0,1 % LL	Sem norma 2D: comparar lados e evolução
Descida no step-down ≈	20 % ± 0,2	20 % ± 0,1	LSI 99 %	Sem norma 2D: comparar lados e evolução
Índice de estabilidade (step-down) *	91	80	LSI 88 %	70–100 KINESTA (índice de triagem)

dentro da referência · limítrofe · fora da referência · sem norma (comparar lados)

* limiar proposto a partir de média ± DP publicadas (a validar)

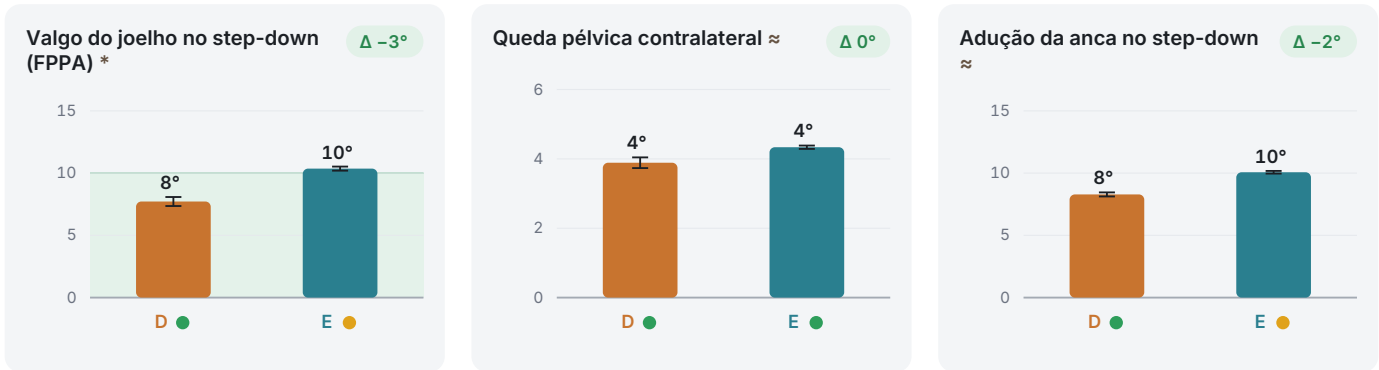
≈ sem norma 2D fiável: comparar lados e acompanhar no tempo

Assimetria: LSI = lado menor ÷ lado maior × 100 %; ou diferença D – E (direita – esquerda).

Valores: média ± DP das repetições/ciclos válidos.

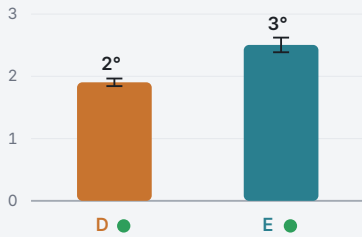
Direita vs esquerda

Direita · Esquerda · Faixa de referência

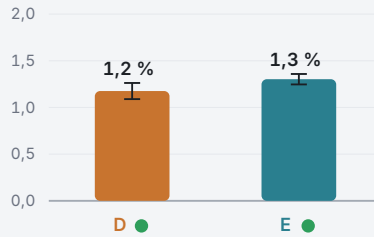


Inclinação lateral do tronco no
step-down ≈

Δ -1°

Oscilação do joelho no
step-down ≈

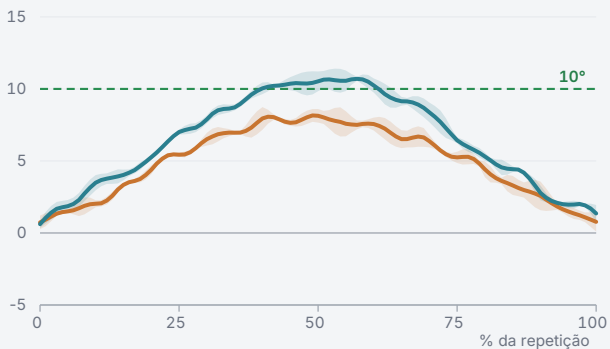
Δ -0,1 % LL



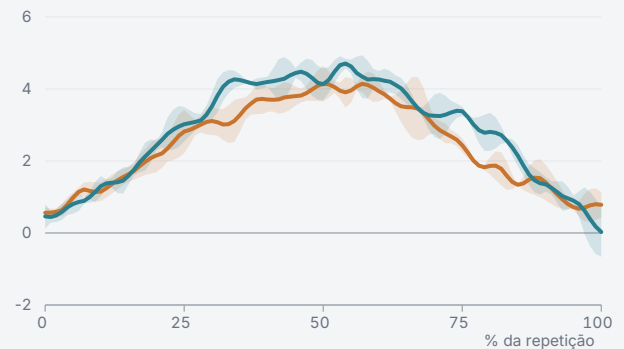
Ao longo do movimento

Direita Esquerda média ± DP limite de referência

Valgo do joelho no step-down (FPPA) (°)



Queda pélvica no step-down (°)

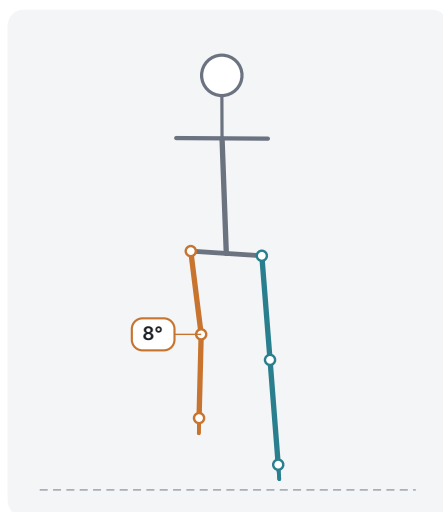


Posições-chave

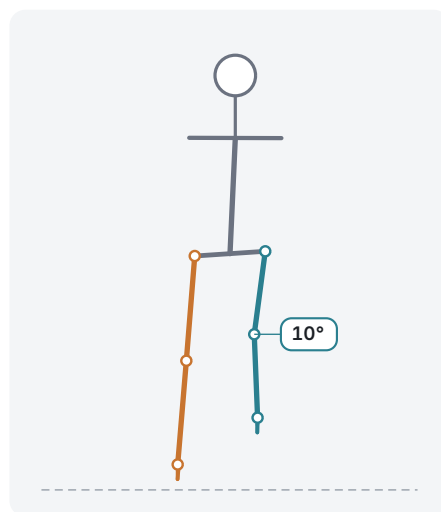
Vista de frente: o lado direito do cliente aparece à esquerda da imagem.

Step-down: ponto mais baixo Perna direita

Step-down: ponto mais baixo Perna esquerda



● Valgo do joelho no step-down (FPPA) · D: 8°



● Valgo do joelho no step-down (FPPA) · E: 10°

Métodos e referências

Como foi feita a avaliação

A avaliação foi feita com vídeo 2D gravado num iPhone. Um modelo de estimativa de pose deteta automaticamente as articulações em cada fotograma; ângulos, distâncias e tempos resultam da média das repetições ou ciclos válidos de cada lado. As curvas mostram a média $\pm$ desvio-padrão normalizada a 0–100 % da repetição ou do ciclo (ou em milissegundos após o contacto).

Limitações

Os ângulos medidos em 2D são projeções no plano da câmara e dependem do alinhamento e da distância da câmara, da roupa e da iluminação. Face à análise 3D de referência, o erro típico da estimativa de pose 2D é de 4–7° (Stenum 2021). Diferenças entre avaliações menores do que o erro de medida devem ser interpretadas com cautela.

Como ler os resultados

Semáforo: verde = dentro da referência; âmbar = limítrofe, a acompanhar; vermelho = fora da referência, a trabalhar; cinzento = sem norma 2D fiável — comparar os dois lados e acompanhar ao longo do tempo. A assimetria é dada pelo índice de simetria entre membros ($LSI = \text{lado menor} \div \text{lado maior} \times 100 \%$) ou pela diferença direita – esquerda.

Referências: valores sem marca são normas publicadas; * = limiar proposto a partir de médias $\pm$ desvio-padrão ou do erro de medida publicados (a validar clinicamente); $\approx$ = sem norma 2D fiável. As referências dependem do sexo e do perfil (atleta ou população geral).

Esta avaliação é um rastreio do movimento e não um diagnóstico. Os resultados devem ser interpretados pelo profissional de saúde em conjunto com a história clínica e o exame físico.

Referências citadas

1. Crossley 2011. Am J Sports Med. doi:10.1177/0363546510395456
2. Dingenen 2014. Phys Ther Sport. doi:10.1016/j.ptsp.2013.05.001
3. Dingenen 2015. Clin Biomech. doi:10.1016/j.clinbiomech.2015.06.013
4. Herrington 2014. Knee. doi:10.1016/j.knee.2013.11.011
5. Munro 2012. J Sport Rehabil. doi:10.1123/jsr.21.1.7
6. Stenum 2021. PLoS Comput Biol. doi:10.1371/journal.pcbi.1008935