



Especialização em  
**DIFICULDADES ALIMENTARES NEOPEDIÁTRICAS**

2023/2024

**UC 7 – INTERVENÇÃO INTERDISCIPLINAR NA CRIANÇA  
COM PATOLOGIA NEUROMOTORA A NÍVEL ALIMENTAR**

**Módulo 20: Motor global e desempenho global**

**Docente: Fisioterapeuta Dr.<sup>a</sup> Sónia Machado**

[sonia\\_m.t.machado@hotmail.com](mailto:sonia_m.t.machado@hotmail.com)

**iPAP**

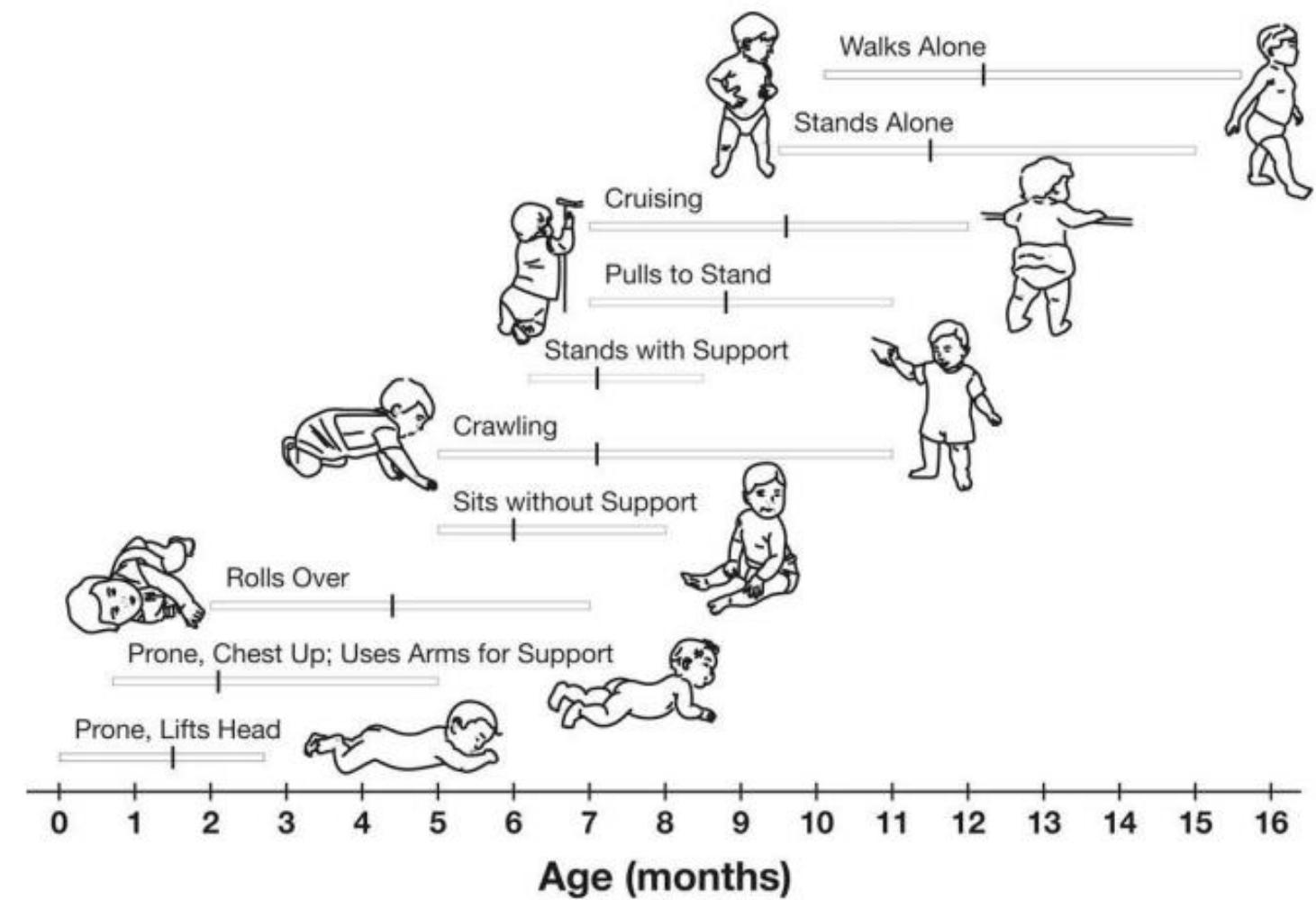
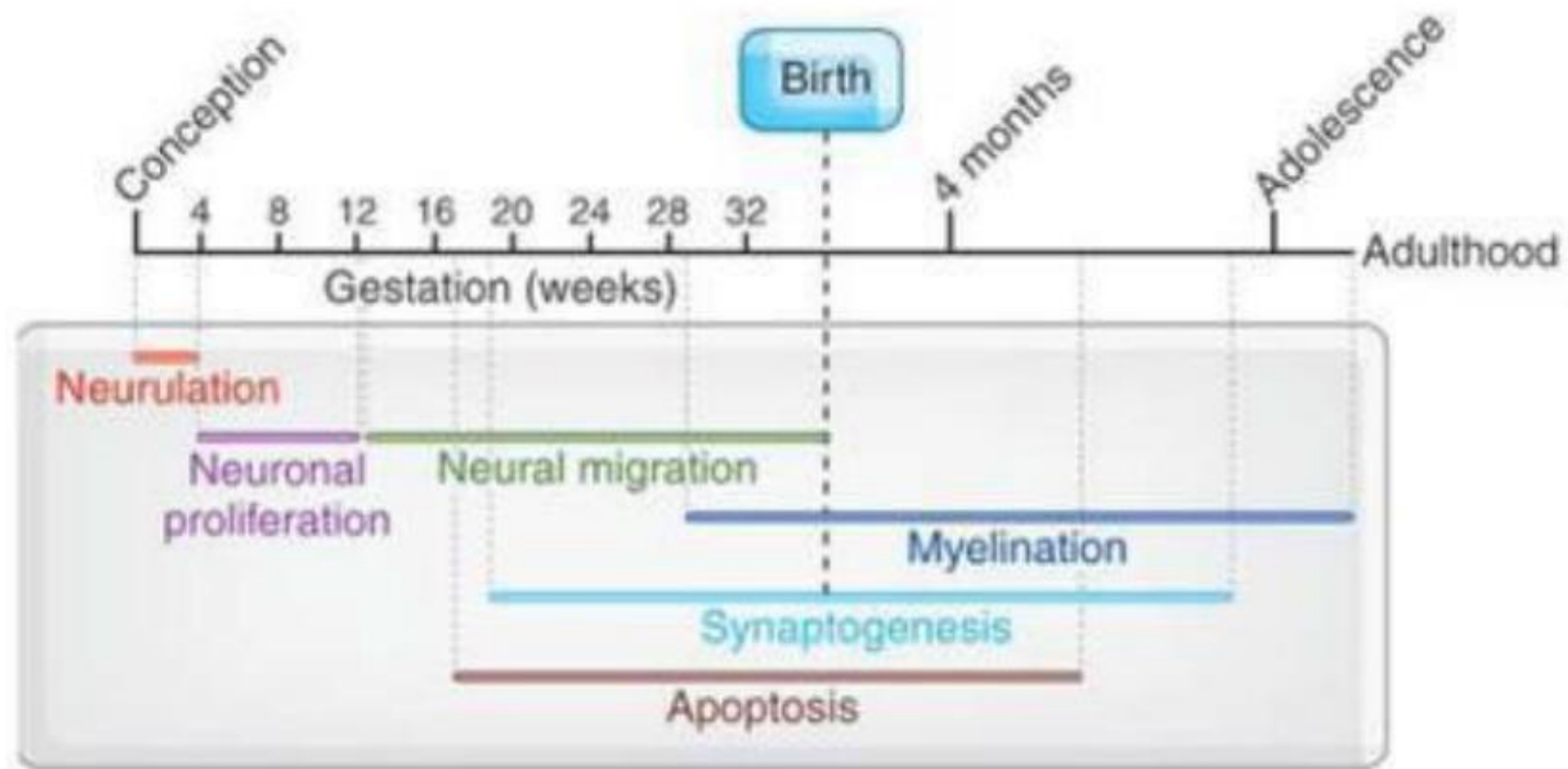
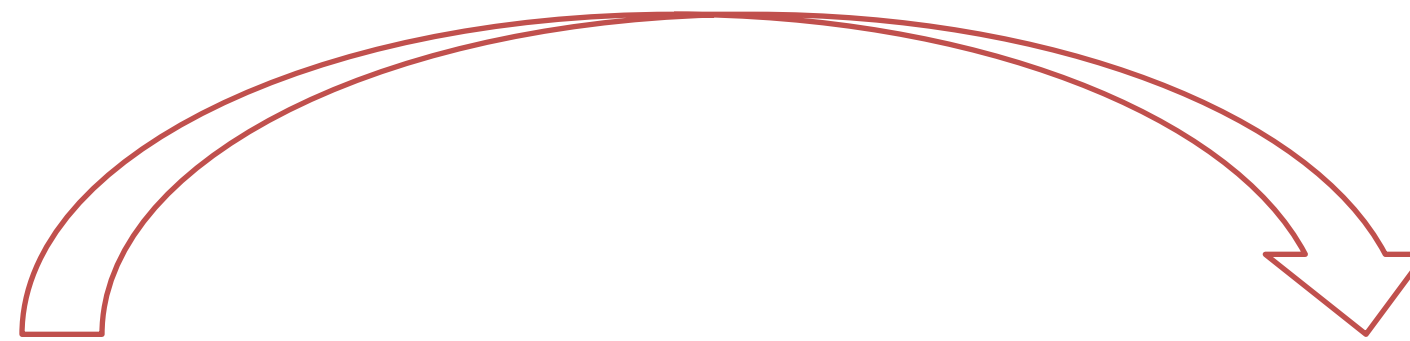


13 e 14 de Abril de 2024

# Desenvolvimento Motor Global



# Processo Neurobiológico



# Teoria da dinâmica dos sistemas do desenvolvimento motor

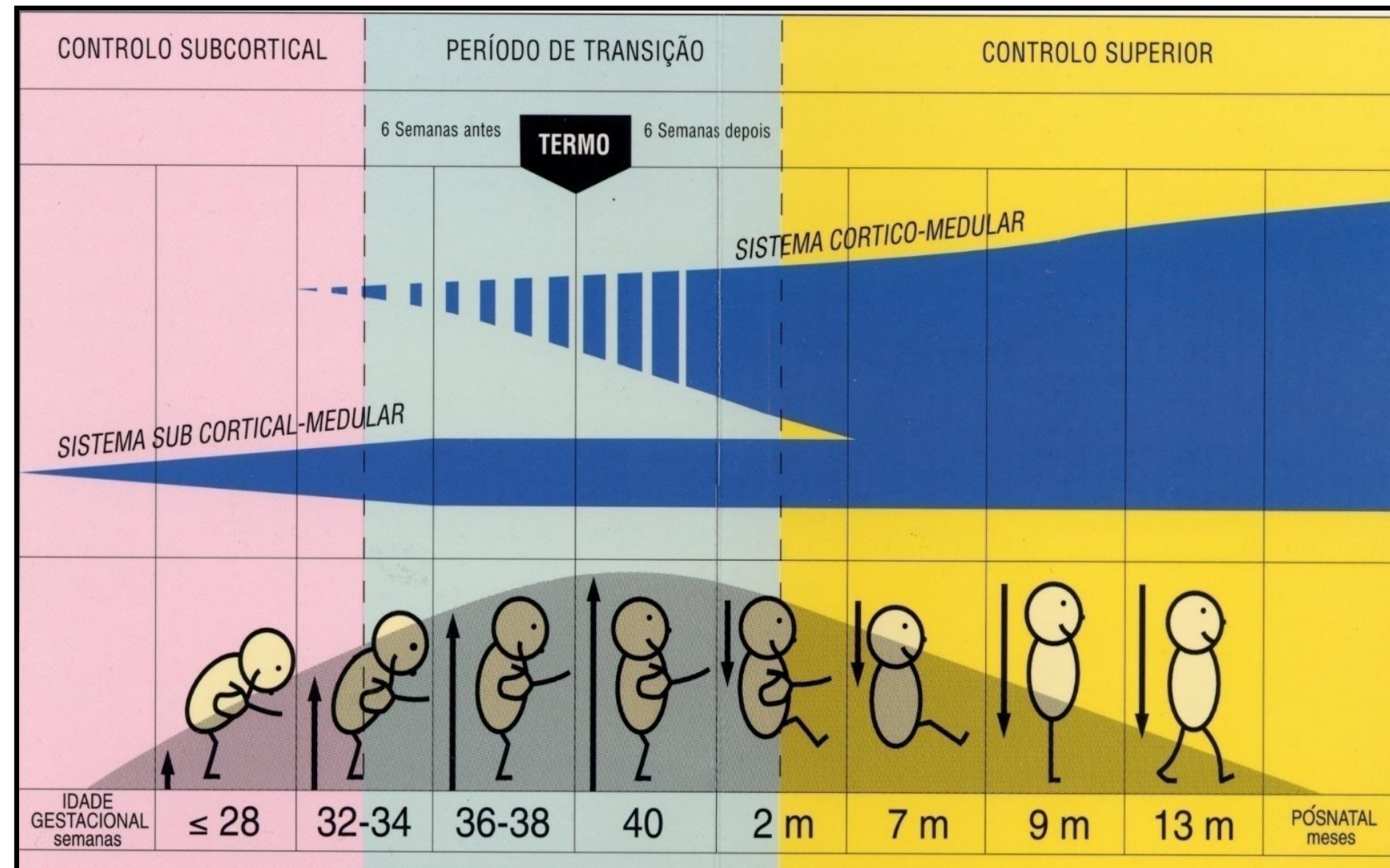
Processo de auto-organização dependente de múltiplos fatores em interação no desenvolvimento do SNC a nível **cortical e sub-cortical**;

Dependente de:

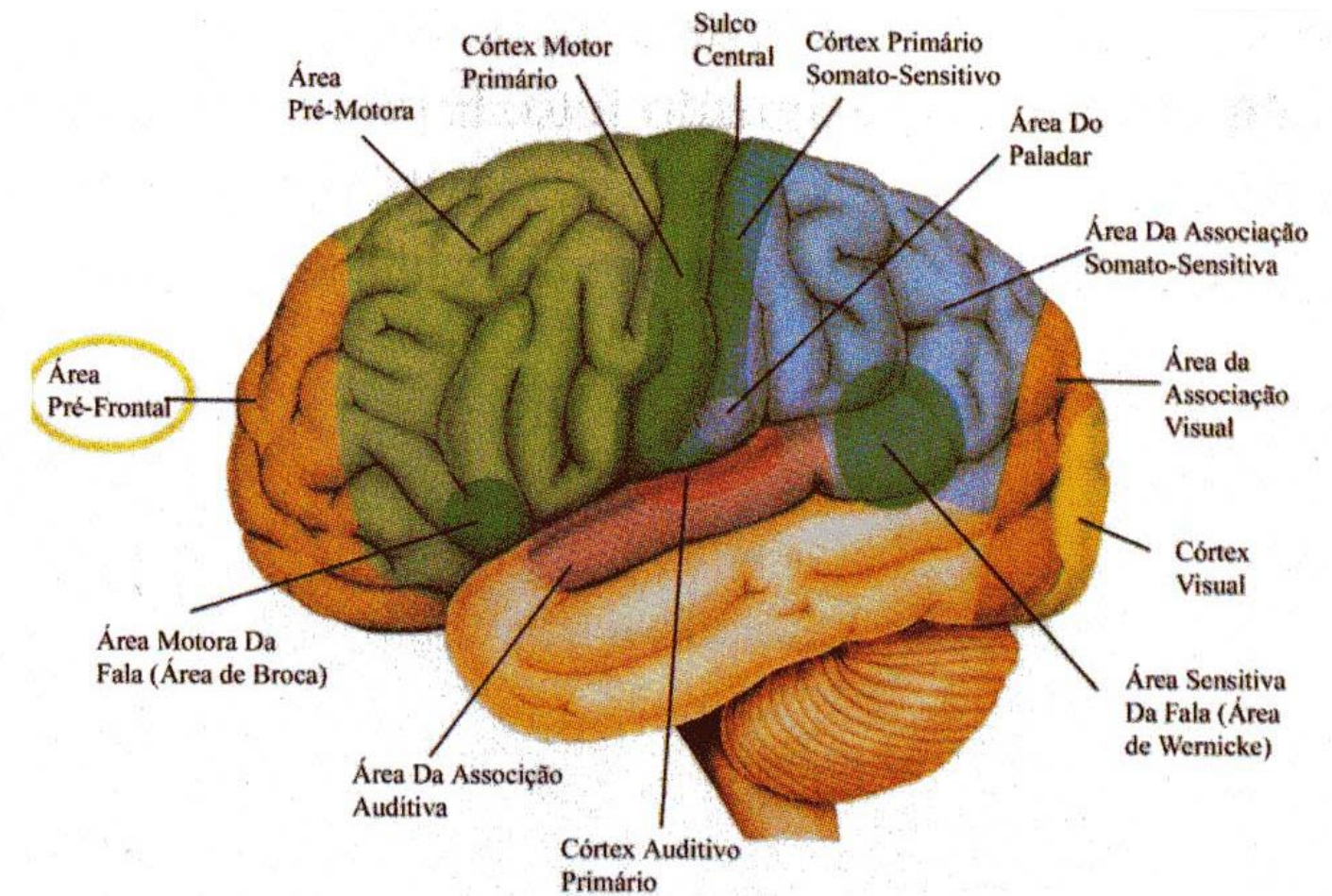
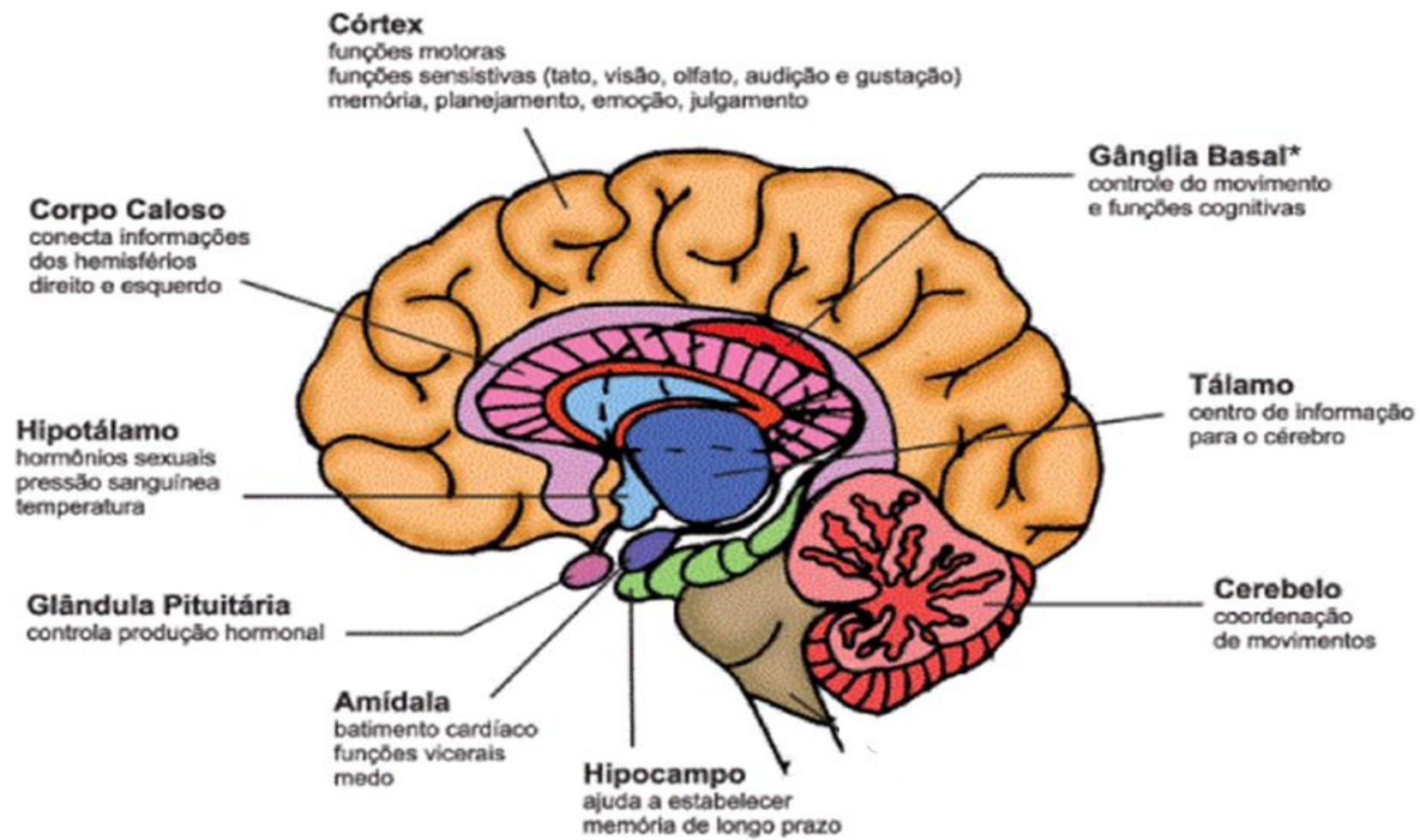
- Capacidades cognitivas
- Sistema sensorial e percetivo
- Sistema neuromuscular
- Músculos/articulações
- Motivação da criança/comportamento
- Condições do meio ambiente
- Experiências sensoriomotoras estimulantes



# Desenvolvimento Sub - Cortical e Cortical







# Aprendizagem Motora

Conjunto de processos relacionados com a prática e a experiência que resulta em mudanças relativamente permanentes do comportamento motor

**Intervenção centrada em atividades:**  
Interessantes e motivadoras para a criança  
Frequentes

**Incluem princípios como:**  
A participação ativa da criança  
Metas significativas  
Oportunidades para a prática no dia a dia



“..., não interessa apenas avaliar e estimular as etapas sequenciais do desenvolvimento, mas interessa principalmente perceber os mecanismos que as tornam possíveis e os fatores negativos que as impedem.”

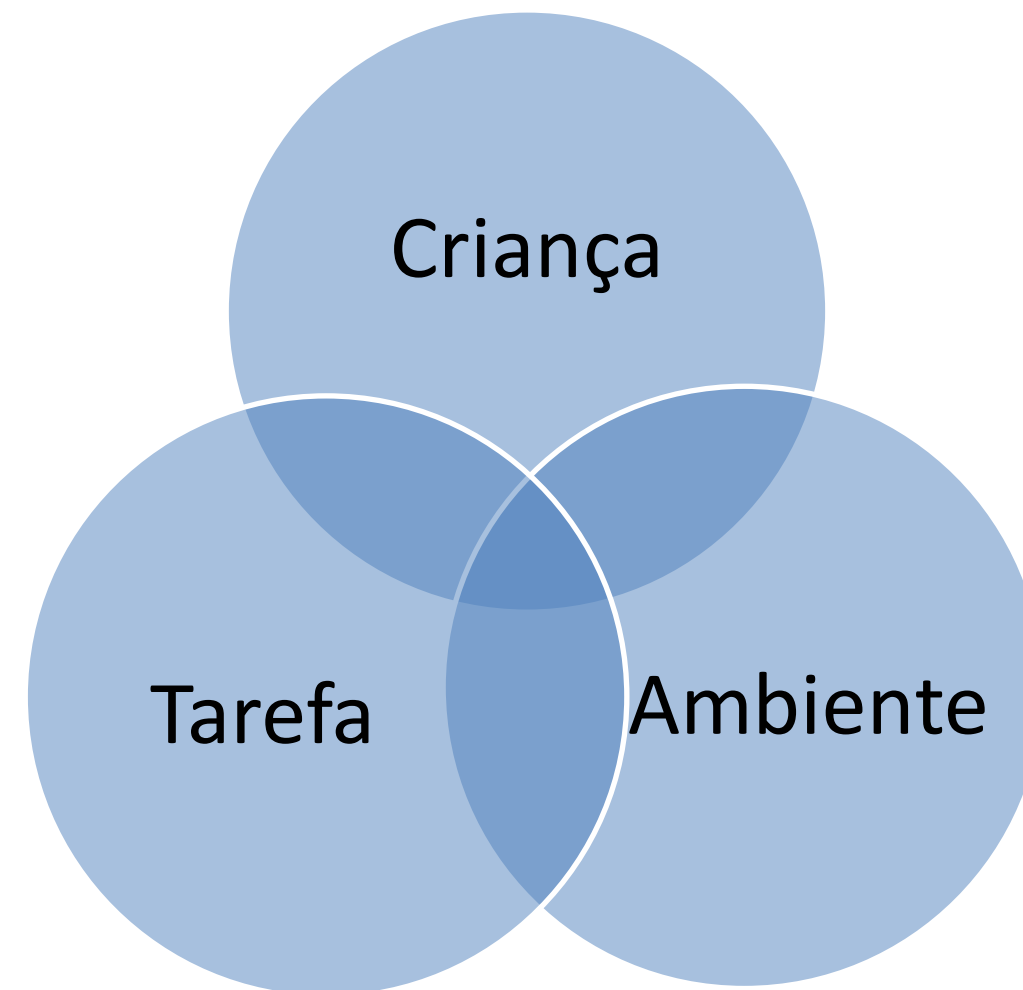
Bobath, 79

Variabilidade dentro do “Típico”



# Participação Ativa da Criança

**Movimento** emerge da interação entre 3 fatores .....





## Aprendizagem do Movimento

Prática Ativa

Para conhecer:  
direção,  
velocidade,  
magnitude

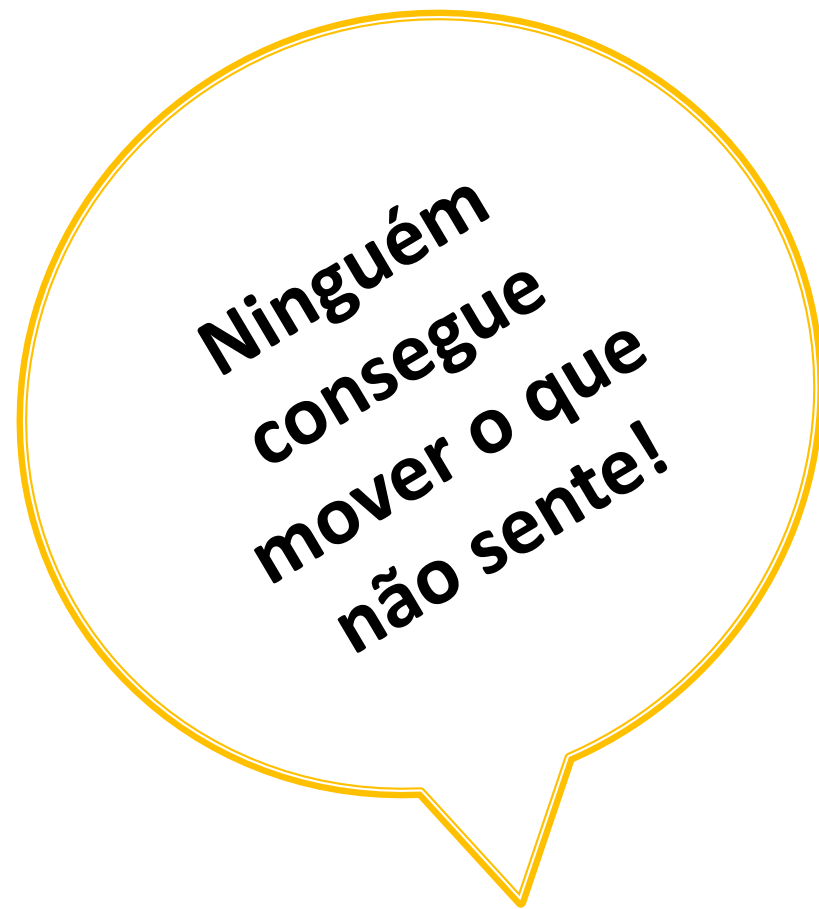
Importância do  
estímulo sensorial,  
motivação, estado  
de alerta, atenção

Repetição,  
experiência

Através de padrões  
de movimento e não  
de grupos  
musculares isolados



# Sistema Sensorial



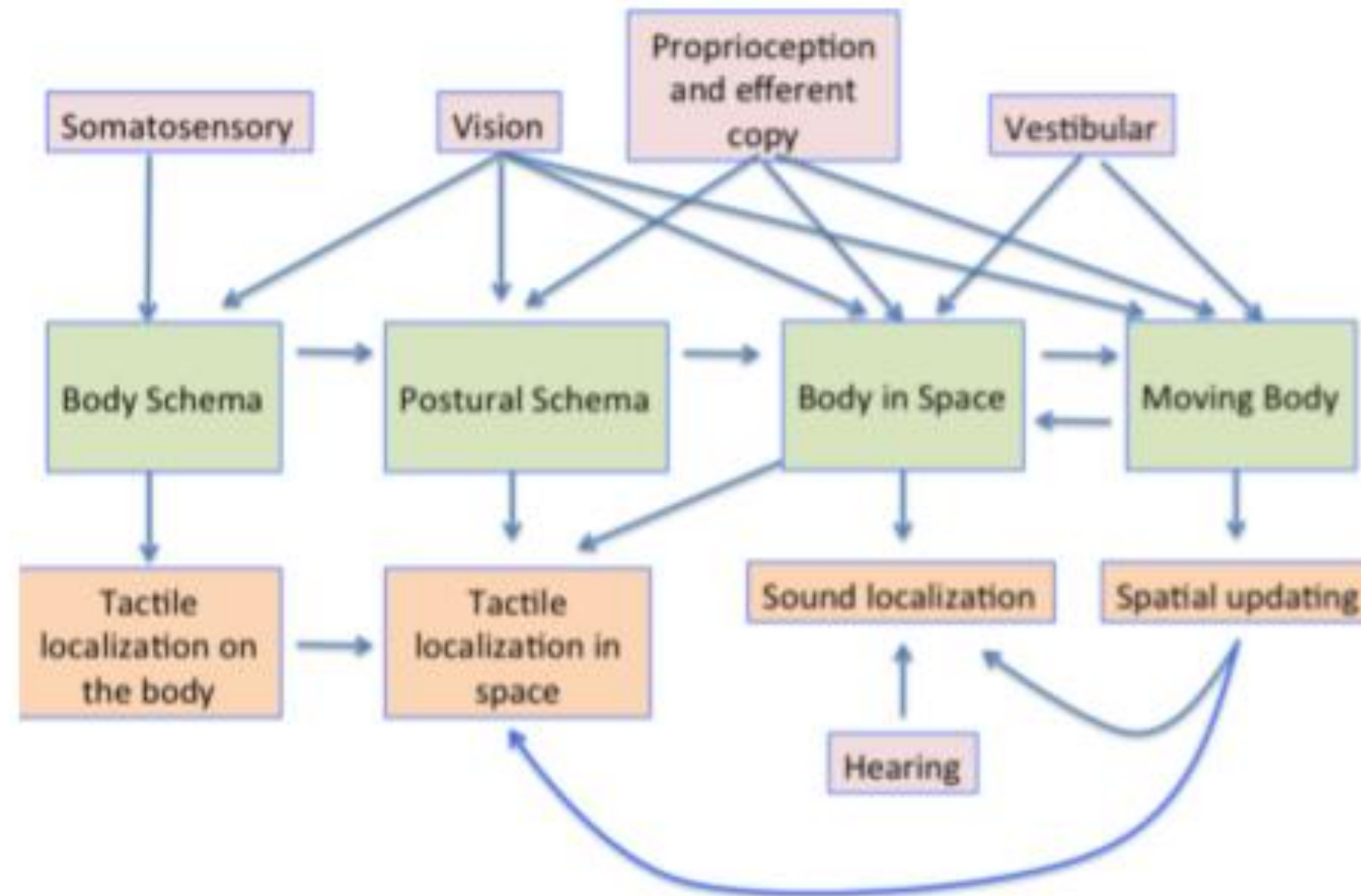
Essencial para o movimento automático e voluntário.

Tem um papel fundamental nos mecanismos de feedforward e de feedback.

É crucial para atualização de representações das dimensões e posições das diferentes partes do corpo, construindo o **esquema corporal**.



# Esquema Corporal

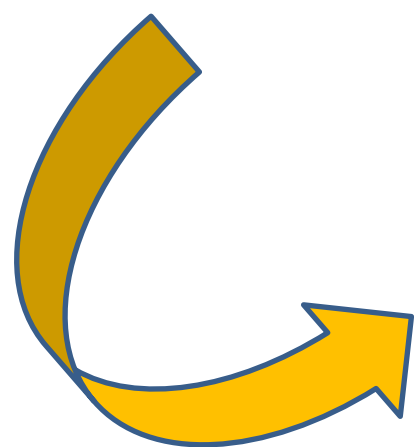


Informação armazenada no cérebro sobre o corpo que é relevante para um apropriado controlo motor, como, a posição dos diferentes segmentos, a sua estrutura e o seu tamanho.

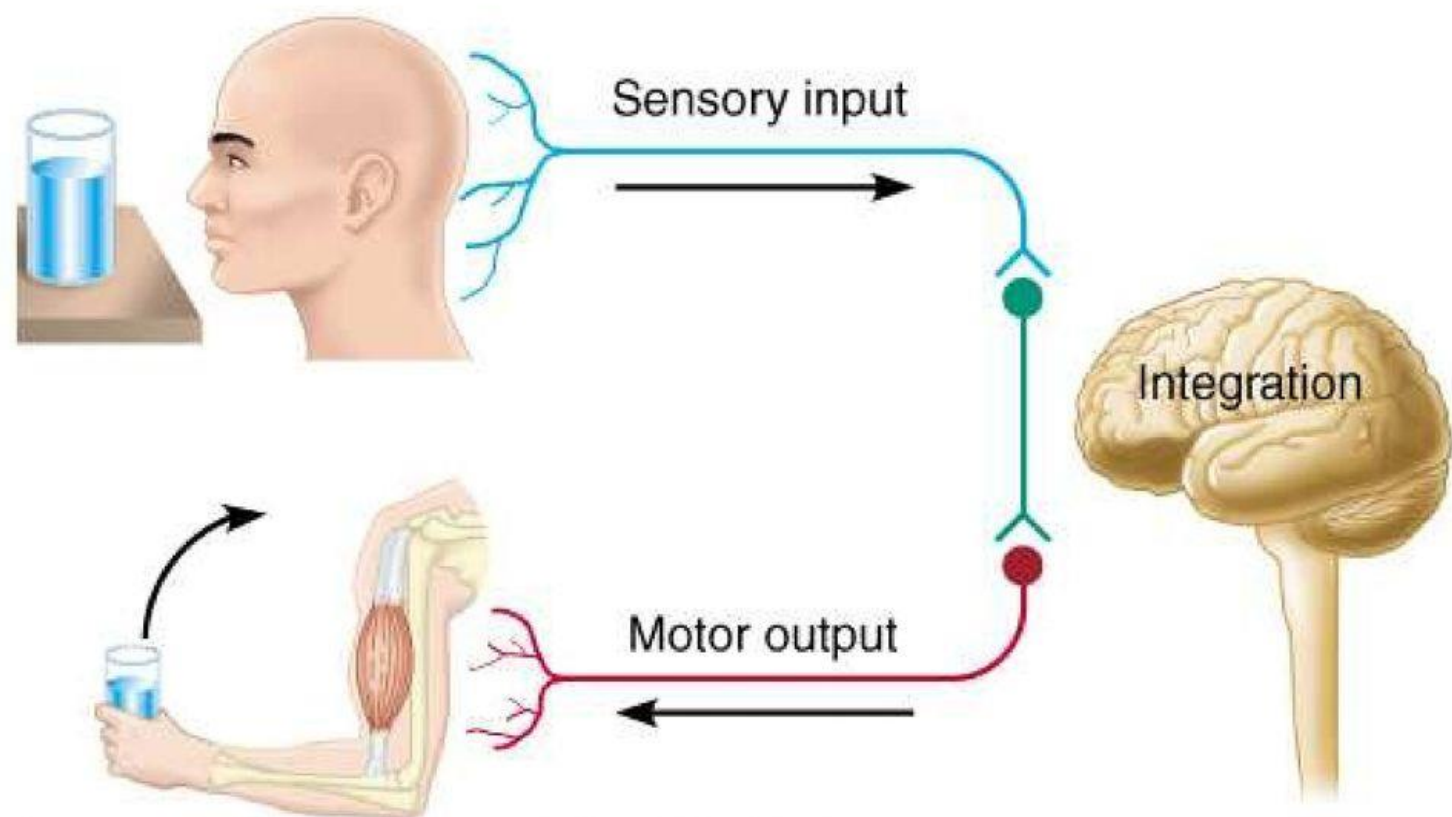
Permite que o cérebro planeie, e execute uma ação.

Para manter a representação coerente do corpo, o cérebro precisa de informação multissensorial para interagir com o mundo exterior.

Quando a informação sensorial está ausente ou alterada após uma lesão, o SN é incapaz de especificar o ponto de origem ou posição da estrutura espacial de referência para recrutamento dos motoneurónios.



## Movimento Anormal



### VIAS ASCENDENTES

Vias de transmissão de informação sensorial a partir de recetores periféricos

Medula - Cérebro

### VIAS DESCENDENTES

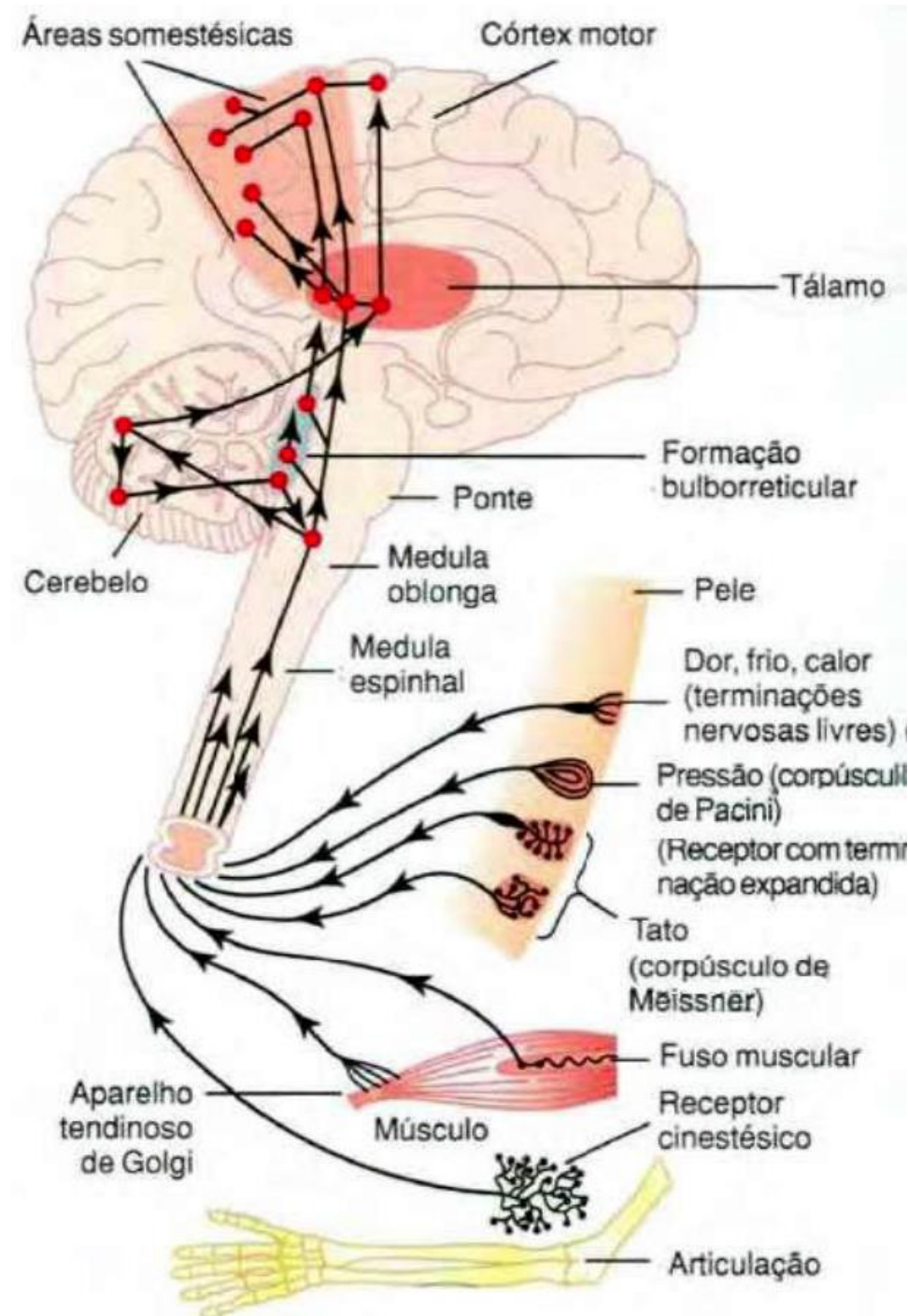
Execução motora

Modificação e modulação de informações relacionadas

Cérebro - Medula



# Como é que a informação sensorial chega ao córtex?



**Vias aferentes ou ascendentes**

# Informação Aferente Consciente

Sistema	Trato	Informação	Especificidades
<b>Antero-lateral</b>	Espinotalamico	Dor, temperatura, informações viscerais	
	Espino-reticular	Dor (dor latejante, sensação de queimadura)	Aspetos emocionais, dor Influência da dor ao acordar
	Espinomesencefalico	Dor	Parte ativa do sistema de controlo da dor
<b>Sistema colunar dorsal/lemnisco medial</b>	Fasciculo gracilis (MI)	Toque, pressão, vibração e propriocepção	Recebe informações da parte inferior do corpo (abaixo de T6)
	Fasciculo cuneiforme (MS)		Recebe informações de MS, tronco e pescoço

# Informação Aferente Inconsciente

Trato	Informação	Especificidades
Espinocerebelar dorsal	Movimento (recetores musculares articulares/órgãos golgi de tendões e fusos neuromusculares)	Ativa quando o segmento e move-se passiva e ativamente.
Espinocerebelar ventral		Ativa apenas quando um segmento é movido ativamente.



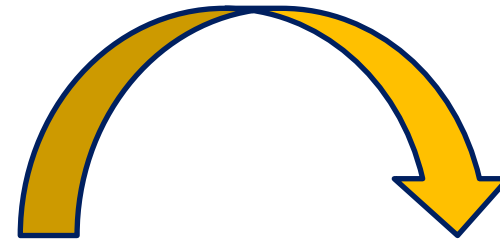
# *“A informação sensorial guia o comportamento motor”*

.....

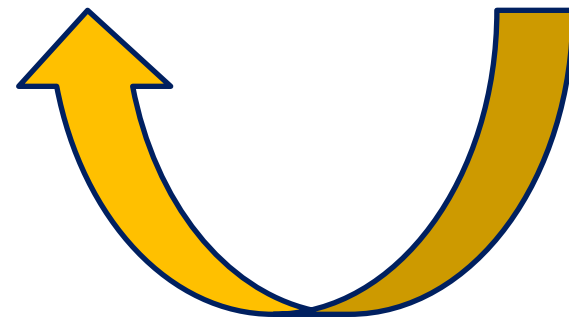
E é importante para a manutenção do **Controlo Postural** quando um indivíduo se move de um contexto sensorial para outro.



**Movimento**



**Controlo Postural**





Oportunidade



Conjuntos  
posturais  
dinâmicos

Movimento

Variabilidade



Experiência  
Repetição







S. Somato-sensorial



S. Proprioceptivo



S. Vestibular



S. Visual

**Controlo Postural  
Movimento**





# Controlo Motor

Capacidade de regular ou direcionar os mecanismos essenciais para o movimento direcionado para uma tarefa



# Movimento “Normal”

Refere-se tanto à ação motora individual, como, às amplitudes e os repertórios de possíveis padrões de movimento.

Definido como amplitudes de padrões motores normais disponíveis pelos indivíduos saudáveis.

O movimento é normal, quando permite que qualquer tarefa funcional seja executada de variadas formas com diferentes estratégias de recrutamento.



# Movimento “Normal”

- Implica o princípio da estabilidade e da mobilidade.
- Ocorre sobre uma base de suporte.
- Necessita do alinhamento das estruturas
- Atividade muscular



## Movimentos Voluntários

- Planeamento e estratégias para a execução
- Amplamente modulado pela aprendizagem

## Movimentos Rítmicos

- Contrações estereotipadas e alternadas da musculatura
- Marcha.

## Movimentos Reflexos

- Desencadeados por estímulos específicos (defesa)
- São estereotipados e inatos.

# Vias Descendentes ou Eferentes

Para que o movimento possa ocorrer, é necessário que exista uma comunicação entre o encéfalo e a medula espinhal (ME), sendo esta realizada ao longo da ME por dois principais sistemas:

- **Ventromediais** - atividade dos músculos extensores (axial e proximal) e controlo postural dos músculos antigravíticos
- **Dorsolaterais** - envolvidas no movimento voluntário da musculatura distal e na realização de movimentos finos.

# Vias Descendentes ou Eferentes

## Sistemas Dorsolaterais

Via Córtico-espinal Lateral

Via Rubro-espinal

Via Retículo-espinal bulbar (70%)

## Sistemas Ventromediais

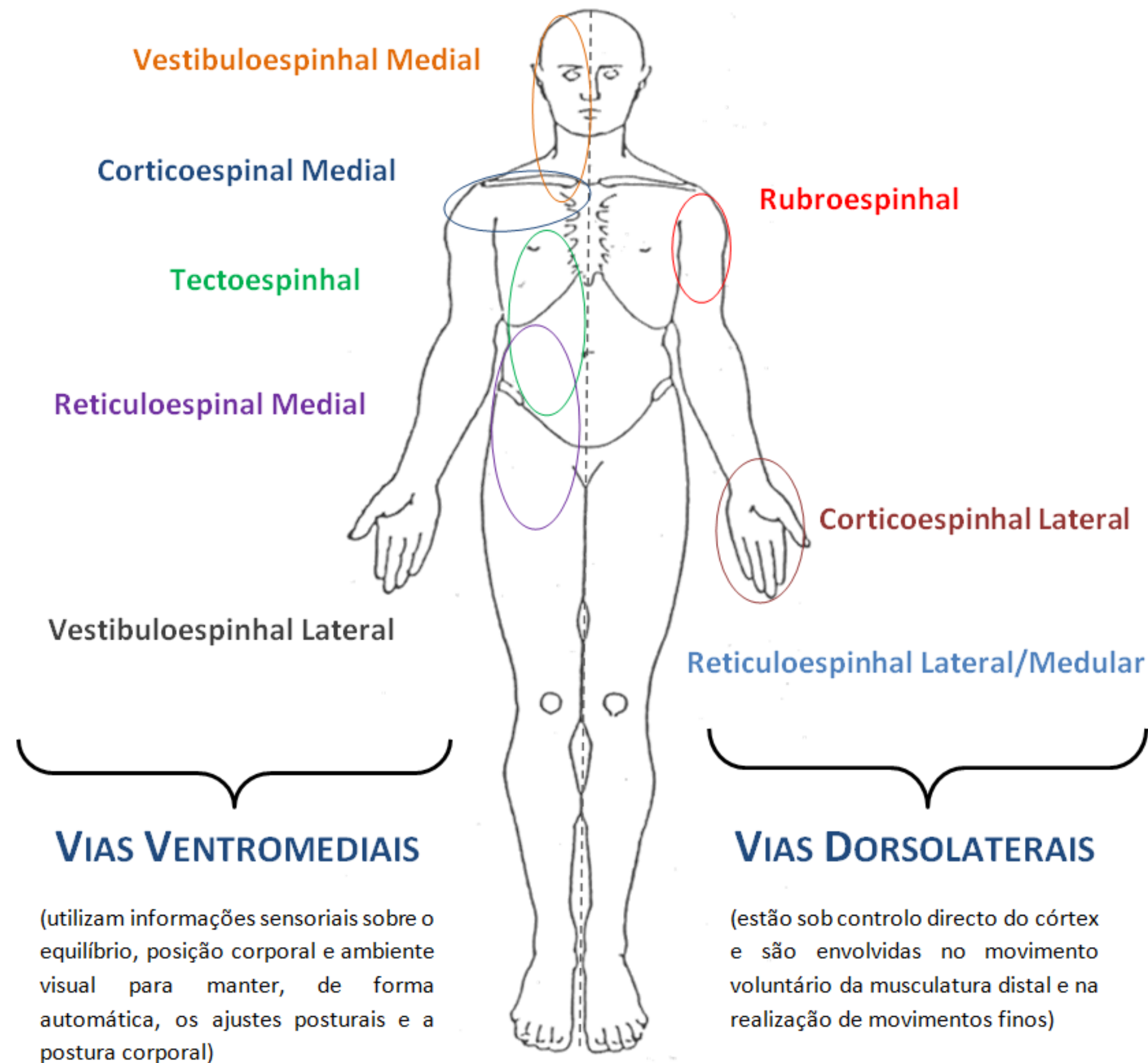
Via Reticulo-espinal Pôntico (medial)

Via Retículo-espinal bulbar (30%)

Via Vestibulo-espinal

Via Tecto-espinal & Interstício-espinal





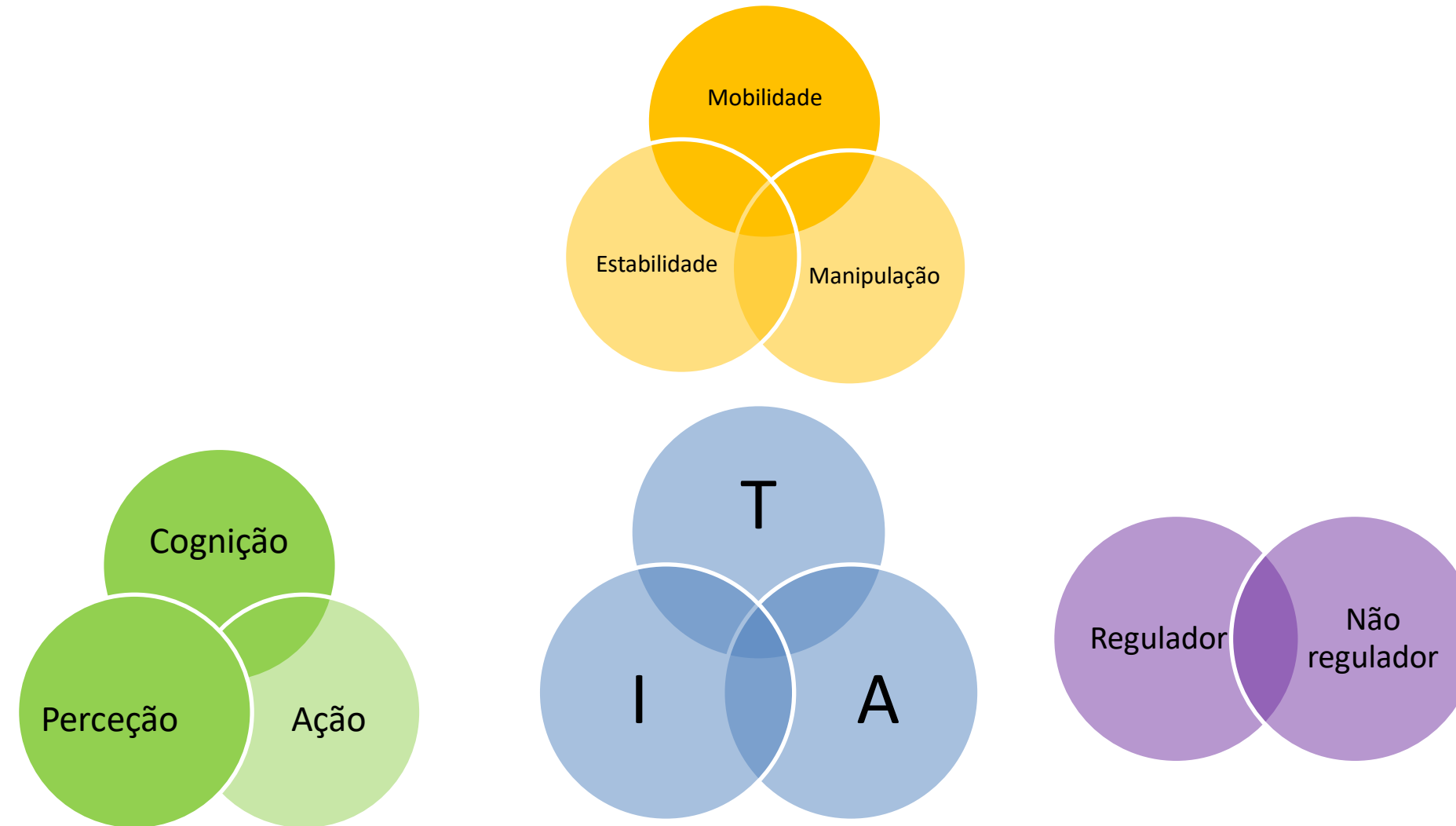
Para que ocorra movimento voluntário é necessário um constante

## Controlo/Ajuste Postural

.....



# Controlo Postural





Perda de reflexos primitivos até aos 3 meses  
 Aquisição reflexos posturais (6-9M)  
 Senta-se sem apoio (6-9M)



Figure 5. Lateral protection. In the seated position, the child is pushed gently but rapidly to one side. The reaction is present if the child puts out his or her hand to prevent a fall.



Figure 1. Moro reflex. This reflex occurs spontaneously to loud noises or by simply holding the supine infant's hand and releasing the hand suddenly. Classically, the reflex is elicited while holding the infant supine, with the head dropped slightly backward. This produces sudden extension and abduction of the upper extremities with hands open, followed by flexion of the upper extremities to midline (the "startle reflex").



Figure 2. Asymmetric tonic neck reflex (ATNR). The sensory limb of the ATNR involves proprioceptors in the cervical vertebrae. With active or passive head rotation, the baby extends the arm and leg on the face side and flexes the extremities on the contralateral side (the "fencer posture"). There is some subtle trunk curvature on the contralateral side by mild paraspinal muscle contraction.



Figure 3. Positive support reflex. With support around the trunk, the infant is suspended, then lowered to touch the feet gently on a flat surface. This produces reflex extension at the hips, knees, and ankles so the infant stands up, completely or partially bearing weight. Mature weight-bearing lacks the rigid quality of this primitive reflex.

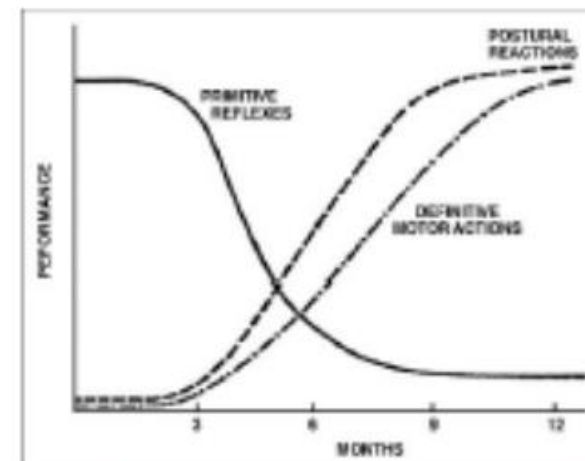


Figure 4. The declining intensity of primitive reflexes and the increasing role of postural reactions represent at least permissive, and possibly necessary, conditions for the development of definitive motor reactions. Reproduced with permission from Johnson CP, Blasco PA. Infant growth and development. *Pediatr Rev.* 1997;18:225-242.



The stopping/walking reflex.  
 Source: © Pearson Education Ltd / Tucker Photography

Sideward Parachute Reflex  
 (Protective Extension Reaction Sideward)



Backward Parachute Reflex  
 (Protective Extension Reaction Backward)



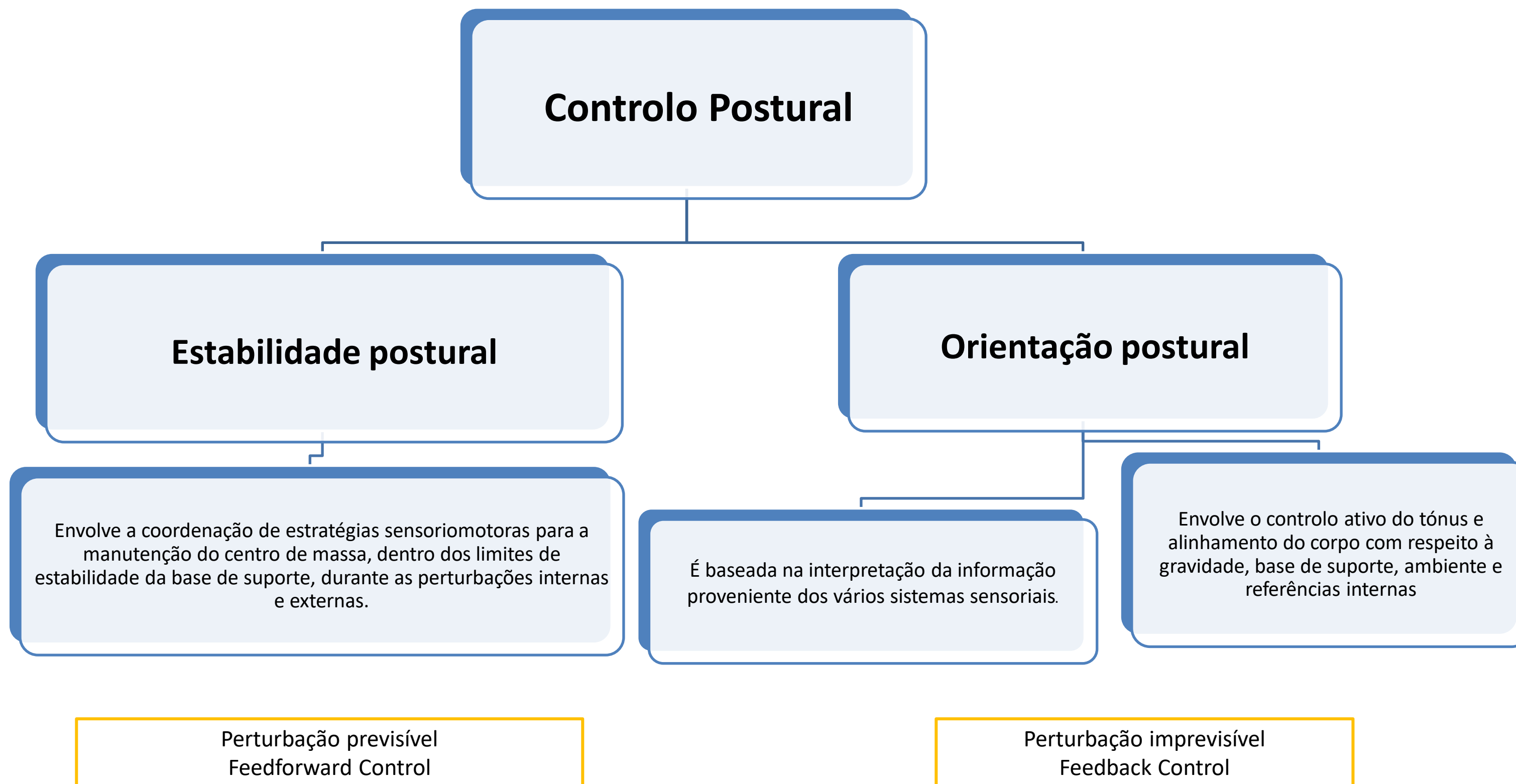
Forward Parachute Reflex  
 (Protective Extension Reaction Forward)



# Controlo Postural

Capacidade de controlar o corpo no espaço em consequência da complexa interação entre os sistemas músculo-esquelético e neural.

O controlo postural constitui uma tarefa motora complexa, decorrente da interação de múltiplos processos sensoriomotores, cujos principais pressupostos são a **estabilidade postural** e a **orientação postural**.



# Controlo Postural

## Feedback

Controlo postural que ocorre em resposta ao feedback sensorial (visual, vestibular, somatosensorial) devido a uma perturbação externa (gravidade e ambiente)

## Feedforward

Refere-se à resposta postural que antecipa o movimento voluntário

# Orientação Postural

QUANDO EXISTEM ALTERAÇÕES NA INTERPRETAÇÃO/PROCESSAMENTO DA INFORMAÇÃO SENSORIAL, A CRIANÇA RECRUTA AS SUAS PRÓPRIAS ESTRATÉGIAS POSTURAIAS.

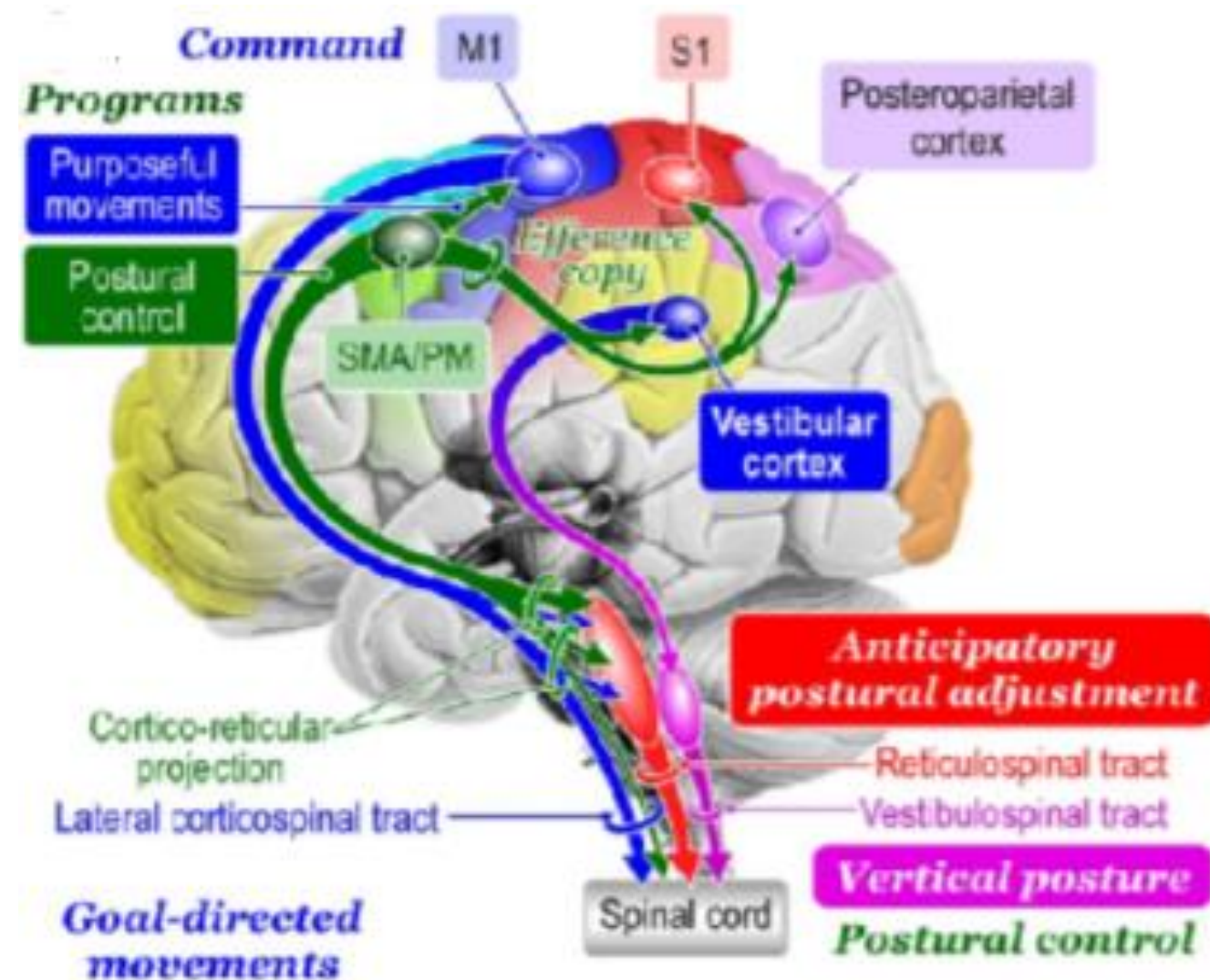
Surgem assim as alterações no alinhamento entre os vários segmentos corporais, nos planos musculares, na estrutura óssea e por conseguinte no desempenho da tarefa.



# Estratégias do Controlo Postural

- **Early postural adjustments**
- **Ajustes posturais preparatórios/antecipatórios** estabelecem uma larga margem de segurança.
- **Ajustes posturais de acompanhamento** promovem um método seguro e eficiente no controlo da postura.
- **Ajustes posturais compensatórios** promovem eficiência mas não propriamente segurança no controlo postural, dado que podem atuar muito tarde ou em magnitude ineficiente para a recuperação da postura.

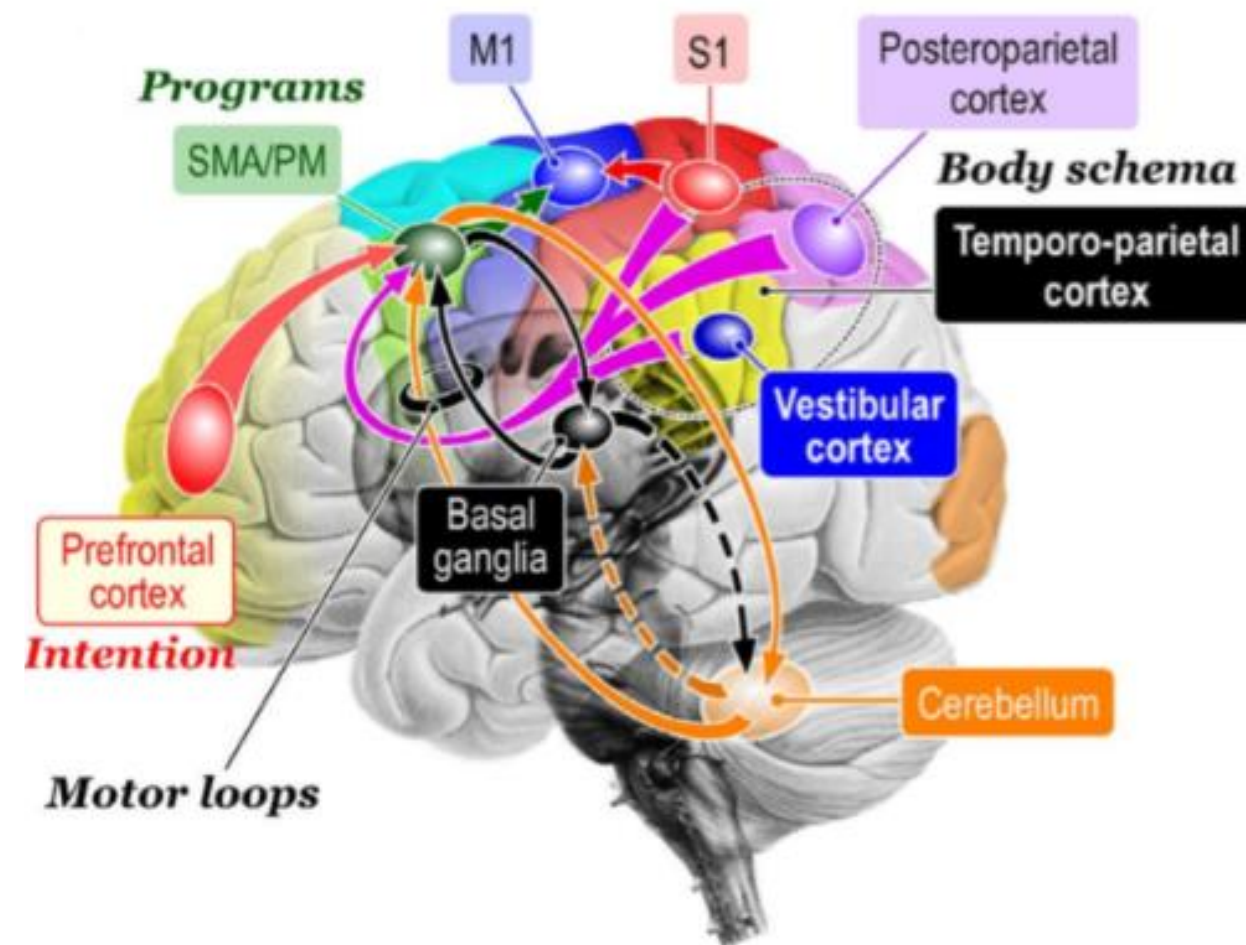
# Mecanismos Corticais do Ajuste Postural



O Planeamento dos APA's ocorre na AMS e no CPM. O plano torna-se um comando motor através do sistema córtico-retículo-espinal através do sistema da formação reticular.

O CMS e CPM também são importante para a precisão do movimento, porque se projetam para CMP.

# Mecanismos Sub- Corticais do Ajuste Postural



## Cerebelo:

Regula o tónus postural;  
Modula processos automáticos posturais com forte dependência da informação sensorial;  
Regula os processos cognitivos posturais através das suas conexões com a área parietal, área PM e gânglios da base.

## Gânglios da base

Estão envolvidos no controlo motor, na modulação do tónus postural, no controlo da locomoção, no processamento sensorial, na cognição e no comportamento.

# Resumindo.....

O córtex reconhece as necessidades e planeia o objetivo

O cerebelo redefine o movimento

Os gânglios da base contextualizam o movimento

Todo o movimento é precedido, acompanhado e seguido por ajustes posturais

Muitas variáveis influenciam os ajustes posturais e consequentemente a resposta motora