

REPETIBILIDADE DA CINEMÁTICA BIDIMENSIONAL DA CORRIDA EM ESTEIRA NOS PLANOS FRONTAL E SAGITAL¹

Arthur Dutra dos Santos², Clara Knierim Correia³, Rafael da Silva da Rosa⁴, Marcelo Peduzzi de Castro⁵,
Caroline Ruschel⁶

¹ Vinculado ao projeto “Comparação do padrão de movimento na corrida e em testes funcionais e do desempenho muscular entre indivíduos com diferentes níveis de prática de corrida”

² Acadêmico do Curso de Bacharelado em Educação Física – CEFID – Bolsista PROBITI - UDESC

³ Acadêmica do Curso de Doutorado em Ciências do Movimento Humano – CEFID

⁴ Mestre em Ciências do Movimento Humano - CEFID

⁵ Diretor técnico-científico do Laboratório de Biomecânica Clínica e Reabilitação Neuromusculoesquelética – LabClin

⁶ Orientadora, Departamento de Educação Física - CEFID

Evidências têm reforçado ligações entre alterações biomecânicas dos membros inferiores e lesões relacionadas à prática da corrida. Mesmo que a análise bidimensional seja uma alternativa mais viável em comparação ao padrão ouro, a análise tridimensional, protocolos de análise cinemática da corrida utilizando essa técnica ainda não são bem descritos. Além disso, informações importantes como o número de repetições necessárias para análise e a repetibilidade das medidas intra e inter avaliador, pouco exploradas na literatura, poderiam otimizar a aplicação prática desse tipo de avaliação. Portanto, este estudo teve como objetivo verificar a repetibilidade intra-teste, intra-avaliador e inter-avaliador da análise cinemática bidimensional da corrida em esteira nos planos frontal e sagital. Participaram deste estudo dez adultos com e sem experiência prévia de corrida e que não reportaram lesão nos membros inferiores nos últimos 12 meses. Foram utilizadas uma esteira ergométrica (Super ATL, Inbramed, Brasil) e duas câmeras filmadoras digitais com frequência de 210 Hz (CASIO EX-FH20, Japão) para avaliar a cinemática nos planos sagital (membro dominante) e frontal (vista anterior) dos participantes durante a corrida em esteira na velocidade autosselecionada (VAS). Vinte e um marcadores foram posicionados em pontos e projeções anatômicas distribuídos no tronco e nos membros inferiores para a reconstrução dos ângulos no software de análise de imagem. A determinação da VAS teve duração de seis minutos e seguiu a seguinte sequência: a velocidade iniciou em 6 km/h para o grupo sem experiência em corrida; e em 7 km/h para o grupo com experiência em corrida. Para ambos os grupos, a cada 20 segundos ocorreu o incremento da velocidade em 0,5 km/h. A cada minuto o indivíduo foi questionado sobre qual era a intensidade da velocidade, de acordo com a percepção subjetiva de esforço (PSE). A VAS foi determinada no instante em que o participante relatou que conseguiria manter a velocidade em que estava correndo por pelo menos 10 minutos e indicar a PSE entre os níveis 12 e 14 da Escala de Borg (6-20). Após a determinação da VAS, os participantes foram filmados por dois minutos nessa velocidade. O software Kinovea (França, versão 0.8.15) foi utilizado para reconstruir os segmentos corporais e calcular os ângulos do tronco, da pelve, do quadril e do joelho e tornozelo nos planos frontal e sagital em dois instantes: a) contato inicial do pé com o solo; b) máxima flexão do joelho durante a fase de apoio. Neste estudo, a amplitude de movimento (ADM, do primeiro contato à máxima flexão do joelho) foi utilizada como desfecho cinemático. Ao todo, foram analisados dez passos do terço intermediário da execução na VAS. Os dados extraídos por um dos avaliadores foram

utilizados para a análise da repetibilidade intra-teste e intra-avaliador; e os dados extraídos por dois avaliadores foram utilizados para a análise da repetibilidade inter-avaliador. A repetibilidade intra-teste foi calculada por meio do coeficiente de correlação intraclass ($CCI_{3,1}$), considerando-se os dados de diferentes subconjuntos de passos (de 2 a 10 passos). A repetibilidade intra-avaliador ($CCI_{3,1}$) e inter-avaliador ($CCI_{3,2}$) foi calculada utilizando-se a média dos dados do menor subconjunto de passos que apresentasse valores de CCI intra-teste classificados como bons ou excelentes. O *software Statistical Package for the Social Science* (SPSS®) versão 20.0, foi utilizado para realizar as análises estatísticas. Os resultados do estudo estão apresentados na Tabela 1. Na análise intra-teste, buscou-se identificar a menor quantidade de passos para as análises cinemáticas que apresentasse boa repetibilidade, com o intuito de otimizar o processamento de dados e viabilizar a análise de um grande número de participantes futuramente. Para o subconjunto de quatro passos, escolhido para realizar as análises intra-avaliador e inter-avaliador, a repetibilidade intra-teste de todas as variáveis cinemáticas foi boa ou excelente ($>0,80$), com exceção da ADM do tornozelo, que apresentou repetibilidade moderada ($CCI=0,71$). A repetibilidade intra-avaliador e inter-avaliador foi excelente ($>0,90$) para a maioria das variáveis analisadas. Esses resultados demonstram que o protocolo adotado para análise bidimensional da cinemática do tronco e dos membros inferiores na corrida em esteira é altamente reproduzível. Acreditamos que isso contribui com o desenvolvimento e a aplicação de métodos de análise mais acessíveis e que possam ser reproduzidos em ambientes extra laboratoriais, visando a identificação de padrões indesejados de movimento associados a disfunções dos membros inferiores.

Tabela 1. Coeficientes de correlação intraclass obtidos na análise de repetibilidade intra-teste, intra-avaliador e inter-avaliador da cinemática bidimensional da corrida nos planos sagital e frontal.

Análises		Coeficiente de Correlação Intraclass						
		Plano Sagital			Plano Frontal			
		Quadril	Joelho	Tornozelo	Joelho	Quadril	Pelve	Ângulo do Tronco
Intra-teste	Passo 1 a 2	0,91	0,81	0,72	0,87	0,38	0,71	0,94
	Passo 1 a 3	0,95	0,92	0,73	0,85	0,73	0,79	0,92
	Passo 1 a 4	0,94	0,95	0,71	0,84	0,83	0,89	0,92
	Passo 1 a 5	0,96	0,97	0,74	0,85	0,82	0,81	0,99
	Passo 1 a 6	0,97	0,97	0,81	0,87	0,85	0,85	0,91
	Passo 1 a 7	0,97	0,98	0,81	0,90	0,86	0,89	0,93
	Passo 1 a 8	0,98	0,98	0,78	0,91	0,87	0,90	0,93
	Passo 1 a 9	0,98	0,98	0,81	0,91	0,89	0,91	0,93
	Passo 1 a 10	0,98	0,98	0,83	0,92	0,87	0,91	0,94
	Intra-avaliador	0,99	0,99	0,98	0,93	0,92	0,86	0,95
Inter-avaliador		0,94	0,92	0,90	0,97	0,88	0,92	0,88

Palavras-chave: Biomecânica. Amplitude de Movimento. Análise 2D.