

# PORQUE DEVEMOS PRESCREVER O TREINO COM BASE EM PADRÕES DO MOVIMENTO?

**Pedro Aleixo, PhD**

**Cidefes**  
Centro de Investigação em Desporto,  
Educação Física, Exercício e Saúde



UNIVERSIDADE  
LUSÓFONA



O primeiro ponto deste artigo, quiçá fulcral no entendimento do mesmo, passa por percebermos a extrema importância que um movimento eficiente tem, quer para atletas quer para o indivíduo comum. Por um lado, o movimento ineficiente é metabolicamente dispendioso, o que significa que o início da fadiga será mais rápido e a queda de desempenho subsequente maior<sup>1</sup>, i.e., o atleta vai ter um menor desempenho e o indivíduo comum menos capacidade para o desempenho das tarefas do dia-a-dia. Por outro lado, a repetição de movimentos deficitários pode conduzir à sobrecarga das estruturas do corpo e, por conseguinte, à lesão<sup>2</sup>. Para que um movimento seja eficiente relativamente ao objetivo proposto e no que concerne à prevenção de lesões, existem duas capacidades fundamentais, nomeadamente a mobilidade articular e a estabilidade<sup>3,4</sup>.

A mobilidade articular, dependente do controlo do sistema nervoso e das estruturas articulares, é a capacidade de atingir as amplitudes articulares necessárias à eficiente realização do movimento<sup>5</sup>. No que concerne à estabilidade de um corpo, esta pode ser definida como a capacidade de este conservar o seu estado de tendência para o equilíbrio recorrendo aos seus próprios meios de controlo motor<sup>6</sup>. O sistema nervoso central regula a mobilidade articular e a estabilidade por meio de três níveis distintos mas interdependentes: nível superior - córtex cerebral; nível médio - tronco cerebral; nível inferior - medula espinhal<sup>7</sup>. A medula é um órgão complexo onde grande parte do controlo motor é estruturado, quer através do tratamento de informação quer através do desencadear de respostas sem interferência dos centros superiores<sup>8</sup>. Grande parte do controlo dos movimentos acontece na medula, sendo o mecanismo de inervação recíproca um processo fundamental na regulação medular do movimento. Este baseia-se num controlo recíproco da musculatura agonista e antagonista, ou seja, quando os agonistas são ativados verifica-se a inibição dos seus antagonistas - processo de coordenação neuromuscular<sup>9</sup>. Assim, durante o movimento, a medula controla, através dos processos de coordenação intermuscular, as ações de vários músculos para que o objetivo da tarefa seja concretizado o mais eficientemente possível. Ou seja, a medula coordena as ações dos músculos agonistas, antagonistas, fixadores e neutralizadores<sup>10</sup>. Desta forma, toda a informação proveniente dos vários recetores proprioceptivos (i.e., fuso neuromuscular, órgão tendinoso de Golgi e recetores articulares) é combinada e integrada na medula de forma a controlar o movimento, e em última instância, no controlo da mobilidade e estabilidade articular. Por outro lado, o tronco cerebral (nível médio) contém os grandes circuitos que controlam a estabilidade postural e muitos dos movimentos estereotipados do corpo<sup>7</sup>. Para além de estar sob o comando direto do córtex cerebral (nível superior), há áreas do tronco cerebral que regulam diretamente as atividades motoras com base na integração de informações visuais, vestibulares e somatossensoriais. Por fim, o córtex cerebral é responsável por iniciar e controlar movimentos voluntários mais complexos<sup>7</sup>.

Como vimos no parágrafo anterior, a estabilidade postural e a estabilidade articular são controladas a níveis distintos do sistema nervoso central. Deste modo, é possível

afirmar que são controladas por dois processos diferentes, mas interdependentes<sup>4</sup>. Por conseguinte, a estabilidade pode ser diferenciada em estabilidade global (estabilidade postural) e estabilidade local (estabilidade articular). A estabilidade global é definida como a capacidade de manter a sustentabilidade adequada do corpo ao longo do movimento<sup>4</sup>, enquanto a estabilidade articular resulta da capacidade motora em controlar os elementos que atuam em cada complexo articular, de modo a manter a posição angular adequada, proporcionando fiabilidade à execução<sup>6</sup>. Neste sentido, a propriocepção e a rigidez articular desempenham um papel extremamente importante na estabilidade articular<sup>11</sup>. Para uma ótima estabilidade articular é necessário um determinado nível de rigidez articular, o qual deve ser adequado a cada movimento<sup>12</sup>. Neste sentido, a rigidez articular ideal é ajustada aos objetivos do movimento, garantindo a estabilidade da articulação<sup>13</sup>. Dois componentes estão envolvidos neste processo, nomeadamente os componentes passivos e os componentes ativos<sup>4</sup>. Os primeiros manifestam-se de acordo com o estado e as características das estruturas articulares (ossos, tendões, ligamentos, etc.); os segundos estão relacionados com a atividade muscular e, por isso, dependentes da capacidade neuromuscular.

De acordo com a literatura, os primeiros ganhos de força num processo de treino são de natureza nervosa, nomeadamente através da melhoria dos processos de coordenação intra e intermuscular<sup>14</sup>. Esta assunção vai ao encontro daquilo que vários autores e instituições de renome internacional propõem para o que deve ser o início de um processo de treino: por exemplo, a National Academy of Sports Medicine (NASM) preconiza no seu modelo de periodização de treino (o Optimum Performance Training Model), que a primeira fase de um processo de treino (Stabilization Level) deve visar a melhoria da estabilidade e a coordenação do movimento<sup>15</sup>. Por outro lado, de acordo com Bompa & Buzzichelli<sup>14</sup>, a primeira fase de um processo de treino (fase de adaptação anatómica) deve, entre outras coisas, visar a melhoria da coordenação neuromuscular nos padrões do movimento e fortalecer os músculos estabilizadores (entenda-se, da estabilidade global e da estabilidade local).

**Tendo o treino o objetivo de aprimorar o movimento, nomeadamente através da melhoria da mobilidade articular e da estabilidade, é fundamental percebermos que isso está associado à melhoria de processos que estão na base do controlo motor, sendo o sistema neuromuscular a estrutura chave para todos estes processos.** Se olharmos para o que tem sido a história do Fitness, é fácil entender que a melhoria do movimento nem sempre foi a grande prioridade do treino neste contexto. Basta atender ao facto de o treino com cargas adicionais se ter apelidado, ou ainda se apelidar, de musculação, o qual estava essencialmente centrado no músculo, tal como o próprio nome indica, e não na qualidade do movimento. **Basearmos a prescrição do treino no movimento é entendermos que os músculos são apenas os “operários” e que a qualidade deste movimento está maioritariamente dependente da coordenação neuromuscular, a qual se processa a dois níveis distintos, a coordenação intramuscular e a coordenação intermuscular. Por um lado, o sistema**

**nervoso central modula a duração e a intensidade de ativação de cada músculo envolvido no movimento através da coordenação intramuscular, e por outro, através da coordenação intermuscular, assegura a intervenção conjugada e complementar dos vários músculos envolvidos no movimento<sup>16</sup> .**

Do exposto nos parágrafos anteriores, não é de estranhar que muitos Personal Trainers ou instituições de referência, como são os exemplos de Juan Carlos Santana e do Gray Institute, estabeleçam que a prescrição de exercício seja concretizada com base em padrões do movimento. O Gray Institute define os seguintes padrões do movimento a desenvolver: Lunging – ação de dar um passo em determinada direção e voltar à posição inicial (nos 3 planos do movimento); Squating – ação de agachar e retomarmos à posição inicial; Jumping – ação de saltar, podendo ser nos 3 planos do movimento; Reaching – ação de alcançar um objeto (nos 3 planos do movimento); Lifting – ação de alterar a posição vertical de um objeto; Pushing – ação de empurrar um objeto (nos 3 planos do movimento); Pulling – ação de puxar um objeto (nos 3 planos do movimento); Gait – ação que corresponde à locomoção, andar ou correr<sup>17</sup> . Por outro lado, Juan Carlos Santana<sup>18</sup> define que os movimentos humanos podem ser classificados dentro de 4 pilares do movimento (locomoção, mudanças de nível do centro de massa, puxar e empurrar com os membros superiores, rotações) e que os exercícios devem ser prescritos com base nesses mesmos pilares. Apesar de qualquer classificação dos padrões do movimento ser válida e aplicável ao treino, a proposta de Juan Carlos Santana é mais fácil de implementar do ponto de vista da organização e planeamento do treino, sendo igualmente mais intuitiva para quem se está a iniciar nesta filosofia de prescrição de exercício.

Outra importante questão relacionada com o movimento humano, é que este se desenvolve num ambiente tridimensional<sup>19</sup> , ou seja, pode ocorrer em 3 planos distintos (plano sagital, plano frontal e plano transversal) ou mesmo, cruzar estes planos (movimentos multiplanares). Assim, **a prescrição de exercício deve não só contemplar a totalidade dos padrões do movimento, como também a sua execução nos vários planos. Contudo, a primazia do foco em determinados padrões ou planos deve ser decidida em função dos objetivos do praticante e dos dados decorrentes da avaliação do movimento que lhe deverá ser efetuada.**

Decorrente daquilo que foi anteriormente descrito, há uma pertinente pergunta a fazer: “se a qualidade do movimento tem uma tão grande importância, porque não baseamos a prescrição do treino na melhoria dessa mesma qualidade?”. Por fim, no que à futura pesquisa científica diz respeito, espera-se que a mesma traga respostas objetivas relativamente à efetividade deste tipo de abordagem.

## Referências Bibliográficas

1. Ranson C, Joyce D. Enhancing movement efficiency. In: Joyce D, Lewindon D, eds. High-Performance Training for Sports. Champaign: Human Kinetics; 2014:29-40.
2. Liebenson C, Brown J, Sermersheim N. Functional evaluation of faulty movement patterns. In: Liebenson C, ed. Functional Training Handbook. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins; 2014:59-89.
3. Cook G, Burton L, Hoogenboom B, Voight M. Functional movement screening: the use of fundamental movements as an assessment of function - part 1. *Int J Sports Phys Ther.* 2014;9(3):396-409.
4. Aleixo P, Atalaia T, Abrantes J. Dynamic joint stiffness: a critical review. In: Berhardt L, ed. *Advances in Medicine and Biology* 175. New York: Nova Science Publishers; 2021:1-96.
5. Espanha M, Pascoal A, Correia P, Silva P. Noções fundamentais de artrologia. In: Espanha M, ed. *Anatomofisiologia. Tomo I. Sistema Osteo-Articular.* 2a edição. Cruz Quebrada: Faculdade de Motricidade Humana - Serviço de edições; 1999.
6. Abrantes J. Rigidez dinâmica como indicador da estabilidade articular. In: XII Congresso Brasileiro de Biomecânica. São Paulo; 2007.
7. Riemann B, Lephart S. The sensorimotor system, part I: the physiologic basis of functional joint stability. *J Athl Train.* 2002;37(1):71-79.
8. Correia P, Espanha M, Silva P. Medula. In: Correia P, ed. *Anatomofisiologia. Tomo II. Função Neuromuscular.* Cruz Quebrada: Faculdade de Motricidade Humana - Serviço de edições; 1999:27-36.
9. Correia P. Regulação medular do movimento. In: Correia P, ed. *Aparelho Locomotor: Função Neuromuscular e Adaptações à Atividade Física.* 2a edição. Edições FMH; 2016:51-65.
10. Correia P, Mil-homens P, Mendonça G. Fatores nervosos. In: Correia P, Mil-homens P, Mendonça G, eds. *Treino Da Força: Princípios Biológicos e Métodos de Treino. Volume 1.* Edições FMH; 2015.
11. Docherty C, Arnold B, Zinder S, Granata K, Gansneder B. Relationship between two proprioceptive measures and stiffness at the ankle. *J Electromyogr Kinesiol.* 2004;14(3):317-324. doi: 10.1016/S1050-6411(03)00035-X.
12. Butler R, Crowell H, Davis I. Lower extremity stiffness: implications for performance and injury. *Clin Biomech.* 2003;18(6):511-517. doi:10.1016/S0268-0033(03)00071-8.
13. Aleixo P, Vaz Patto J, Moreira H, Abrantes J. Dynamic joint stiffness of the ankle in healthy and rheumatoid arthritis post-menopausal women. *Gait Posture* 2018;60:225-234. doi:10.1016/j.gaitpost.2017.12.008.
14. Bompa T, Buzzichelli C. *Periodization Training for Sports.* 3rd editio. Champaign: Human Kinetics; 2015.
15. Clark M, Lucett S, McGill E, Montel I, Sutton B. *NASM Essentials of Personal Fitness Training.* 6th ed. Burlington: Jones & Bartlett Publishers, Inc; 2018.
16. Correia P. Coordenação neuromuscular. In: Correia P, ed. *Aparelho Locomotor: Função Neuromuscular e Adaptações à Atividade Física.* 2o edição. Cruz Quebrada: Edições FMH; 2016:23-50.
17. Gray Institute. (2020). Fundamental movement skills for personal trainers. Retrieved from <https://grayinstitute.com/blog/fundamental-movement-skills-for-personal-trainers>
18. Santana J. *Functional Training.* Champaign: Human Kinetics; 2016.
19. Leal L, Martinez D, Sieso E. *Fundamentos de La Mecánica Del Ejercicio.* Barcelona: Resistance Institute; 2012.

## - Ficha Técnica -

### **TÍTULO**

Mitos vs. Factos no Desporto, Educação Física, Exercício e Saúde

### **AUTORIA**

Centro de Investigação em Desporto, Educação Física, Exercício e Saúde (CIDEFES),  
Universidade Lusófona de Humanidades e Tecnologias (ULHT)

### **COORDENAÇÃO EDITORIAL**

António L. Palmeira, Inês Santos

### **COMPILAÇÃO E REVISÃO**

Eliana V. Carraça, Hugo V. Pereira, Marlene N. Silva, Pedro B. Júdice

### **COLABORAÇÃO**

Ana Paulo, Ana Sousa, António Lopes, António L. Palmeira, Catarina N. Matias, Diogo S. Teixeira, Eduarda Sousa-Sá, Eliana V. Carraça, Filipe Casanova, Francisco Carreiro da Costa, Hugo V. Pereira, Inês Santos, Joana Barreto, João R. Pereira, João Valente-dos-Santos, José Brás, José P. Morgado, João Barreira, Lúcia Gomes, Luís M. Massuça, Luís F. Monteiro, Marlene N. Silva, Micaela Matos, Miguel Betancor, Paulo Cunha, Pedro Aleixo, Pedro Figueiredo, Pedro B. Júdice, Pedro Sequeira, Rute Santos, Sara Pereira, Sidónio Serpa, Sónia Vladimira Correia, Vanessa Santos

Abril 2022 © CIDEFES, ULHT

**COMO CITAR O E-BOOK:** CIDEFES, ULHT. Mitos vs. Factos no Desporto, Educação Física, Exercício e Saúde (CIDEFES, ULHT, ed.). Lisboa; 2022

**COMO CITAR ESTE ARTIGO:** Aleixo, P. Porque devemos prescrever o treino com base em padrões do movimento? In CIDEFES, ULHT. Mitos vs. Factos no Desporto, Educação Física, Exercício e Saúde (CIDEFES, ULHT, ed.). Lisboa; 2022