

**FACULDADE DE ENFERMAGEM NOVA ESPERANÇA LTDA.
CURSO DE BACHARELADO EM EDUCAÇÃO FÍSICA**

BRUNO RAFAEL ANTERO PAIXÃO

**TREINAMENTO FUNCIONAL NA AREIA: UMA AVALIAÇÃO DO
ALINHAMENTO DINÂMICO DO JOELHO E EQUILÍBRIO PÉLVICO**

JOÃO PESSOA

2022

BRUNO RAFAEL ANTERO PAIXÃO

**TREINAMENTO FUNCIONAL NA AREIA: UMA AVALIAÇÃO DO
ALINHAMENTO DINÂMICO DO JOELHO E EQUILÍBRIO PÉLVICO**

Artigo apresentado ao curso de Bacharelado em Educação Física como requisito para obtenção do título de Bacharel em Educação Física.

Área de pesquisa: Treinamento Desportivo

Orientadora: Profa. Dra. Cybelle de Arruda Navarro Silva

JOÃO PESSOA

2022

P172t

Paixão, Bruno Rafael Antero

Treinamento funcional na areia: uma
avaliação do alinhamento dinâmico do joelho e equilíbrio pélvico /
Bruno Rafael Antero Paixão – João Pessoa, 2022.
13f.; il.

Orientadora: Prof^a. Dr^a Cybelle de Arruda
Navarro.

Trabalho de Conclusão de Curso
(Graduação em Educação Física) – Faculdade Nova Esperança -
FACENE

1. Controle Postural. 2. Equilíbrio Postural.
3. Treinamento Físico. 4. Treinamento em Circuitos. 5. Força
Muscular. I. Título.

BRUNO RAFAEL ANTERO PAIXÃO

**TREINAMENTO FUNCIONAL NA AREIA: UMA AVALIAÇÃO DO
ALINHAMENTO DINÂMICO DO JOELHO E EQUILÍBRIO PÉLVICO**

João Pessoa, 2022

Artigo apresentado pelo aluno **BRUNO RAFAEL ANTERO PAIXÃO**, do Curso de Bacharelado em Educação Física, tendo obtido o conceito de APROVADO, conforme a apreciação da Banca Examinadora constituída pelos professores:

Dra. Cybelle de Arruda Navarro Silva
Profa. Orientadora

Dr. Júlio César Gomes da Silva
Prof. Membro da banca

Dra. Suênia Karla P. Porpino Sampaio
Profa. Membro da banca

RESUMO

A inatividade física é tema discutido em todo o mundo, pelo fato de associar esta condição a várias doenças, assim como na postura, fortalecimento muscular, flexibilidade, além das doenças mentais. Mediante o exposto, o treinamento funcional pode ser uma estratégia de reversão. Este trabalho visa avaliar o alinhamento dinâmico do joelho e equilíbrio pélvico em praticantes de treinamento funcional na areia. Foram analisados 20 indivíduos de ambos os sexos ($45 \pm 12,04$ anos) através de uma única sessão de avaliação do alinhamento dinâmico do joelho e equilíbrio pélvico, através do programa *Kinovea*, com teste de *step-down*. A análise foi realizada através do *Excel*[®], seguidos da análise da média e desvio padrão (*Anova*), com nível de significância de 5% ($p < 0,05$). Os resultados mostram que os indivíduos apresentaram boa angulação de joelho ($145 \pm 102,94$) e tornozelo ($145,93 \pm 102,95$), apresentando um pequeno declínio da região de quadril ($1 \pm 10,87$). Conclui-se que houve uma queda pélvica, com predominância feminina, necessitando maior atenção para minimizar o risco de lesão.

Palavras-chave: Controle postural; Equilíbrio postural; Treinamento físico; Exercício físico; Treinamento em circuitos; Força muscular.

ABSTRACT

Physical inactivity is a topic discussed all over the world, because it associates this condition with several diseases, as well as posture, muscle strengthening, flexibility, in addition to mental illnesses. Based on the above, functional training can be a reversal strategy. This work aims to evaluate the effect of functional training on dynamic knee alignment and pelvic balance. Twenty individuals of both sexes (45 ± 12.04 years old) were analyzed through a single session of evaluation of the dynamic alignment of the knee and pelvic balance, using the Kinovea program, with a step-down test. The analysis was performed using Excel[®], followed by the analysis of the mean and standard deviation (Anova), with a significance level of 5% ($p < 0.05$). The results show that the individuals had good knee (145 ± 102.94) and ankle (145.93 ± 102.95) angulation, with a small decline in the hip region (1 ± 10.87). It was concluded that there was a pelvic fall, with a female predominance, requiring greater attention to minimize the risk of injury.

Keywords: Postural control; Postural balance; Physical training; Physical exercise; Circuit training; Muscle strength.

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	8
MATERIAL E MÉTODOS	9
RESULTADOS E DISCUSSÃO	10
CONCLUSÃO	12
REFERÊNCIAS.....	12

TREINAMENTO FUNCIONAL NA AREIA: UMA AVALIAÇÃO DO ALINHAMENTO DINÂMICO DO JOELHO E EQUILÍBRIO PÉLVICO

FUNCTIONAL TRAINING IN THE SAND: AN ASSESSMENT OF DYNAMIC KNEE ALIGNMENT AND PELVIC BALANCE

RESUMO

A inatividade física é tema discutido em todo o mundo, pelo fato de associar esta condição a várias doenças, assim como na postura, fortalecimento muscular, flexibilidade, além das doenças mentais. Mediante o exposto, o treinamento funcional pode ser uma estratégia de reversão. Este trabalho visa avaliar o alinhamento dinâmico do joelho e equilíbrio pélvico em praticantes de treinamento funcional na areia. Foram analisados 20 indivíduos de ambos os sexos ($45 \pm 12,04$ anos) através de uma única sessão de avaliação do alinhamento dinâmico do joelho e equilíbrio pélvico, através do programa *Kinovea*, com teste de *step-down*. A análise foi realizada por meio do *Excel*[®], seguidos da análise da média e desvio padrão (*Anova*), com nível de significância de 5% ($p < 0,05$). Os resultados mostram que os indivíduos apresentaram boa angulação de joelho ($145 \pm 102,94$) e tornozelo ($145,93 \pm 102,95$), apresentando um pequeno declínio da região de quadril ($1 \pm 10,87$). Conclui-se que houve uma queda pélvica, com predominância feminina, necessitando maior atenção para minimizar o risco de lesão.

Palavras-chave: Controle postural; Equilíbrio postural; Treinamento físico; Exercício físico; Treinamento em circuitos; Força muscular.

ABSTRACT

Physical inactivity is a topic discussed all over the world, because it associates this condition with several diseases, as well as posture, muscle strengthening, flexibility, in addition to mental illnesses. Based on the above, functional training can be a reversal strategy. This work aims to evaluate the effect of functional training on dynamic knee alignment and pelvic balance. Twenty individuals of both sexes (45 ± 12.04 years old) were analyzed through a single session of evaluation of the dynamic alignment of the knee and pelvic balance, using the *Kinovea* program, with a *step-down* test. The analysis was performed using *Excel*[®], followed by the analysis of the mean and standard deviation (*Anova*), with a significance level of 5% ($p < 0.05$). The results show that the individuals had good knee (145 ± 102.94) and ankle (145.93 ± 102.95) angulation, with a small decline in the hip region (1 ± 10.87). It was concluded that there was a pelvic fall, with a female predominance, requiring greater attention to minimize the risk of injury.

Keywords: Postural control; Postural balance; Physical training; Physical exercise; Circuit training; Muscle strength.

INTRODUÇÃO

A inatividade física é tema discutido em todo o mundo, pelo fato de associar esta condição a várias doenças, a exemplo da obesidade. Vale ressaltar, que a condição de obesidade, afeta a maioria dos sistemas do corpo (coração, fígado, rins, articulações e sistema reprodutivo),

potencializando o desenvolvimento de doenças cardiovasculares, hipertensão, acidente vascular cerebral e várias formas de câncer, assim como o desenvolvimento de doença mental¹. Ressalta-se que a importância da atividade física como propulsora de uma melhor qualidade de vida, e esta é adquirida também pela prática regular de exercícios físicos, objetivando uma longevidade e envelhecimento saudável².

Dentro das modalidades oferecidas para o combate a obesidade, assim como para a manutenção da saúde e qualidade de vida, o treinamento funcional (TF) vem se destacando devido a sua dinâmica e rápidas respostas, melhorando a capacidade cardiorrespiratória, postural, fortalecimento muscular, flexibilidade, além dos benefícios mentais³. O que se pretende neste estudo é avaliar o alinhamento dinâmico do joelho e equilíbrio pélvico em praticantes de treinamento funcional, quando se é praticado na areia, visto a necessidade de ampliar o conhecimento dessa prática neste ambiente³⁻⁴.

O estudo ora discutido se justifica na medida em que a pesquisa a ser realizada vem com o intuito de, através de um programa de exercícios, avaliar as ações de equilíbrio muscular em praticantes de treinamento funcional na areia³⁻⁴. A temática em questão tem relevância para o campo da educação e da saúde, bem como para a disseminação do conhecimento, pois, permite o entendimento mais amplo acerca da mudança na qualidade de vida no âmbito geral, além de promover trabalhos futuros sobre esta questão. Diante do exposto cabe questionar: o treinamento funcional proporciona melhores respostas no alinhamento dinâmico do joelho e no equilíbrio pélvico de seus praticantes?

MATERIAL E MÉTODOS

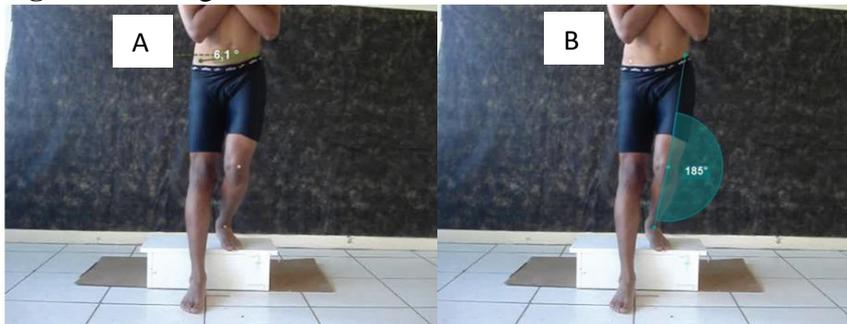
Essa pesquisa de campo, do tipo paralelo sendo considerado como padrão ouro para evidenciar a eficácia da intervenção, o tipo de desenho experimental é o mais comumente utilizado nos ensaios clínicos, foi realizada na academia Centro Físico de Treinamento - PB (CFIT). Para a realização do estudo, foram analisados 20 indivíduos com os seguintes critérios de exclusão, indivíduos de ambos os sexos, (masculino e feminino) ($45 \pm 12,04$ anos), com no mínimo três meses de prática de treinamento funcional em areia (fofa). Os voluntários foram entrevistados na academia de praia, na cidade de João Pessoa, seguidos do preenchimento e assinatura dos termos obrigatórios.

A coleta foi realizada no espaço físico da academia, com sala preparada anteriormente, onde foi utilizada uma lona preta na parede, com uma plataforma de 30cm de altura no chão,

e um ponto fixo acoplado com um tripé, para alocação da câmera de celular para registro das imagens, além de esferas luminosas. A avaliação do alinhamento dinâmico do joelho e equilíbrio pélvico foi realizada através do programa *Kinovea*, no qual o avaliado era filmado em plano frontal realizando uma descida do degrau (*step-down test*), realizando o apoio do peso corporal em um dos membros inferiores, flexionando o joelho até o calcanhar do membro oposto tocar o chão, simulando o movimento de descida de um degrau⁴ (Figura 1).

Após a finalização do estudo, os dados foram coletados e expressados em tabela por meio do *Excel*[®], seguidos da análise da média e desvio padrão (*Anova*), com nível de significância de 5% ($p < 0,05$).

Figura 1 – Imagem da coleta.



Legenda: A: Avaliação do drop pélvico durante a realização do teste de descida de um degrau; B: Avaliação do ângulo de projeção no plano frontal (APPF) do joelho durante a realização do teste de descida de um degrau. Software Kinovea.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Tabela 1 – Dados dos avaliados.

Nº	IDA. (ANOS)	MC. (KG)	EST. (CM)	RES.
1	63	62	158	IDADE = 46 ± 12,04 anos
2	43	85	173	
3	50	75	179	
4	32	84	182	MASSA CORPORAL = 76,50 ± 11,88 kg
5	55	88	180	
6	43	85	165	ESTATURA = 167,15 ± 9,36 cm
7	41	88	159	
8	43	57	159	
9	32	75	164	
10	32	66	164	
11	64	63	167	
12	60	67	153	
13	43	85	173	
14	54	80	166	
15	60	58	161	
16	36	102	170	
17	57	84	172	

18	20	83	185	
19	42	74	154	
20	51	69	159	

Legenda: IDA = idade; MC = massa corporal; EST = estatura; RES = resultado.

Tabela 2 – Dados das avaliações.

DROP PÉLVICO (CM) MDP	AVALIAÇÕES (cm)		
	<i>joelho</i>	<i>quadril</i>	<i>tornozelo</i>
	145,99 ± 102,94	1 ± 10,87	145,93 ± 102,95

Legenda: MDP = Média e desvio padrão.

Este estudo teve como objetivo avaliar o alinhamento dinâmico do joelho e equilíbrio pélvico em praticantes de treinamento funcional na areia através de uma única sessão de avaliação por imagens de câmera através do programa *Kinovea*, com avaliação em plano frontal através do teste de *step-down*. O principal achado deste estudo foi que praticantes de treinamento funcional em areia tiveram um bom alinhamento do joelho no plano frontal (desvio em varo) durante o teste de descida de um degrau, onde percebeu-se também que a queda da pelve ocorreu nos investigados, mas esse não parece ter sido o fator principal relacionado com este desalinhamento³⁻⁵.

Apesar de normalmente a fraqueza da musculatura pélvica estar associada com uma compensação dinâmica em valgo, praticantes tendem ao varo de forma mais acentuada⁵. O varo se caracteriza pela abdução de quadril e rotação lateral do joelho, onde observa-se que é comum a alteração no padrão postural nos joelhos de indivíduos, que se apresentam em varo, devido à maior utilização das cadeias de abdução e flexão de quadril de acordo com o cotidiano^{6,7}.

Atividades com descarga de peso em cadeia cinética fechada têm força resultante de reação do solo medialmente à articulação do joelho, ocasionando um possível desalinhamento na articulação, o qual é resistido primariamente pelos ligamentos colaterais e a musculatura envolvida⁸. Vimos no estudo de Magalhães, que a fraqueza do quadril é um achado comum em mulheres sedentárias com SDFP (Síndrome da Dor Femoropatelar); o estudo de Tamura nos mostra que o impulso angular na condição de valgo foi significativamente menor do que no grupo varo, é fato, o desalinhamento de membros inferiores existe em um público predominantemente feminino, devido a menor estabilidade articular e maior fraqueza na musculatura da cintura pélvica⁹⁻¹¹.

Durante a desaceleração dos movimentos esportivos, as mulheres apresentam menores ângulos de flexão do joelho no contato inicial com o solo, por apresentarem biomecanicamente

uma diminuição dos ângulos de flexão do quadril¹². Os músculos que circundam a articulação do quadril desempenham um papel fundamental na estabilização durante o movimento, principalmente do alinhamento dinâmico do joelho no plano frontal, e essa fraqueza pode tornar as mulheres mais susceptíveis a lesões, principalmente lesões mais graves, como nos ligamentos da articulação do joelho^{13,14}.

Fortalecer a musculatura do tronco, da pelve e do quadril pode aumentar a estabilidade e diminuir o desalinhamento do joelho durante o teste de descida do degrau, isso envolve toda a cinemática do membro inferior¹⁴⁻¹⁵.

CONCLUSÃO

Conclui-se que os indivíduos avaliados apresentaram queda pélvica, onde percebe-se também que o público do sexo feminino apresentou maior angulação do joelho em varo no teste de descida do degrau, necessitando maior atenção para minimizar o risco de lesão.

REFERÊNCIAS

- 1 - OMS, OPAS, **Organização Pan-Americana de Saúde**, 2022. Disponível em: <https://www.paho.org/pt/noticias/4-3-2022-dia-mundial-da-obesidade-2022-acelerar-acao-para-acabar-com-obesidade>.
- 2 - YUNMAI, **Yunmai Brasil**, 2020. Disponível em: <https://yunmaibrasil.com.br/blog/treino-funcional-o-que-e-e-quais-os-beneficios>.
- 3 – FLAVIANO, M. S.; DENIS, B. C.; ANDRESSA, R. M.; GUSTAVO, D. F. Alinhamento dinâmico do joelho e equilíbrio pélvico: Comparação entre os sexos em atletas de futebol de base. **Rev Bras Ortop**. 56, p. 175-180, 2021.
- 4 - REZENDE LFM, Santos M, Araújo TL, Matsudo VKR. A prática do futebol acentua os graus de geno varo? *Rev Bras Med Esporte* 2011;14(05):329–333.
- 5 - BITTENCOURT NF, Ocarino JM, Mendonça 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.
- 6 - SIGWARD SM, Ota S, Powers CM. Predictors of frontal plane knee excursion during a drop land in young female soccer players. **J Orthop Sports Phys Ther** 2008;38(11):661–667.
- 7 - POWERS CM. The influence of abnormal hip mechanics on knee injury: a biomechanical perspective. **J Orthop Sports Phys Ther** 2010;40(02):42–51.
- 8 – BURNET EN, PIDCOE PE. Isometric gluteus medius muscle torque and frontal plane pelvic motion during running. **J Sports Sci Med** 2009;8(02):284–288.

- 9 – MAGALHÃES E, Fukuda TY, Sacramento SN, Forgas A, Cohen M, Abdalla RJ. A comparison of hip strength between sedentary females with and without patellofemoral pain syndrome. **J Orthop Sports Phys Ther** 2010;40(10):641–647.
- 10 - HERRINGTON L. Knee valgus angle during landing tasks in female volleyball and basketball players. **J Strength Cond Res** 2011;25 (01):262–266.
- 11 - TAMURA A, Akasaka K, Otsudo T, Shiozawa J, Toda Y, Yamada K. Dynamic knee valgus alignment influences impact attenuation in the lower extremity during the deceleration phase of a single-leg landing. **PLoS One** 2017;12(06):e0179810.
- 12 – EMAMVIRDI M, LETAFATKAR A, KHALEGHI TAZJI M. The Effect of Valgus Control Instruction Exercises on Pain, Strength, and Functionality in Active Females With Patellofemoral Pain Syndrome. **Sports Health** 2019;11(03):223–237.
- 13 - RESENDE RA, KIRKWOOD RN, FIGUEIREDO EM. Cinemática da marcha de adultos jovens: dados normativos iniciais. **Rev Ter Manual** 2010;8(39):370–376.
- 14 - ARAÚJO VL, SOUZA TR, CARVALHAIS VODC, CRUZ AC, FONSECA ST. Effects of hip and trunk muscle strengthening on hip function and lower limb kinematics during step-down task. **Clin Biomech** (Bristol, Avon) 2017;44(01):28–35.
- 15 - WILLY RW, DAVIS IS. The effect of a hip-strengthening program on mechanics during running and during a single-leg squat. **J Orthop Sports Phys Ther** 2011;41(09):625–632.