

Fisioterapia Neurológica

Uma história sobre o Controlo Postural

Autor: Marlene Cristina Neves Rosa, PhD

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

Coautora: Raquel Faustino

Investigadora (ID) <https://orcid.org/0000-0001-5155-8061>

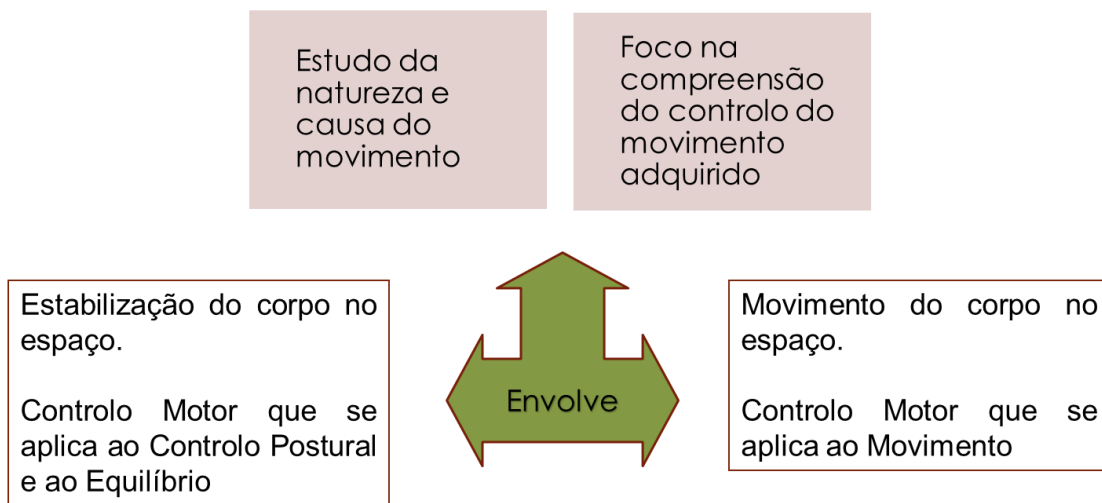
Edição: 1ª Edição

Ano: 2018-2020

<https://doi.org/10.25766/v0d3-e490>

Definição de Controlo Motor

Trata-se do processamento de informação executada pelo nosso sistema nervoso central que nos permite organizar, mover e coordenar os nossos movimentos e músculos. É um elemento essencial da vida humana e nos permite realizar muitas das nossas atividades diárias.



O Controlo Motor abrange o controlo quer do movimento quer da postura

Definição da Aprendizagem Motora

A aprendizagem motora é um conjunto de processos associados à prática ou experiência que levam a mudanças relativamente permanentes na capacidade de produzir ações qualificadas/especializadas.

Tal como no controlo motor emerge de processos complexos de perceção/cognição/ação.

Fatores que influenciam a Aprendizagem Motora

Instruções Verbais	Ajudar a pessoa a focar a atenção em objetivos específicos
Repetição	A tarefa a realizar deve incluir a repetição. Nos casos onde a prática física não é possível, a prática mental é outra forma de estimular a aprendizagem

Participação ativa e motivação	A motivação e compromisso é fundamental para concluir uma tarefa e resolver e superar problemas. A participação ativa fortalece o processo de aprendizagem.
Possibilidade de cometer erros	Permitir que se cometa erros ao concluir uma nova atividade e fornecer possíveis soluções ou encorajar a pessoa a arranjar ela próprias soluções.
Controlo postural	Controlo da posição do corpo no espaço para alcançar equilíbrio e orientação.
Memória	
Feedback crianças, mais feedback; adultos, menos feedback	Informações recebidas como resultado do movimento. <u>Feedback Intrínseco</u> : consequência do movimento – via exteroceptiva e proprioceptiva que permite os ajustes posturais <u>Feedback Extrínseco</u> : Todas as informações fornecidas por uma fonte externa

Recuperação da Função vs. Compensação



A terapia deverá ser dirigida à recuperação da função ou à compensação?

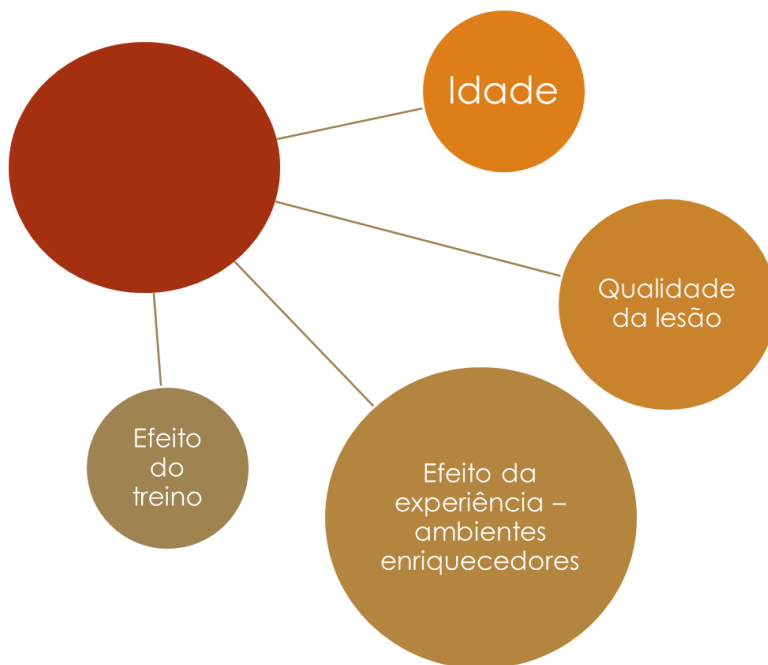
Recentemente os estudos revelam que o SNC do adulto tem uma grande plasticidade e retém uma grande capacidade de reorganização.

Estádios da Recuperação

Baseia-se na suposição que os processos de recuperação podem ser divididos em duas fases

- Espontânea
- Forçada: obtida através de intervenções específicas realizadas para obter um impacto específico nos mecanismos neurais

Vários fatores parecem contribuir para a recuperação da função:



Vamos falar de Neuroplasticidade

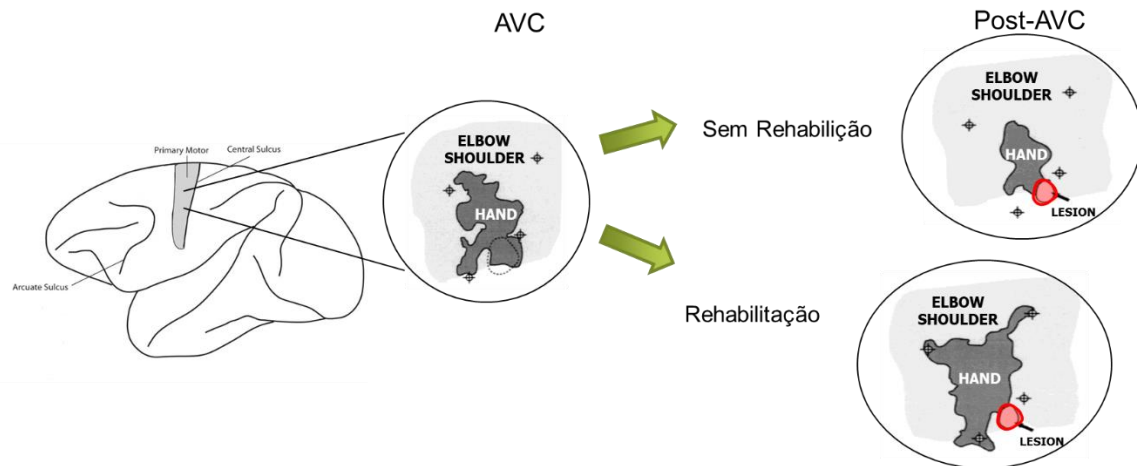
Capacidade adaptativa do SNC e sistema neuromuscular em modificar a sua organização estrutural como resposta a estímulos intrínsecos e extrínsecos. É acionada pela presença de lesão pela atividade/treino.

Atividades motoras sobre a neuroplasticidade

A reorganização neural é um objetivo preliminar da recuperação neural para facilitar a recuperação da função e pode ser influenciada pela experiência, comportamento, prática de tarefas em resposta as lesões cerebrais.

→ Um consenso na literatura sobre a plasticidade cerebral é que a aprendizagem de determinada atividade ou a somente prática da mesma, desde que não seja simples repetição de movimentos, induz mudanças plásticas e dinâmicas no SNC.

Princípios da Plasticidade Neural na Reabilitação



Há recuperação espontânea de algumas regiões corticais ou reorganização do córtex motor para compensar o dano. No entanto, o treino de (re)aprendizagem motora resulta numa maior reorganização dos mapas corticais.

Princípios da Neuroplasticidade

Principle	Description
1. Use It or Lose It	Failure to drive specific brain functions can lead to functional degradation.
2. Use It and Improve It	Training that drives a specific brain function can lead to an enhancement of that function.
3. Specificity	The nature of the training experience dictates the nature of the plasticity.
4. Repetition Matters	Induction of plasticity requires sufficient repetition.
5. Intensity Matters	Induction of plasticity requires sufficient training intensity.
6. Time Matters	Different forms of plasticity occur at different times during training.
7. Salience Matters	The training experience must be sufficiently salient to induce plasticity.
8. Age Matters	Training-induced plasticity occurs more readily in younger brains.
9. Transference	Plasticity in response to one training experience can enhance the acquisition of similar behaviors.
10. Interference	Plasticity in response to one experience can interfere with the acquisition of other behaviors.

Vários fatores afetam a organização do movimento

Ação – output do SNC aos músculos esqueléticos (sistema efector). Os músculos e articulações são controlados durante a execução de um movimento funcional e coordenado

Percepção – integração da informação sensorial (aférente) através de mecanismos periféricos e centrais sobre a posição dos diferentes segmentos do corpo no espaço e as características do ambiente

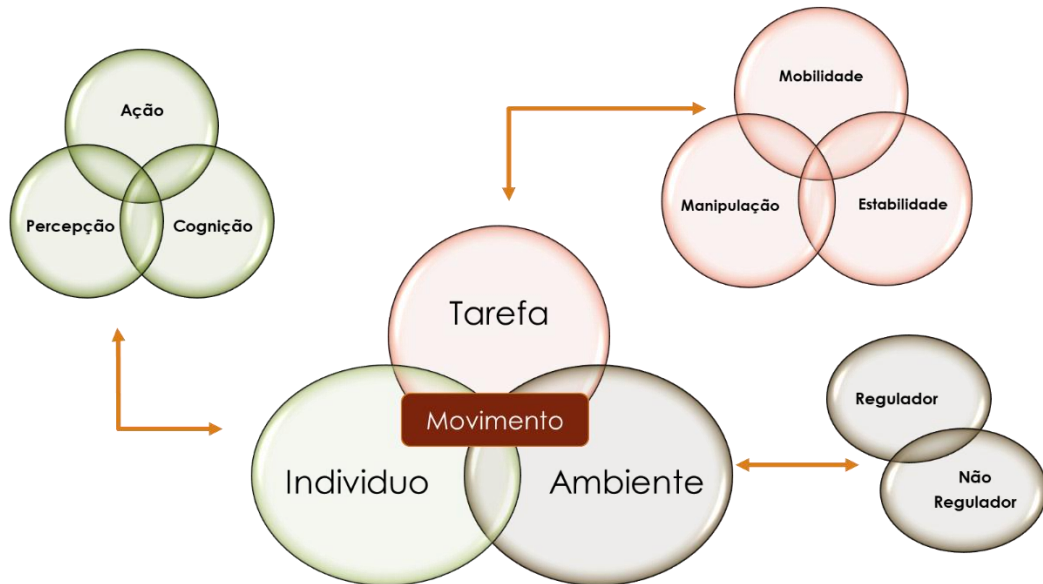
Cognição – inclui a atenção, o planeamento, a resolução de problemas, a motivação e os aspetos emocionais que estão na base da criação de intenções e objetivos de movimento

AMBIENTE

reguladoras – os movimentos devem ir ao encontro destas características (e.g. peso, forma e tamanho de um objeto; tipo de superfície onde caminhamos)

não-reguladoras – características que podem afetar o desempenho (e.g. ruído de fundo, distrações, iluminação)

Fatores que afetam a organização do movimento



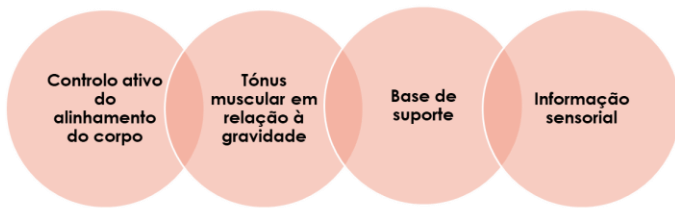
Controlo Postural

Surge da interação entre o indivíduo, a tarefa (com as suas exigências posturais inerentes) e o ambiente (com as restrições à ação postural).

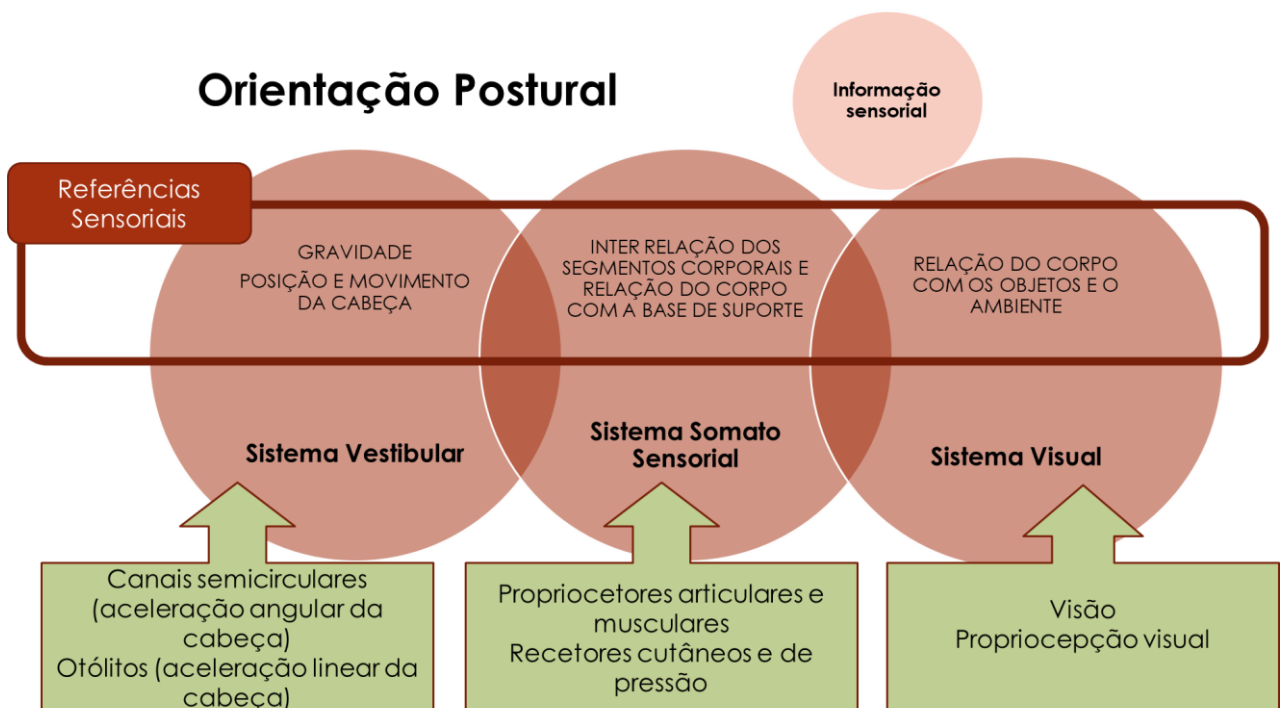
A capacidade de controlar a posição do corpo no espaço surge da interação complexa entre o sistema musculoesquelético e o sistema neural.



Inclui os conceitos: Alinhamento Biomecânico do corpo, Orientação do Corpo no Meio Envolverte e depende dos seguintes conceitos:



Orientação Postural



SISTEMA VESTIBULAR: INFORMAÇÃO SOBRE O POSICIONAMENTO E MOVIMENTO DA CABEÇA RELATIVAMENTE À GRAVIDADE (flexão da cabeça vs flexão cabeça e tronco)

SISTEMA SOMATOSENSORIAL: INFORMAÇÃO SOBRE A POSIÇÃO E MOVIMENTO DO CORPO EM RELAÇÃO À SUPERFÍCIE DE SUPORTE

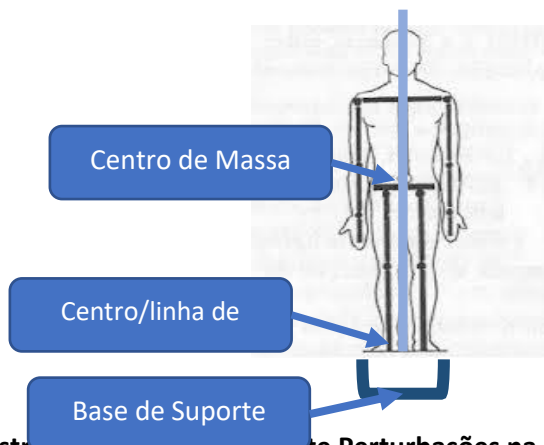
SISTEMA VISUAL INFORMAÇÃO SOBRE A POSIÇÃO E MOVIMENTO DA CABEÇA EM RELAÇÃO AOS OBJETOS; REFERÊNCIA SOBRE A POSIÇÃO VERTICAL (parados dentro do carro, o carro ao lado começa a andar e temos reação de travar)

ESTABILIDADE/EQUILIBRIO POSTURAL

Capacidade de manter o Centro de Massa em relação à base de suporte.

Os requisitos específicos de orientação e estabilidade são definidos de acordo com a tarefa e o ambiente.

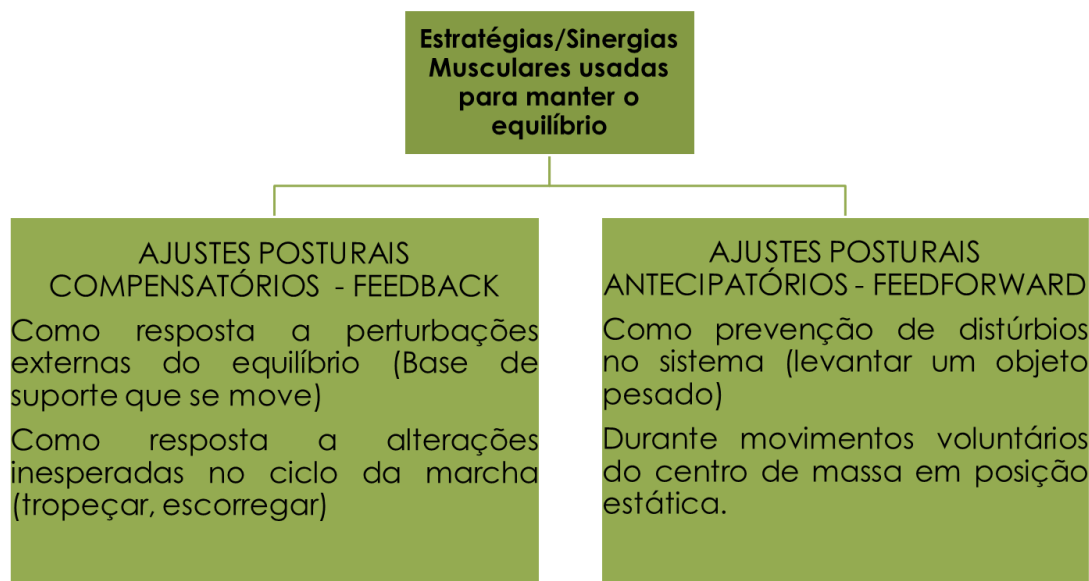
Por isso, as estratégias sensoriais e motoras utilizadas para acompanhar o controle postural devem adaptar-se às diferentes variações na tarefa e no meio ambiente.



Estratégias motoras durante Perturbações na Posição Estática

FEEDBACK: controlo postural que ocorre em resposta ao feedback sensorial (visual, vestibular e somatosensorial) perante uma perturbação externa.

FEEDFORWARD: respostas posturais que antecipam um movimento voluntário potencialmente destabilizador para manter a estabilidade durante o movimento.



Estratégia do Tornozelo

Restabelece a posição do Centro de Massa para uma posição estável através de movimento centrado inicialmente no tornozelo. Usada principalmente quando as perturbações do equilíbrio são pequenas e a base de suporte é estável.

Estratégia da Anca

É ativada quando é necessária uma grande ou rápida recuperação após o deslocamento do centro de massa. A Cabeça e a Anca deslocam-se em direções opostas. A ativação muscular dá-se de proximal para distal

Estratégia do Passo

Quando a perturbação postural é de grande magnitude para deslocar o centro de massa para fora da base de suporte do pé, ou quando as estratégias do tornozelo e da anca não foram suficientes para estabelecer o equilíbrio, são usadas as estratégias do passo ou de alcance. Outra estratégia consiste em baixar o centro de massa, em direção à base de suporte.

Referências

Horak FB, Nashner LM (1986) Central programming of postural movements: adaptation to altered support-surface configurations. *J Neurophysiol* 55(6):1369–1381 [PubMed](#) [Google Scholar](#)

Maki BE, Mcllroy WE (1997) The role of limb movements in maintaining upright stance: the “change-in-support” strategy. *Phys Therapy* 77:488–507 [Google Scholar](#)

Mcllroy WE, Maki BE (1995) Early activation of arm muscles follows external perturbation of upright stance. *Neurosci Lett* 184:1–4 [CrossRef](#) [Google Scholar](#)

Massion J (1992) Movement, posture and equilibrium: interaction and coordination. *Prog Neurobiol* 38:35–56 [PubMed](#) [CrossRef](#) [Google Scholar](#)

Belenkii VY, Gurfinkel VS et al. (1967) Elements of control of voluntary movements. *Biofizika* 12:135–141 [Google Scholar](#)

Prochazka A (1989) Sensorimotor gain control: a basic strategy of motor systems? *Prog Neurobiol* 33:281–307