

## Fisioterapia Neurológica

### Considerações sobre Movimento e Postura

Autor: Marlene Cristina Neves Rosa, PhD

Investigadora (ID) <https://orcid.org/0000-0001-8276-655X>

Edição: 1ª Edição

Ano: 2018-2020

<https://doi.org/10.25766/910m-b979>

## Apresentação do Tema

Falar em movimento e postura é sempre um enorme desafio!

Por exemplo, sabia que a eficácia dos nossos ajustes posturais depende não só de uma eferência motora de qualidade mas, também, e sobretudo, de um eficiente processo de integração sensorial? Tendencialmente, a nossa história e tradição profissional têm conduzido a uma prática clínica da fisioterapia baseada numa análise e avaliação da eferência motora, esquecendo todas as componentes interessantes e essenciais do movimento e que estão relacionadas com a integração sensorial. As estruturas envolvidas em todo este processo (gânglios da base, cerebelo, córtex, recetores sensoriais, etc.) e a complexidade das estratégias usadas para uma interação sincronizada entre elas (co-contracção, inibição inter-hemisférica, contracção alfa-gama, feedback, etc.) são a base de qualquer discussão sobre movimento e postura. Pela diversidade funcional que apresenta, o estudo do movimento do membro superior permite compreender a maioria destes fenómenos através da investigação associada às tarefas bilaterais. Pela sua natureza, estas tarefas envolvem processos bastante complexos de simetria/assimetria na posição e na função do membro superior e de coordenação entre funções de tempo/espaço. Este é, portanto, um contexto e cenário ideais para discutir sobre a ciência do movimento e da postura numa visão da neurologia.

Instituto Politécnico de Leiria,

***Marlene Rosa***

***Professora Adjunta Convidada***

***Escola Superior de Saúde***

## Existe movimento sem controlo postural?

---

Quando se fala de movimento é obrigatório falar de sistema nervoso. Os seres vivos mais evoluídos são os que apresentam maior liberdade de movimento. Se os estudarmos verificamos que são aqueles que apresentam um sistema nervoso tb mais evoluído. Então movimento e sistema nervoso são indissociáveis.

Por outro lado, é evolução do córtex associativo que nos torna seres mais evoluídos. Este córtex estabelece as ligações entre todas as informações sensoriais e motoras e interpreta-as, dá-lhes um sentido.

- A. Deve existir uma boa coordenação entre postura e movimento (feedback e feedforward)
- B. A parte mais nobre da função de postura é assegurar a manutenção do equilíbrio entre a iniciação e o fim do movimento;

## O controlo postural tem envolvimento cortical?

---

Com a idade avançada ocorre uma reorganização do controlo motor em tarefas voluntárias, caracterizada por alterações na modulação de reflexos ao nível medular, mas também por maior ativação cortical durante tarefas posturais.

Alterações nas funções executivas: Atenção, Memória, Orientação



Interferem com controlo postural

Papegaaij, S., Taube, W., Baudry, S., Otten, E., & Hortobágyi, T. (2014). Aging causes a reorganization of cortical and spinal control of posture. *Frontiers in Aging Neuroscience*, 6, 28. <https://doi.org/10.3389/fnagi.2014.00028>

## O controlo motor em idade avançada

---

A idade avançada implica mudanças na estrutura e funcionamento cerebrais, com implicações na performance do sistema neuromuscular. Por exemplo, ocorrem frequentemente alterações ao nível da performance motora tais como dificuldades de coordenação, aumento da variabilidade e diminuição da velocidade do movimento na ordem 15-30%. Esta última estratégia parece ser usada pelos idosos para aumentar a precisão do movimento ao invés da velocidade (Seidler *et al.*, 2010). As pessoas idosas também apresentam frequentemente alterações de coordenação bimanual e em movimentos multi-articulares (Seidler *et al.*, 2010). Uma das mais importantes funções que demonstram a importância da integração entre as funções cognitivas e as funções motoras está relacionada com a coordenação mão-olho. Esta função em específico pode ser dividida em 3 habilidades: a integração visual e motora, a percepção visual e a coordenação motora (Ko *et al.*, 2014)(Chan *et al.*, 2019). Este exemplo, é apenas um dos muitos existentes que permite refletir sobre a importância dos exercícios que integram o treino de funções cognitivas e motoras, nos quais a ciência já comprova o seu efeito no envolvimento de grandes redes neurais, 14 incluindo conexões frontoparietais (de Boer *et al.*, 2018). Pela sua importância na estimulação neuronal, estes exercícios são absolutamente essenciais para estímulo em idades avançadas.

Existem algumas variáveis importantes no processo de aprendizagem que são especialmente relevantes na pessoa com declínio cognitivo ou com demência. Por exemplo, as estratégias baseadas no estado implícito são provavelmente as que melhor funcionam durante a aprendizagem destas pessoas. Durante a utilização destas estratégias, a aprendizagem de competências é realizada sem recurso à consciencialização, ou seja, são realizadas de forma inconsciente (Marinelli *et al.*, 2017). Por outro lado, a exposição repetida a um estímulo, nesta população, poderá ajudar ao estímulo da memória implícita. Providenciar feedback a estas pessoas é uma estratégia altamente recomendada e deverá ser equacionada sempre a possibilidade de dividir a tarefa em várias etapas de treino considerando o objetivo global ou considerar a tarefa como um todo. Em relação a esta questão em específico, a decisão de dividir a tarefa nas suas componentes pode estar dependente do tipo de tarefa, por exemplo, a tarefa de guiar um carro: poderá ser dividida nas suas várias componentes, tais como: “aprender a mudar a mudança” ou “aprender a dirigir”, que podem ser treinadas individualmente. Adicionalmente, a prática aleatória demonstra resultados mais positivos na aprendizagem, face à prática altamente programada, traduzindo-se na generalização da utilização da competência aprendida. Um último aspeto recomendado é o treino de uma competência motora em

ambientes com diferentes contextos e exigências, em detrimento da aprendizagem em ambientes altamente controlados (Ali *et al.*, 2012).

Ko, P. C. *et al.* (2014) 'Understanding age-related reductions in visual working memory capacity: examining the stages of change detection', *Attention, perception & psychophysics*, 76(7), pp. 2015–2030. doi: 10.3758/s13414-013-0585-z.

Chan, P.-T. *et al.* (2019) 'Effect of interactive cognitive-motor training on eye-hand coordination and cognitive function in older adults', *BMC Geriatrics*, 19(1), p. 27. doi: 10.1186/s12877-019-1029-y.

de Boer, C. *et al.* (2018) 'Thinking-While-Moving Exercises May Improve Cognition in Elderly with Mild Cognitive Deficits: A Proof-of-Principle Study', *Dementia and Geriatric Cognitive Disorders Extra*, pp. 248–258. doi: 10.1159/000490173.

Marinelli, L. *et al.* (2017) 'The many facets of motor learning and their relevance for Parkinson's disease', *Clinical Neurophysiology*, 128(7), pp. 1127–1141. doi: <https://doi.org/10.1016/j.clinph.2017.03.042>.

Ali, A. *et al.* (2012) 'Too much of a good thing: random practice scheduling and self-control of feedback lead to unique but not additive learning benefits', *Frontiers in psychology*. Frontiers Media S.A., 3, p. 503. doi: 10.3389/fpsyg.2012.00503.

## Movimento e postura ao longo do sistema nervoso

---

Do ponto de vista do sistema nervoso, a diferença entre movimento e postura/controlo postural:

- 1) Nível de processamento e de consciência
- 2) As estruturas envolvidas
- 3) Gasto energético
- 4) A complexidade da ação motora

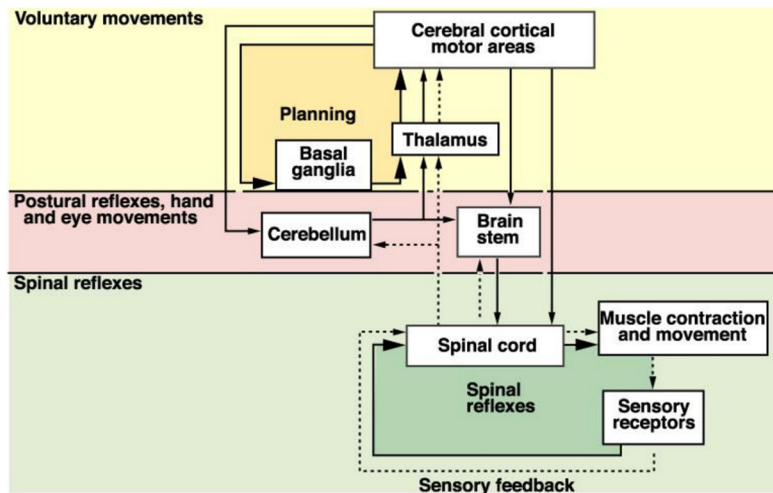


Figura 1. Organização hierárquica do Sistema nervoso, por níveis e consciência e complexidade de formação. In Barret et al. (2018).

Kim E. Barrett, Susan M. Barman, Scott Boitano, H. L. B. (2018). Reflex & Voluntary Control of Posture & Movement. In M. Hill (Ed.), *Ganong's Review of Medical Physiology, 25e* (25th ed.).

## Movimento ou ação motora?

---

Na ação de alcançar utilizando os membros superiores, vários estádios são perceptíveis ao do desenvolvimento humano:

- Primeiros meses: necessidades básicas; estados prazer/satisfação
- Posteriori, desenvolver skills mais complexos:
  - interesses pessoais
  - intenção
  - motivação

Vamos analisar um ato tão simples como beber uma chávena de café:

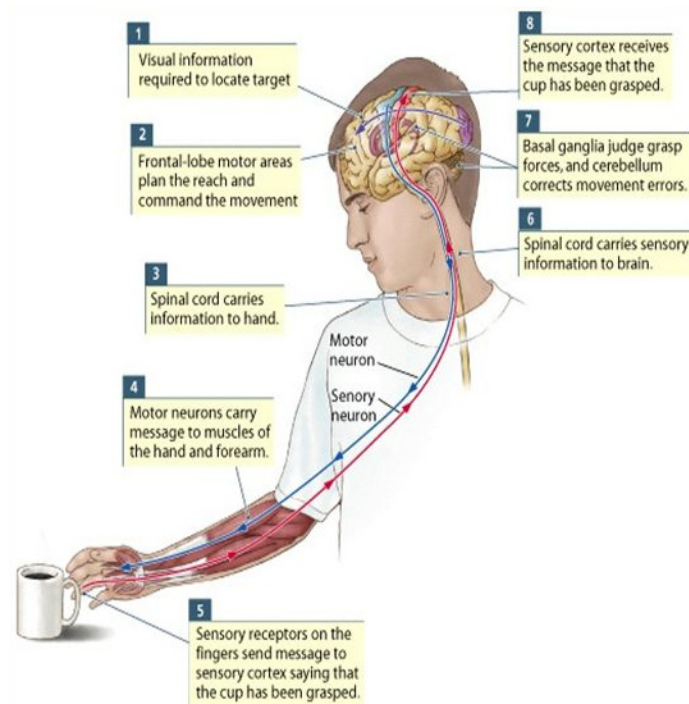


Figura 1. A importância da integração sensorial e cortical pré frontal nas ações motoras. In Mller & Cohen (2001)

Neurónios no lobo pré-frontal mantém algumas representações importantes para transmitir aos neurónios nas áreas visuais. Estas representações são um feedback importante para a análise visual primária de uma ação.

O lobo pré-frontal funciona como um sistema de controlo atencional que não só promove a atenção, como a memória, assim cria algumas representações relacionadas com a experiência e a aprendizagem motora. A aprendizagem motora pode ocorrer em 3 fases distintas:

- ✓ A pessoa entende/relembra a natureza da tarefa - **(fase cognitiva)**
- ✓ Seleciona-se a melhor estratégia, e começa a refinar o movimento- **(estadio associativo)** (-variabilidade)
- ✓ Ação motora está automatizada – **(estadio autónomo)**

Mller, E., & Cohen, J. (2001). An integrative theory of prefrontal cortex function. *Annual Review of Neuroscience*, 24, 167–202. <https://doi.org/10.1146/annurev.neuro.24.1.167>

Vamos fazer um desafio para compreender a importância das memórias para a atividade motora?

---

Olhe e interprete este objeto:



- ✓ Que significado tem este objeto para si?
- ✓ Que utilidades?
- ✓ Para que efeito o usaria?

**Sabia que...**

O lobo pré-frontal guarda memórias na nossa atividade motora, limitando a criatividade no uso de objetos? Por isso foi difícil dar uma utilidade a este objeto!