

Teorias do Movimento Coordenado



Prof. Dr. Guanys de Barros Vilela Junior

Introdução

- Em toda atividade motora que realizamos precisamos coordenar o funcionamento dos músculos e articulações.
- Por exemplo: Dar um chute, segurar uma xícara de café.
- O Controle do movimento coordenado é realizado pelo SNC e se constitui como uma importante área de área de investigação científica.

Coordenação

- Segundo o Dicionário Houaiss, *coordenação* é “o ato de conjugar, concatenar um conjunto de elementos, de atividades etc”.
- Para o Dicionário Aurélio, *coordenação* é a “relação entre elementos que funcionam de modo articulado dentro de uma totalidade ordenada”.

Coordenação

- Coordenação é a padronização dos movimentos do corpo e dos membros relativamente à padronização dos eventos e objetos do ambiente (Turvey, 1990)
- **ATENÇÃO!!!!** É a interação entre o indivíduo e o ambiente que determina as estratégias adotadas para que uma tarefa motora seja executada.
- Exemplo: ao caminhar você se depara com um galho de árvore no seu caminho. O que você faz?

Graus de Liberdade

- **GL:** são definidos como o menor número de coordenadas independentes que são necessárias para descrever a posição de um sistema.
- Os GL são usualmente utilizados para descrever o número de caminhos nos quais uma unidade de controle é capaz de se mover (Rose, 1997)

Graus de Liberdade

- Por exemplo, nós podemos descrever o movimento humano a nível de articulações, músculos e/ou unidades motoras.
- Se analisarmos o controle **articular** que realizamos para movimentar o braço podemos identificar 7 GL (3 GL no ombro, 1 GL no cotovelo, 1 GL na rádio-ulnar e 2 GL no punho)
- O mesmo movimento for analisado em relação ao controle **muscular** o número de GL sobe para 26.

O problema dos Graus de Liberdade (GL)

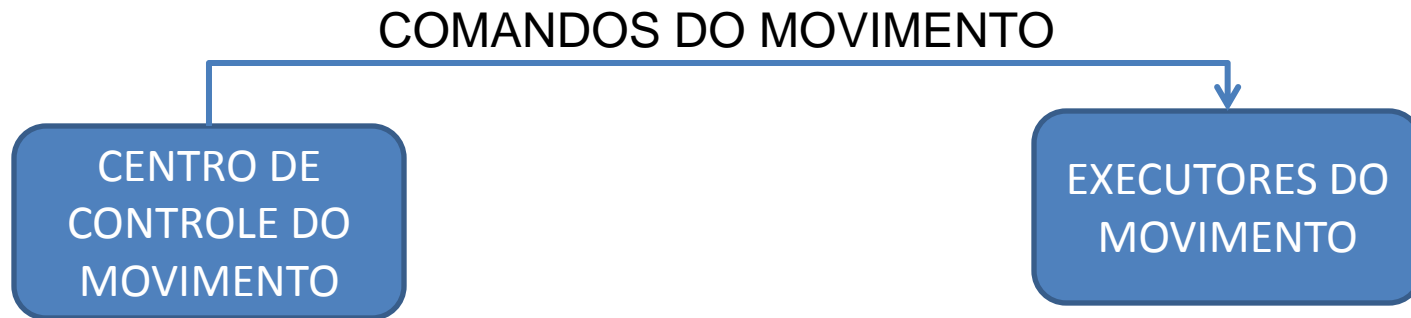
- Cinematicamente, o esqueleto humano pode ser tratado como uma estrutura em cadeia.
- Nosso esqueleto é composto por 148 ossos móveis conectados através de vários tipos de articulação, resultando em 244 Graus de Liberdade (**GL**) (Zatsiorsky, 1998).
- A mobilidade e a flexibilidade são moldadas por vários GL do sistema neuro músculo esquelético.
- Ainda sabemos pouco sobre **como** estes GL são organizados para fazer os inúmeros movimentos corporais.
- Este **Problema dos Graus de Liberdade** foi inicialmente colocado pelo pesquisador russo Bernstein em 1967.
- O movimento humano é realizado sob várias restrições de natureza biomecânica, anatômica, fisiológica, neural, ambiental e/ou relacionados à tarefa (Chiel & Beer, 1997; Zatsiorsky, 1998; Valero-Cuevas, 2005).

Graus de Liberdade

Pilotar um Boeing 777 que vôa a 12 Km de altura com velocidade de 850 Km/h requer muito movimento coordenado. Seria praticamente impossível alguém conseguir pilotar sem ajuda de computadores de bordo, pois o número de decisões e a velocidade que as mesmas devem ser tomadas dificultaria exponencialmente a dificuldade da tarefa. Os computadores reduzem o número de GL.

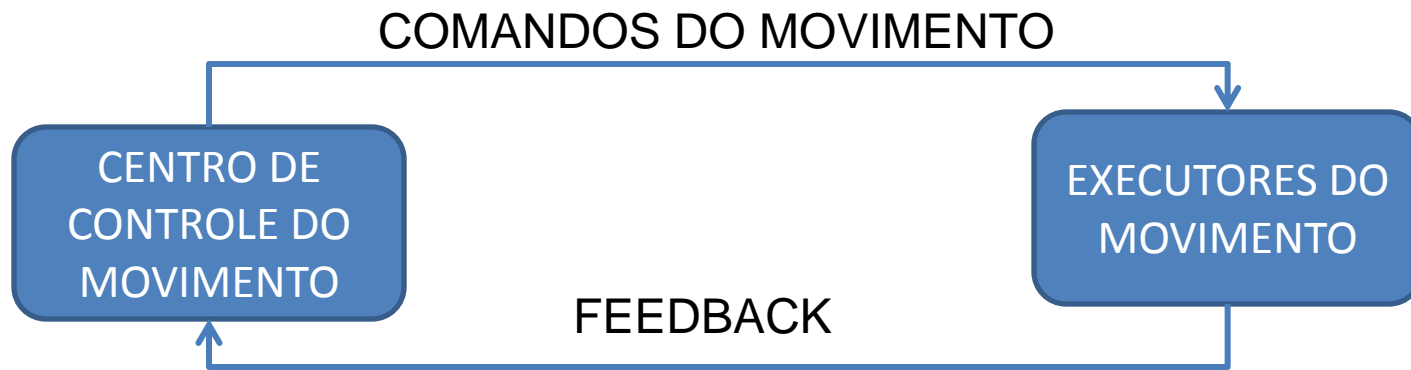


Sistema de Controle de Circuito Aberto



- **Exemplo:** você programa o despertador de seu celular para tocar às 7h da manhã pois você deseja correr no Parque Ecológico numa manhã ensolarada. Ele tocará às 7h da manhã seguinte, independente de uma eventual chuva que fará vc desistir de sua corrida. Ou seja, o circuito é aberto e não recebe nenhum feedback para que a resposta possa ser diferente (no caso da chuva).

Sistema de Controle de Circuito Fechado



- **Exemplo:** O termostato de alguns aparelhos de ar condicionado medem a temperatura ambiente e o mesmo é acionado apenas quando a temperatura for superior a um valor definido na programação. Ou seja, existe um feedback que informa que a temperatura atingiu um valor pré definido.

Teorias do Controle Motor

- Duas categorias de Teorias:
 - 1. Teoria baseada no Programa Motor** – considera a primazia do SNC no controle do movimento coordenado. Defende a existência dos ENGRAMAS DO MOVIMENTO
 - 2. Teoria dos Sistemas Dinâmicos** – considera a relação entre sujeito e ambiente como determinantes do controle do movimento coordenado.

Programa Motor Generalizado

- Proposto por Schmidt (1988): um PMG seria o responsável pelo controle de uma ***classe de ações*** e não um movimento (ou uma sequência de movimentos).
- Esta ***classe de ações*** são diferentes ações que tem características comuns, ou seja, são os ***aspectos invariantes*** de um PMG.
- Os aspectos invariantes formam a base do que está armazenado na memória

Programa Motor Generalizado

- Para executar uma tarefa o sujeito precisa recuperar o programa na memória e depois acrescentar **parâmetros** específicos do movimento.
- A metáfora da gravação de uma música nos ajuda a compreender o PMG:
- ***Aspectos invariantes***: o ritmo e a dinâmica da música.
- ***Parâmetros***: execução mais veloz ou volume mais baixo.
- Observe que a estrutura rítmica e a dinâmica da música não se alteram.

Programa Motor Generalizado

- Exemplo no Esporte: Um jogador de basquetebol pode realizar uma bandeja em diferentes velocidades, mas mesmo assim o timing relativo, a força relativa e a sequência dos movimentos são mantidos.
- Diferentes velocidades: *parametrização*
- Timing relativo, força relativa e sequência :
são os *aspectos invariantes*

Teoria do Esquema de Schmidt

- Quando os indivíduos praticam uma classe específica de movimentos, eles adquirem um conjunto de regras, chamado ESQUEMA, que usam para realizar a **parametrização** para diferentes versões da ação.
- Exemplo: lançamento de uma bola a diferentes distâncias.

Teoria do Esquema de Schmidt

- Para Schmidt o que acontece não é o armazenamento de um programa motor para um movimento específico e sim relações básicas ou regras gerais sobre o movimento.
- A Teoria do Esquema é baseada nas evidências de que toda vez que um movimento é realizado, quatro elementos de informação são acionados, são eles:

Elementos de Informação

- **Condições iniciais** – ponto de partida
- **Certos aspectos da ação motora** – quão rápido, quão alto
- **Os resultados da ação** – acerto ou erro
- **As consequências sensoriais da ação** – como o praticante se sente após a ação.

Teoria do Esquema de Schmidt

- As relações entre estes ítems de informação são usados para construir o ESQUEMA DE MEMÓRIA e o ESQUEMA DE RECONHECIMENTO.
- O ESQUEMA DE MEMÓRIA é baseado nas condições iniciais e nos resultados, sendo usado para gerar um programa motor para o novo objetivo.
- O ESQUEMA DE RECONHECIMENTO é baseado nas ações sensoriais e no resultado.

Que bicho é esse?



Que bicho é esse?

- Porque você classificou a maioria como *cão*?
- Porque você tem no seu SNC um ESQUEMA para identificar um cão!
- Na Aprendizagem Motora é semelhante: quando você tem a tarefa “chutar uma bola”, você recorre ao ESQUEMA “chutar”, onde você fará opções relativas às questões: Que bola é? Qual o tamanho dela? Conheço sua massa? Onde ela está? Para onde quero chutar? Com que velocidade? Etc.

Exercícios

- Responda o QUIZ 04 disponível em:

www.guanis.org