

RELATÓRIO DE AVALIAÇÃO BIOMECÂNICA

Ana Martins

Corrida em passadeira

DATA

6 de outubro de 2026

IDADE

35 anos

MODALIDADE

Corrida e futebol

PROFISSIONAL

Joana Silva

Analisámos a sua técnica de corrida, de frente e de lado, ao seu ritmo habitual de treino.

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

Corrida: vista frontal

● A acompanhar

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

● O QUE ESTÁ BEM

- Pés a cruzar a linha média: dentro do esperado.
- Equilíbrio do tronco: dentro do esperado.

● O QUE PODEMOS MELHORAR

- Durante o apoio no lado esquerdo, a bacia desce do lado oposto mais do que o esperado.
- Durante o apoio no lado esquerdo, a coxa desloca-se para dentro mais do que o esperado.

● FOCOS DE TREINO SUGERIDOS

- Fortalecimento do glúteo médio e dos abdutores da anca e treino de corrida com a bacia estável.
- Fortalecimento dos abdutores e rotadores externos da anca e, se indicado, ligeiro aumento da cadência.

Corrida: vistas laterais direita e esquerda

● A acompanhar

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

● O QUE ESTÁ BEM

- Ritmo dos passos: dentro do esperado.
- Joelho ao aterrar: dentro do esperado.
- Postura do tronco: dentro do esperado.

● O QUE PODEMOS MELHORAR

- Do lado esquerdo, o pé aterra mais longe do corpo do que o esperado.
- Pé à frente do corpo: diferença relevante entre lados, menos favorável na perna esquerda.
- Comprimento da passada: diferença relevante entre lados, menos favorável na perna esquerda.

● FOCOS DE TREINO SUGERIDOS

- Aumento gradual da cadência (5–10 %) e treino de técnica com passada ligeiramente mais curta.
- 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 2

Corrida: vista frontal

A acompanhar

Corrida em passadeira filmada de frente. Avalia a queda pélvica, a adução da anca, o alinhamento dos joelhos, o cruzamento dos pés (crossover) e a oscilação lateral do tronco.

Velocidade: 10,0 km/h

QUALIDADE DA CAPTURA

Ciclos válidos: D 14 · E 15 · Detecção 100 % · 120 fps

Resultados

Métrica	Direita	Esquerda	Assimetria LSI · D – E	Referência
Queda pélvica contralateral	5° ± 0,2	7° ± 0,2	-2°	0–6° Bramah 2018; Dingenen 2018
Adução da anca no apoio *	9° ± 0,2	12° ± 0,1	-3°	0–10° Dingenen 2019; Bramah 2019
Ângulo frontal do joelho (FPPA) no apoio ≈	4° ± 0,2	6° ± 0,2	-2°	Sem norma 2D: comparar lados e evolução Dingenen 2018; Maykut 2015
Distância do pé à linha média (crossover) *	8,0 % ± 0,1	8,6 % ± 0,1	-0,5 % LL	≥ 0,0 % · Negativo = o pé cruza a linha média (proposta)
Oscilação lateral do tronco ≈	4° ± 0,1	2° ± 0,1	+2°	Sem norma 2D: comparar lados e evolução

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

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

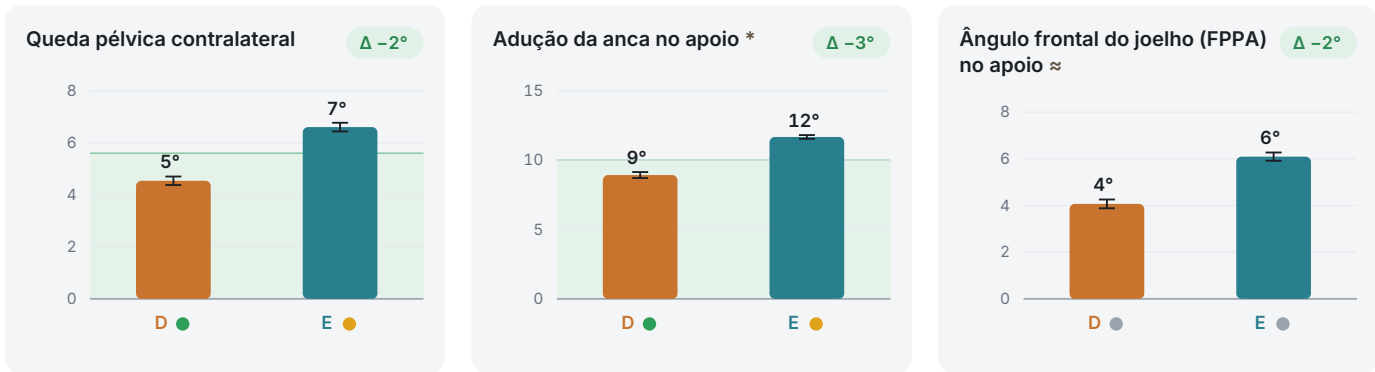
≈ sem norma 2D fiável: comparar lados e acompanhar no tempo

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

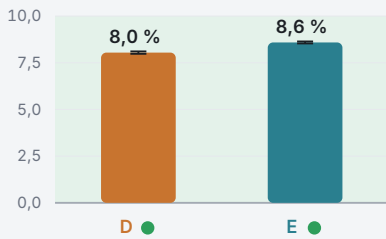
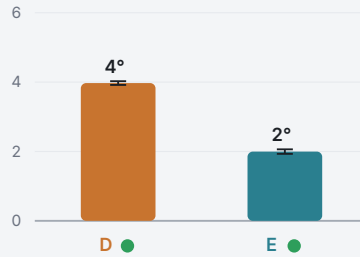
Valores: média ± DP das repetições/ciclos válidos.

Direita vs esquerda

Direita · Esquerda · Faixa de referência



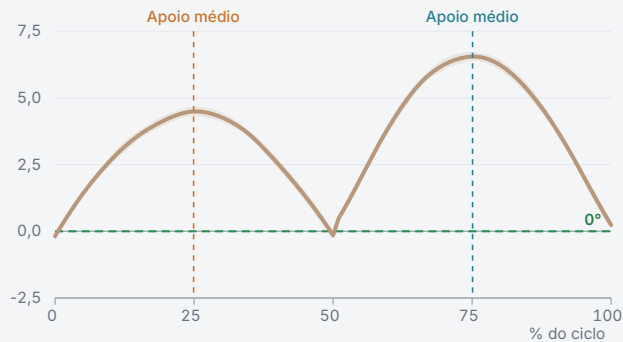
Distância do pé à linha média (crossover) *

 $\Delta -0,5 \% LL$ Oscilação lateral do tronco $\approx$ $\Delta +2^\circ$ 

Ao longo do movimento

— Global — média $\pm$ DP - - - limite de referência

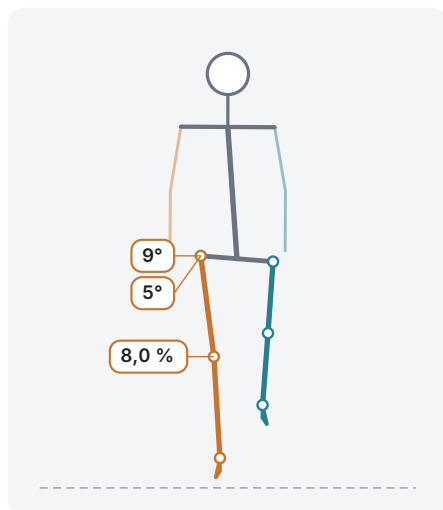
Queda pélvica a correr (apoio direito, depois esquerdo) (°)



Posições-chave

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

Corrida de frente: apoio médio Perna direita



- Distância do pé à linha média (crossover) · D: 8,0 %
- Adução da anca no apoio · D: 9°
- Queda pélvica contralateral · D: 5°

Corrida de frente: apoio médio Perna esquerda



- Distância do pé à linha média (crossover) · E: 8,7 %
- Adução da anca no apoio · E: 12°
- Queda pélvica contralateral · E: 7°

TAREFA 2 DE 2

Corrida: vistas laterais direita e esquerda

A acompanhar

Velocidade: 10,0 km/h

QUALIDADE DA CAPTURA

Ciclos válidos: D 14 · E 14 · Detecção 100 % · 120 fps

Resultados

Métrica	Direita	Esquerda	Assimetria LSI · D – E	Referência
Cadência	168 spm		—	165–185 spm van Oeveren 2019; Heiderscheit 2011
Tempo de contacto ≈	258 ms ± 2	255 ms ± 2	LSI 99 %	200–300 ms Dunn 2018
Duty factor (fração de apoio) ≈	36 %		—	30–40 % van Oeveren 2024
Ângulo do pé no contacto inicial	12° ± 0,6	12° ± 0,7	0°	Retropé > 8° · médio-pé –1,6 a 8° · antepé < –1,6° Altman & Davis 2012
Ângulo da tibia no contacto inicial *	2° ± 0,2	7° ± 0,3	–5°	2–10° Whitney 2022; Souza 2016
Distância calcanhar–centro de massa ≈	14 % ± 0,3	21 % ± 0,2	–7 % LL	Sem norma 2D: comparar lados e evolução Wille 2014
Flexão do joelho no contacto inicial *	18° ± 0,4	16° ± 0,5	+1°	10–23° Whitney 2022; Bramah 2018
Flexão máxima do joelho no apoio ≈	41° ± 0,2	45° ± 0,3	–5°	35–45°
Extensão máxima da anca ≈	3° ± 0,3	1° ± 0,3	+2°	10–20°
Recuperação do calcanhar na oscilação ≈	100° ± 0,2	103° ± 0,3	–3°	Sem norma 2D: comparar lados e evolução
Inclinação anterior do tronco	6°		—	2–11° Whitney 2022; Teng & Powers 2015
Oscilação vertical ≈	6,1 %		—	5,0–10,0 % Folland 2017

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).

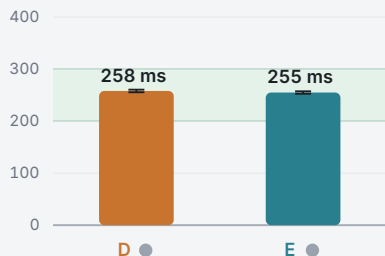
Valores: média ± DP das repetições/ciclos válidos.

Direita vs esquerda

Direita Esquerda Faixa de referência

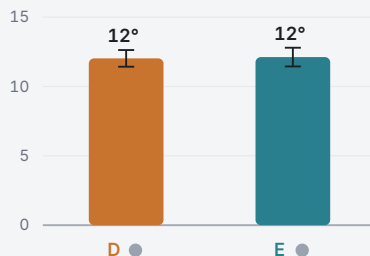
Tempo de contacto ≈

LSI 99 %



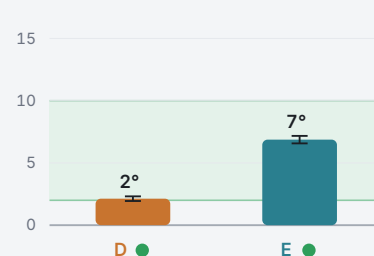
Ângulo do pé no contacto inicial

Δ 0°



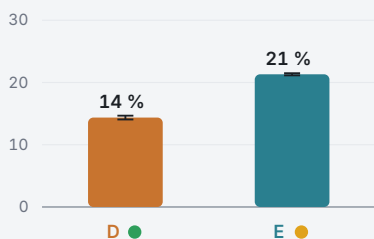
Ângulo da tibia no contacto inicial *

Δ -5°



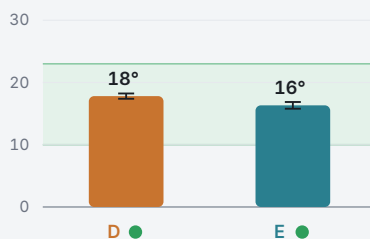
Distância calcanhar-centro de massa ≈

Δ -7 % LL



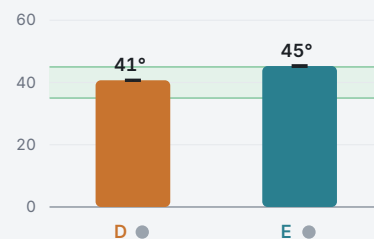
Flexão do joelho no contacto inicial *

Δ +1°



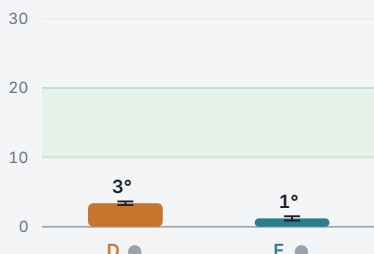
Flexão máxima do joelho no apoio ≈

Δ -5°



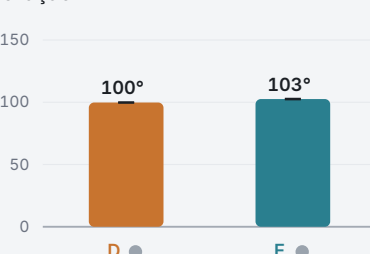
Extensão máxima da anca ≈

Δ +2°



Recuperação do calcanhar na oscilação ≈

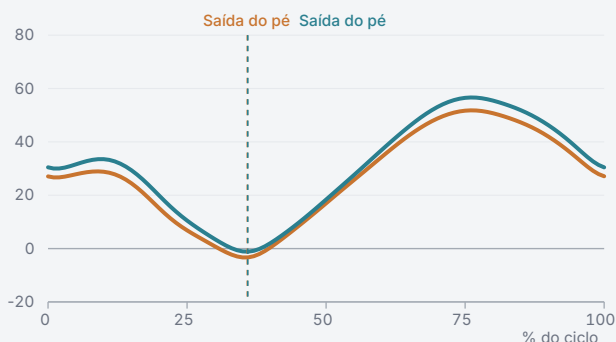
Δ -3°



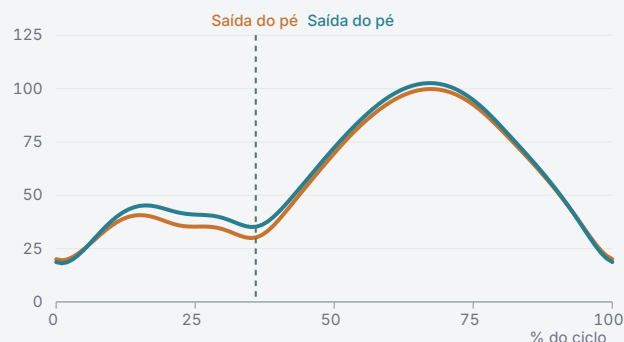
Ao longo do movimento

Direita Esquerda média ± DP

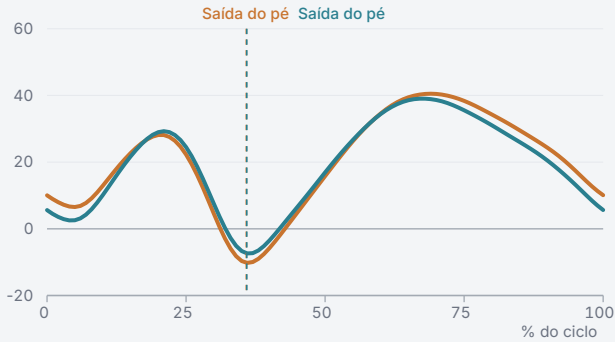
Anca: flexão (+) / extensão (-) na passada de corrida (°)



Joelho: flexão na passada de corrida (°)



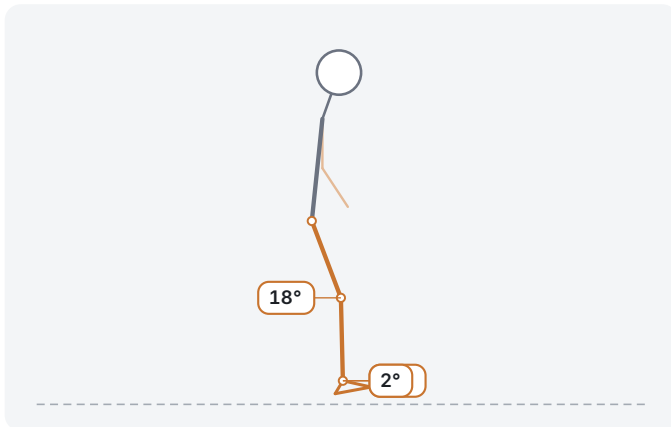
Tornozelo: dorsiflexão (+) / flexão plantar (-) a correr (°)



Posições-chave

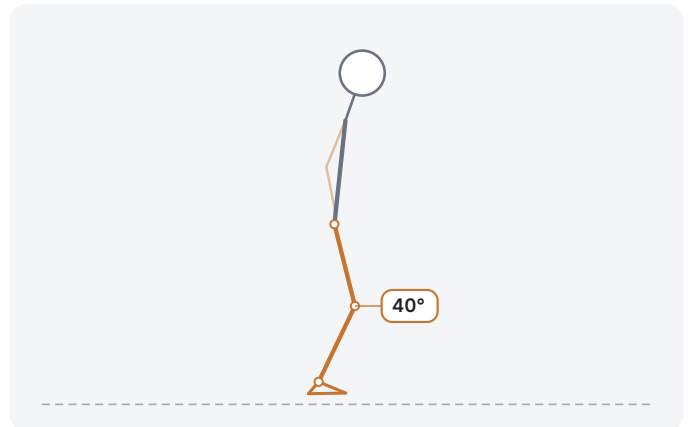
Vista lateral, reconstruída a partir das articulações detetadas (sem fotografia).

Corrida: contacto inicial Perna direita



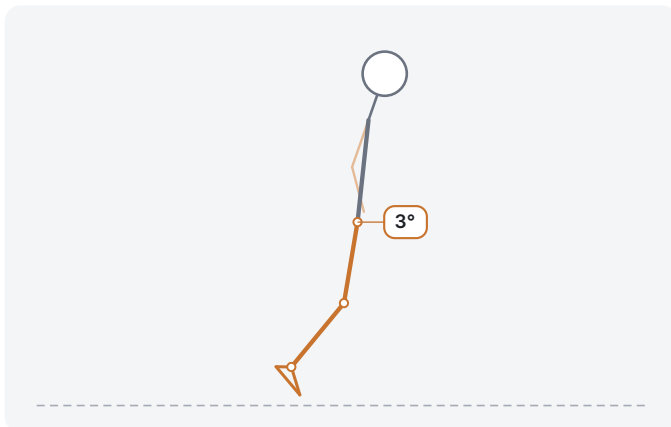
- Ângulo do pé no contacto inicial · D: 12°
- Flexão do joelho no contacto inicial · D: 18°
- Ângulo da tíbia no contacto inicial · D: 2°

Corrida: apoio médio Perna direita



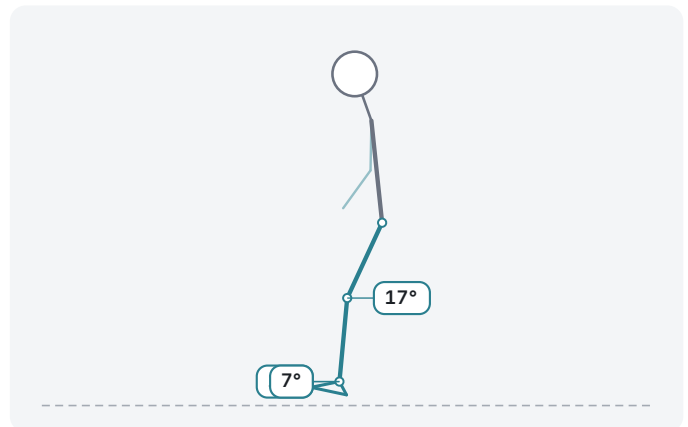
- Flexão máxima do joelho no apoio · D: 40°

Corrida: saída do pé Perna direita



- Extensão máxima da anca · D: 3°

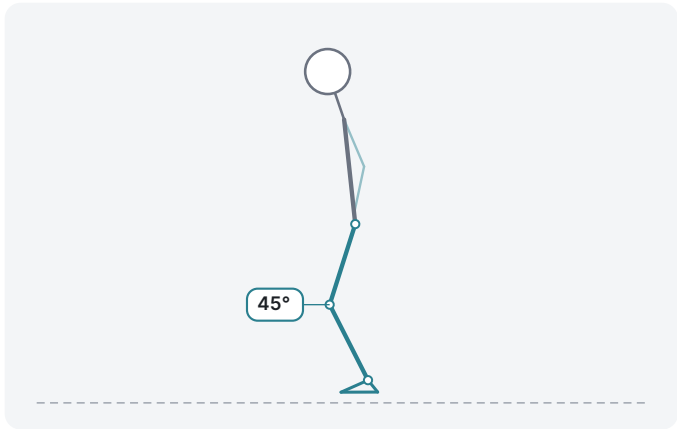
Corrida: contacto inicial Perna esquerda



- Ângulo do pé no contacto inicial · E: 12°
- Flexão do joelho no contacto inicial · E: 17°
- Ângulo da tíbia no contacto inicial · E: 7°

Corrida: apoio médio

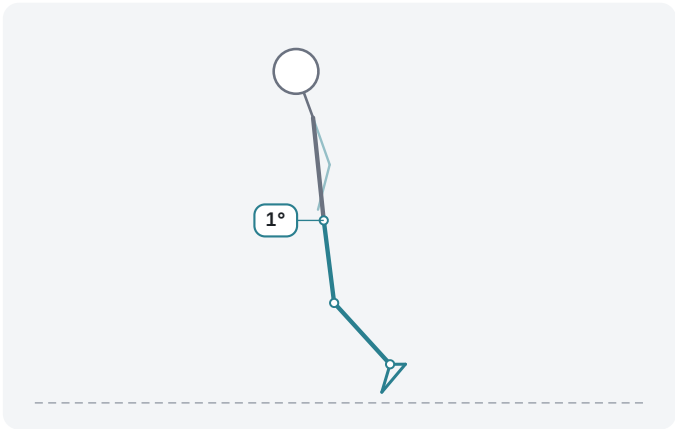
Perna esquerda



● Flexão máxima do joelho no apoio · E: 45°

Corrida: saída do pé

Perna esquerda



● Extensão máxima da anca · E: 1°

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. Altman & Davis 2012. Gait Posture. doi:10.1016/j.gaitpost.2011.09.104
2. Bramah 2018. Am J Sports Med. doi:10.1177/0363546518793657
3. Bramah 2019
4. Dingenen 2018
5. Dingenen 2019
6. Dunn 2018
7. Folland 2017
8. Heiderscheit 2011. Med Sci Sports Exerc. doi:10.1249/MSS.0b013e3181ebedf4
9. Maykut 2015
10. Souza 2016
11. Stenum 2021. PLoS Comput Biol. doi:10.1371/journal.pcbi.1008935
12. Teng & Powers 2015
13. van Oeveren 2019. J Sports Sci.
14. van Oeveren 2024
15. Whitney 2022. J Phys Ther Sci.
16. Wille 2014. J Orthop Sports Phys Ther.