

# Introdução ao Servoacionamento

## Introdução ao Servoacionamento - Parte 2

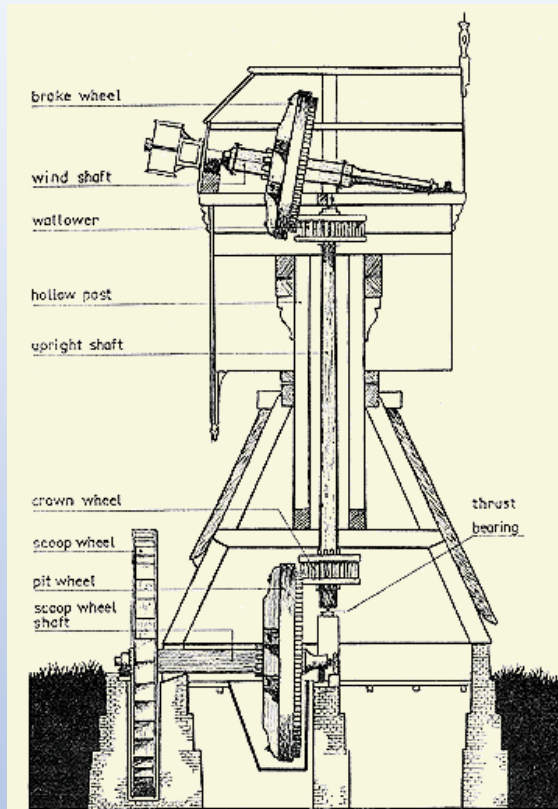
---

**Prof. Dr. Cesar da Costa**

E-mail: [ccosta@ifsp.edu.br](mailto:ccosta@ifsp.edu.br)

**Site: [www.professorcesarcosta.com.br](http://www.professorcesarcosta.com.br)**

# Histórico



- ❑ No início mecanismos manuais, operados por manivelas;
- ❑ Operavam por meio de um sistema composto por sincro-geradores e repetidoras, que tinham por objetivo reproduzir o movimento no eixo de entrada (o eixo da manivela) no eixo de saída;
- ❑ Requeriam alto torque para movimentação, mantendo o erro angular tão próximo de zero quanto possível.

# Funcionamento

## Controle de posição em azimute de um rádio-telescópio

- Conceito do sistema

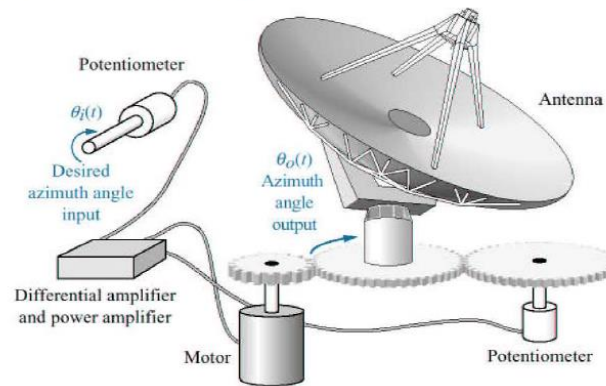
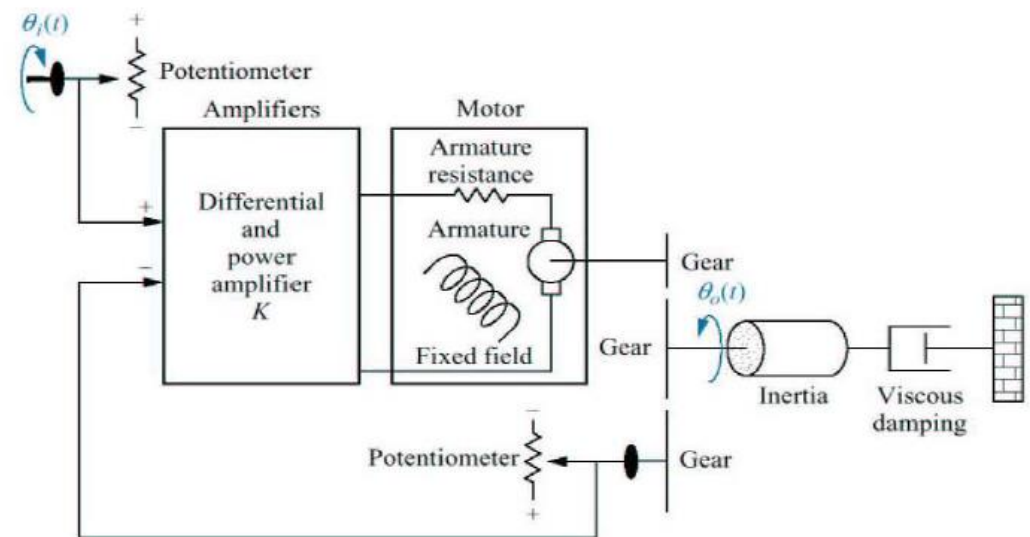


Diagrama em Bloco de um Servoacionamento (analógico)

## Esquemático do sistema



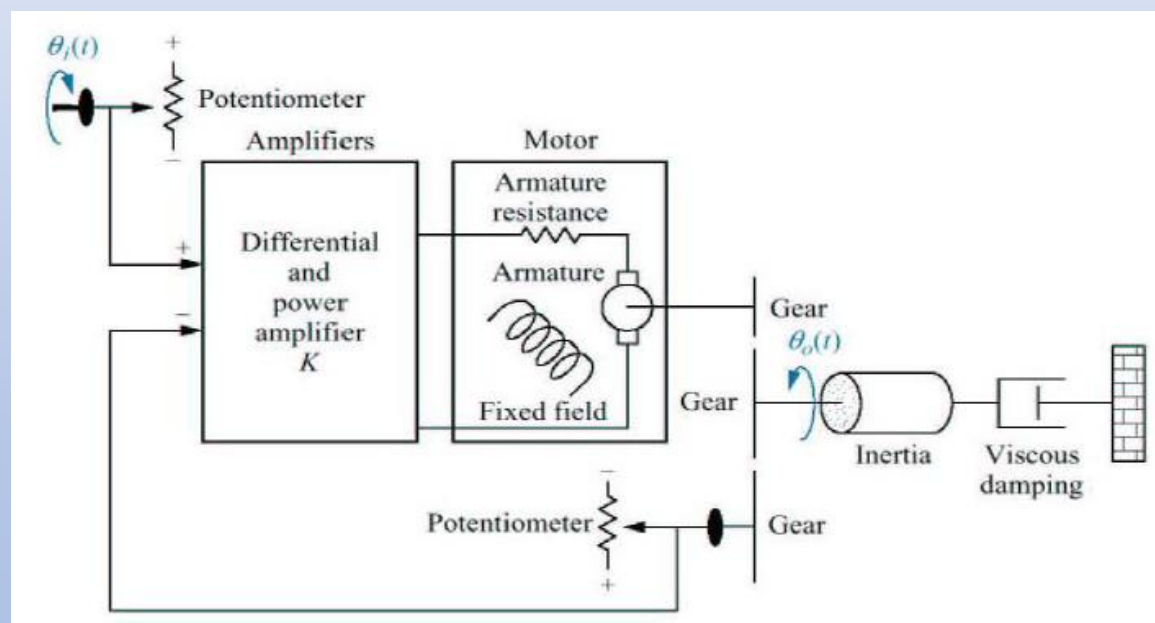
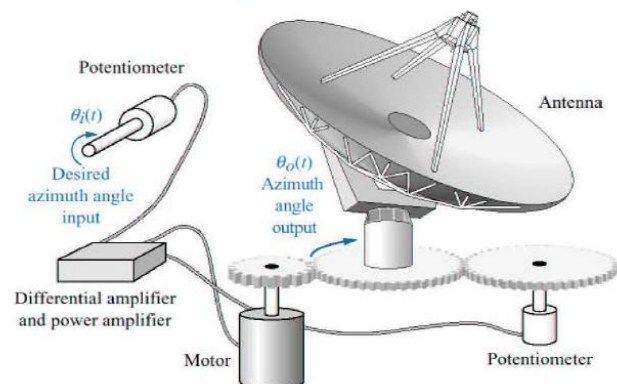
# Funcionamento

- A finalidade deste sistema de servomecanismo é fazer com que a antena seja posicionada em um dado azimute.
- O ângulo de azimute de saída da antena deverá seguir o ângulo selecionado (Set- point), através do potenciômetro de entrada.

## Diagrama em Bloco de um Servoacionamento

### Controle de posição em azimute de um rádio-telescópio

- Conceito do sistema



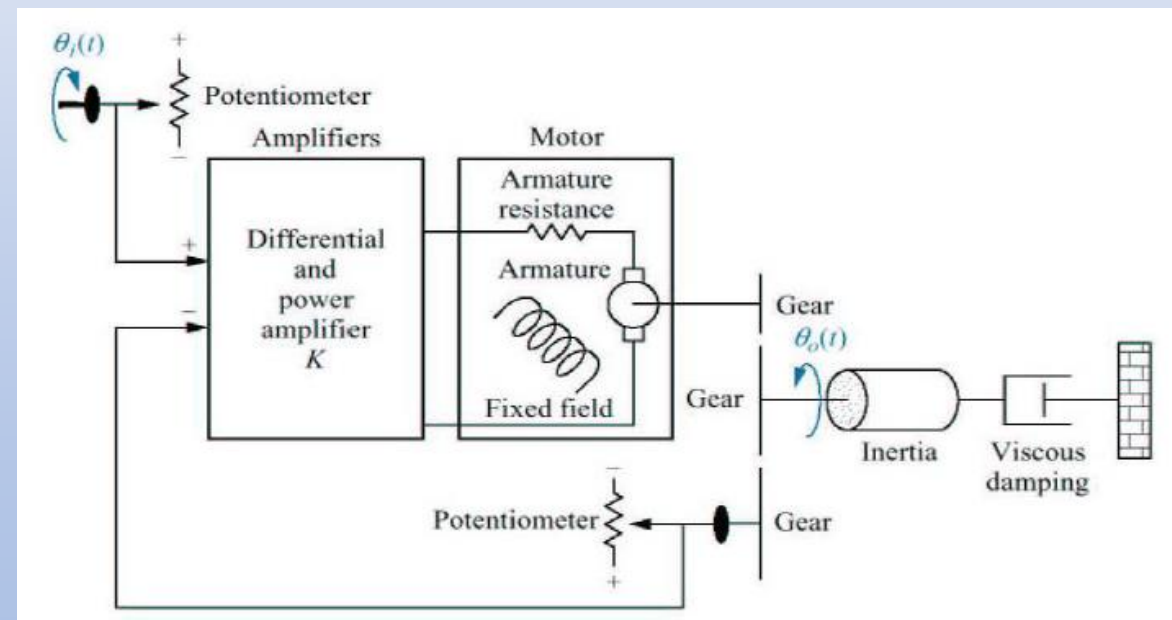
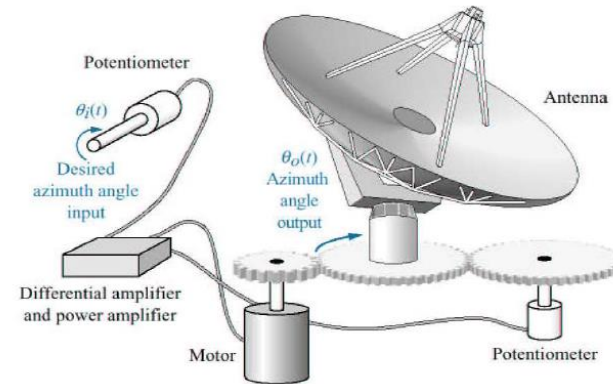
# Funcionamento

- O comando de entrada é um deslocamento angular.
- O potenciômetro converte a informação angular em uma tensão.
- Do mesmo modo, o deslocamento angular da saída é convertido em uma tensão por um potenciômetro na malha de realimentação.

## Diagrama em Bloco de um Servoacionamento

### Controle de posição em azimute de um rádio-telescópio

- Conceito do sistema



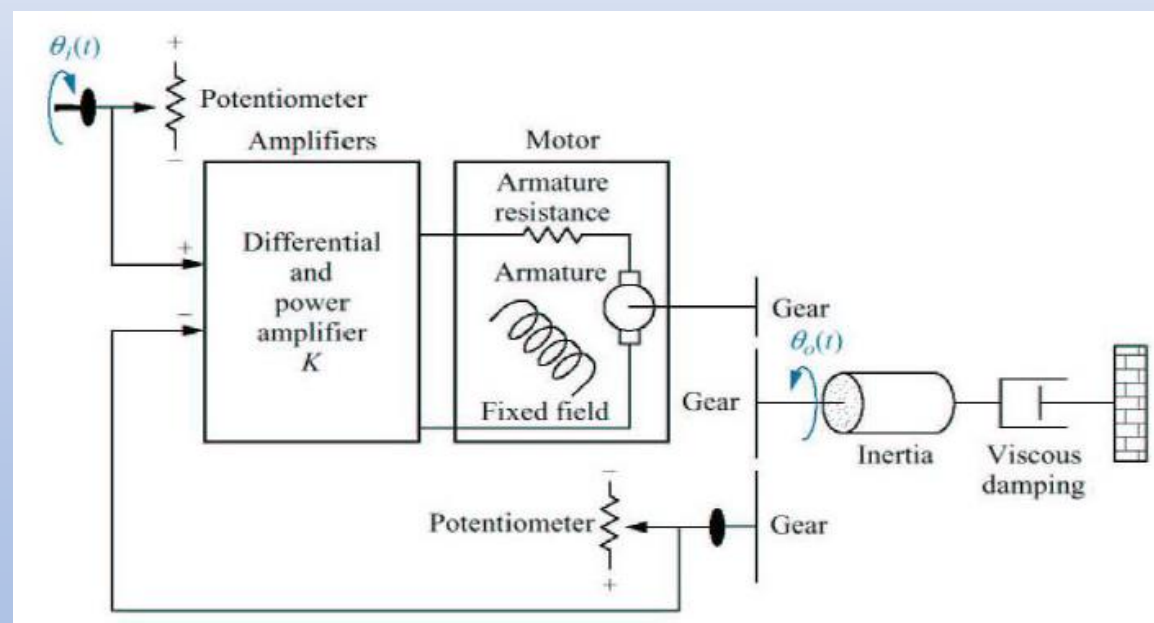
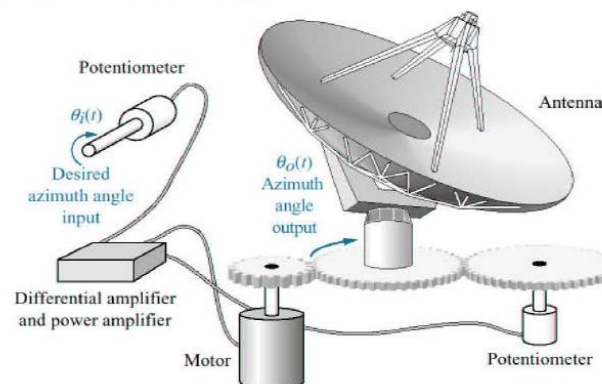
# Funcionamento

- O amplificador diferencial amplifica a diferença entre a tensão de entrada e a tensão de saída.
- O sinal resultante (erro) atua sobre o motor.
- O sistema de controle opera para levar o erro a zero.

## Diagrama em Bloco de um Servoacionamento

### Controle de posição em azimute de um rádio-telescópio

- Conceito do sistema



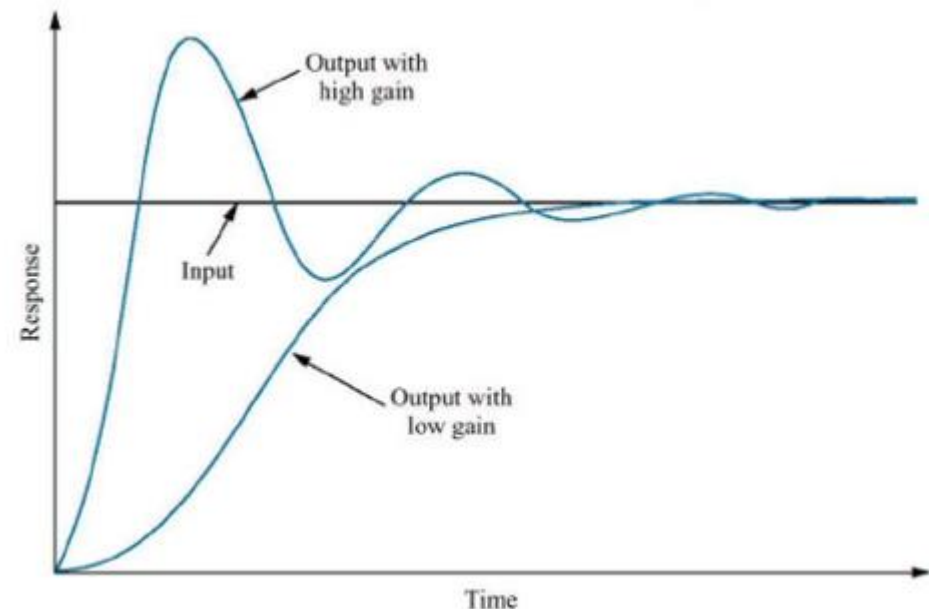
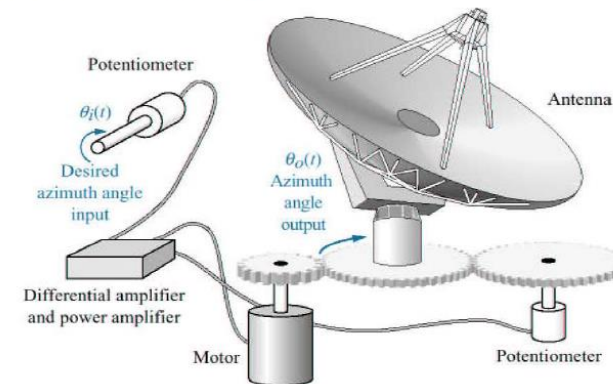
# Resposta do Sistema

- O sistema de controle opera para levar o erro a zero.
- Se a entrada e saída coincidirem, o erro será zero e o motor não girará.
- O motor é acionado somente quando houver diferença de potencial.
- Quanto maior a diferença, maior será a tensão de entrada do motor e mais rápido vai girar.

## Diagrama em Bloco de um Servoacionamento

### Controle de posição em azimute de um rádio-telescópio

- Conceito do sistema



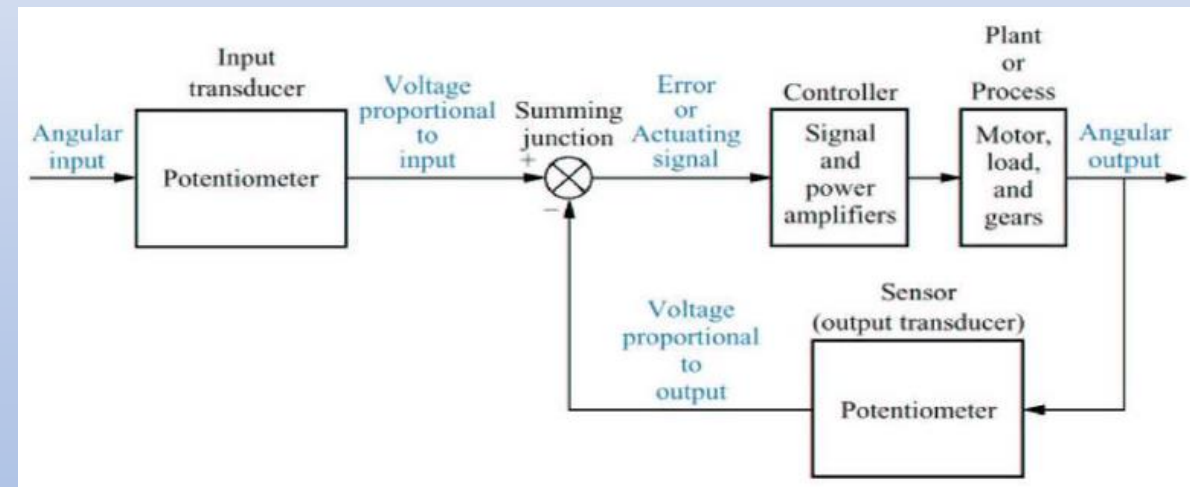
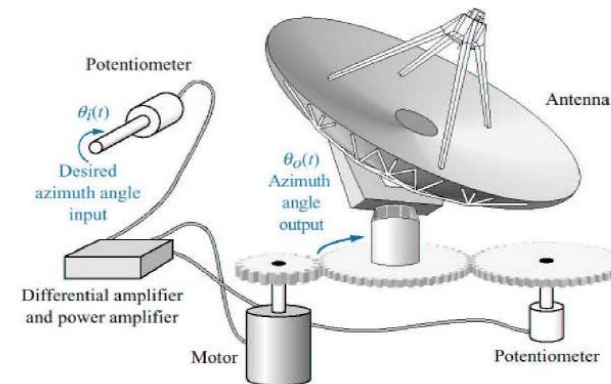
# Sistema Digital

- O emprego de plataformas microprocessadas revolucionou os sistemas de controle de servomecanismo, aumentando consideravelmente a flexibilidade e o desempenho desses sistemas.

## Diagrama em Bloco de um Servoacionamento

### Controle de posição em azimute de um rádio-telescópio

- Conceito do sistema

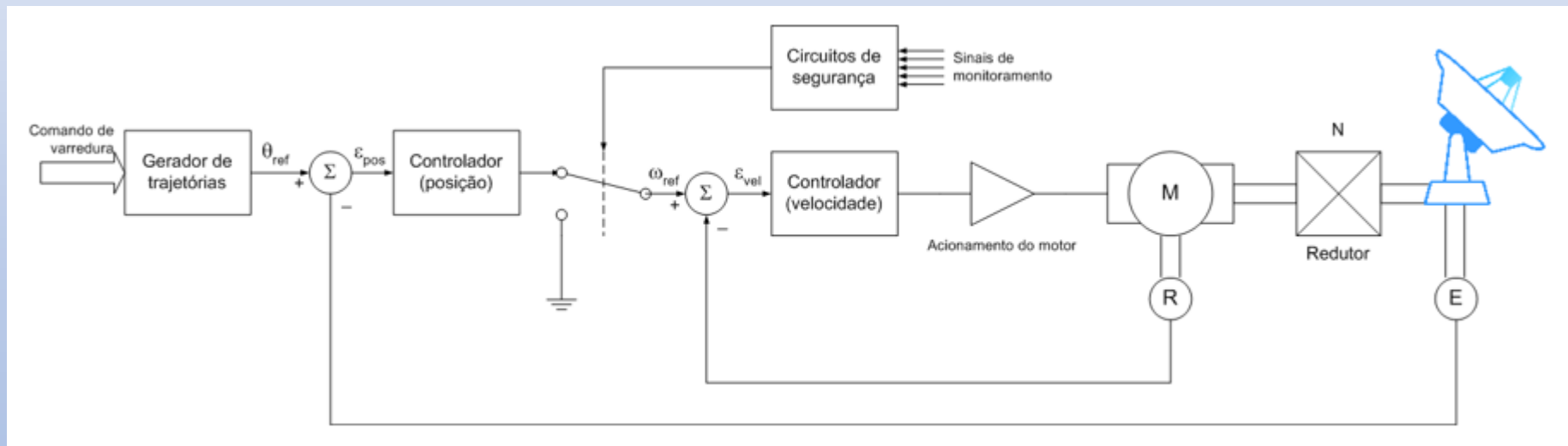
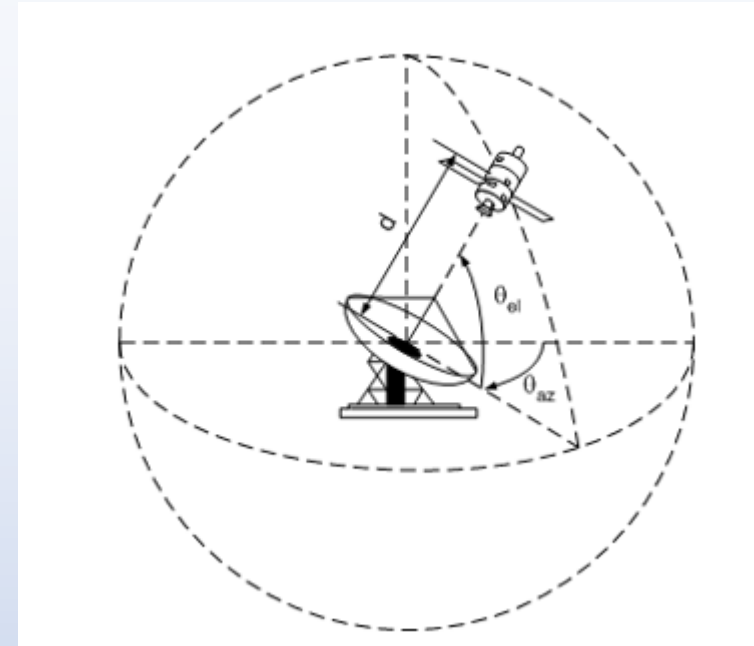




# Sistema Digital

- A aplicação de controle digital por meio de computador permitiu maior velocidade na obtenção de informações e eficiência dos radares.

## Diagrama em Bloco de um Radar

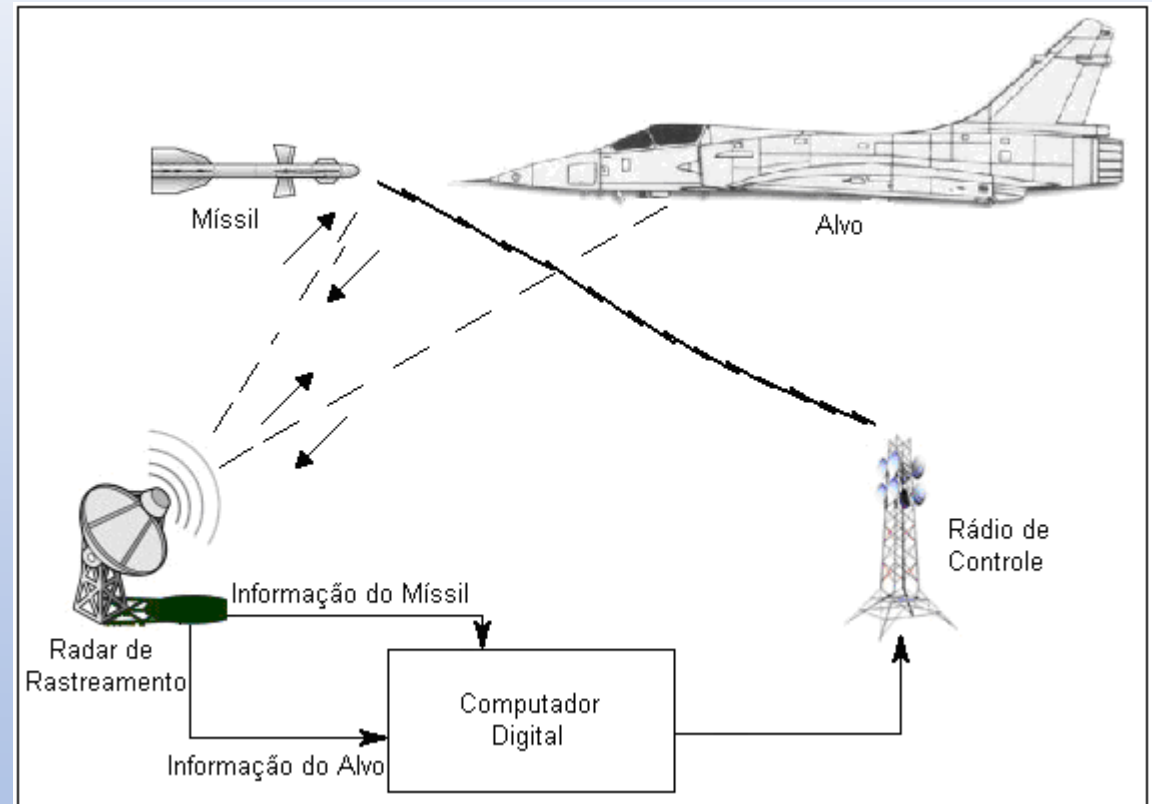


# Sistema Digital

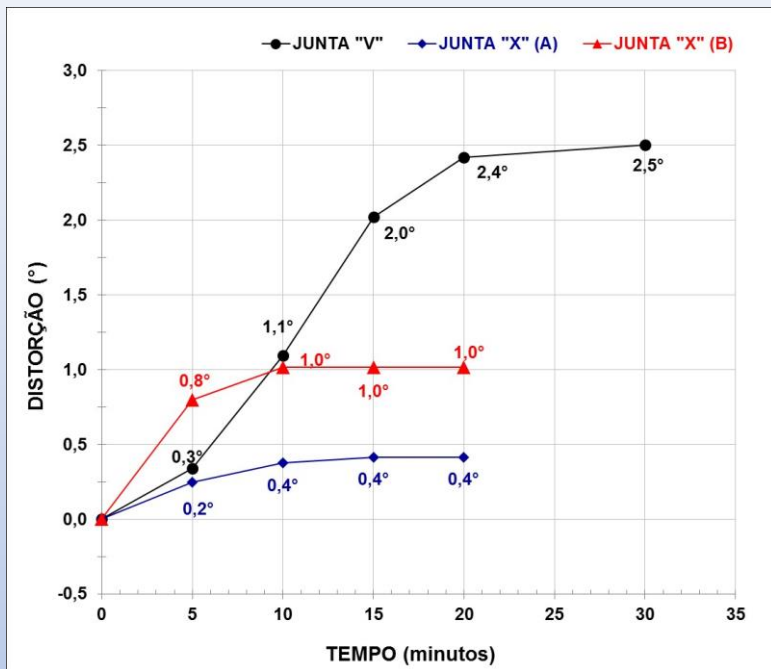


## Aplicação em sistemas.

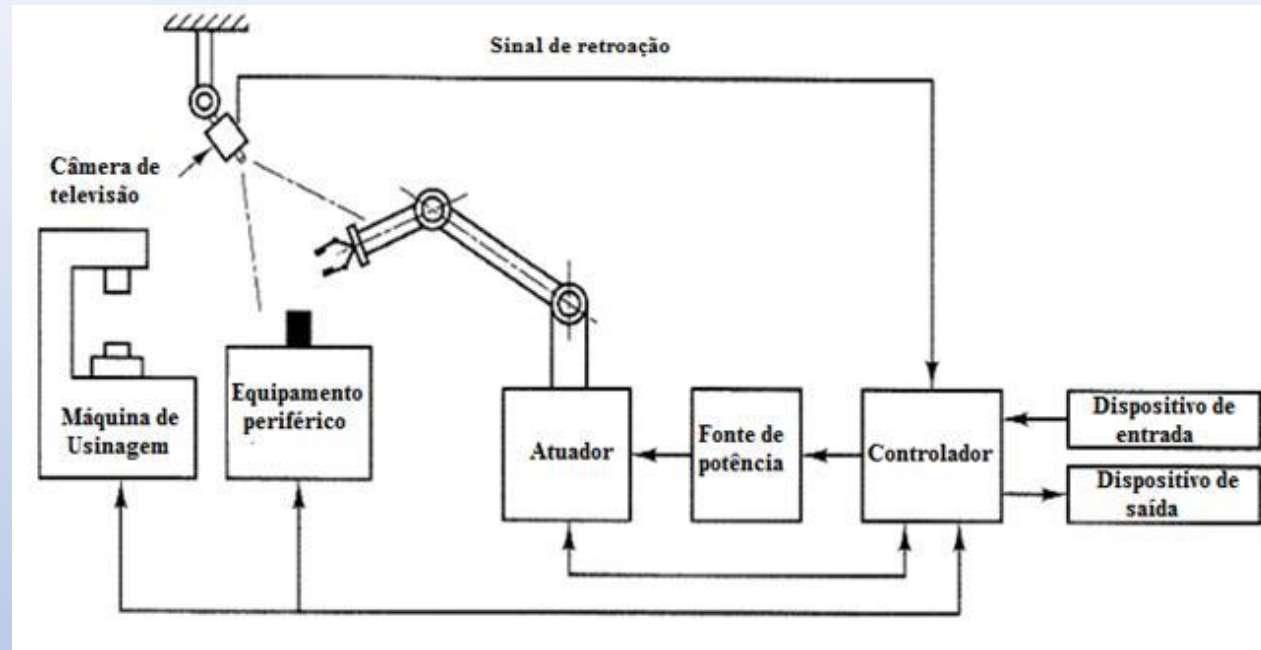
- Ilustração de um Sistema de Rastreamento de Míssil



# Sistema Digital



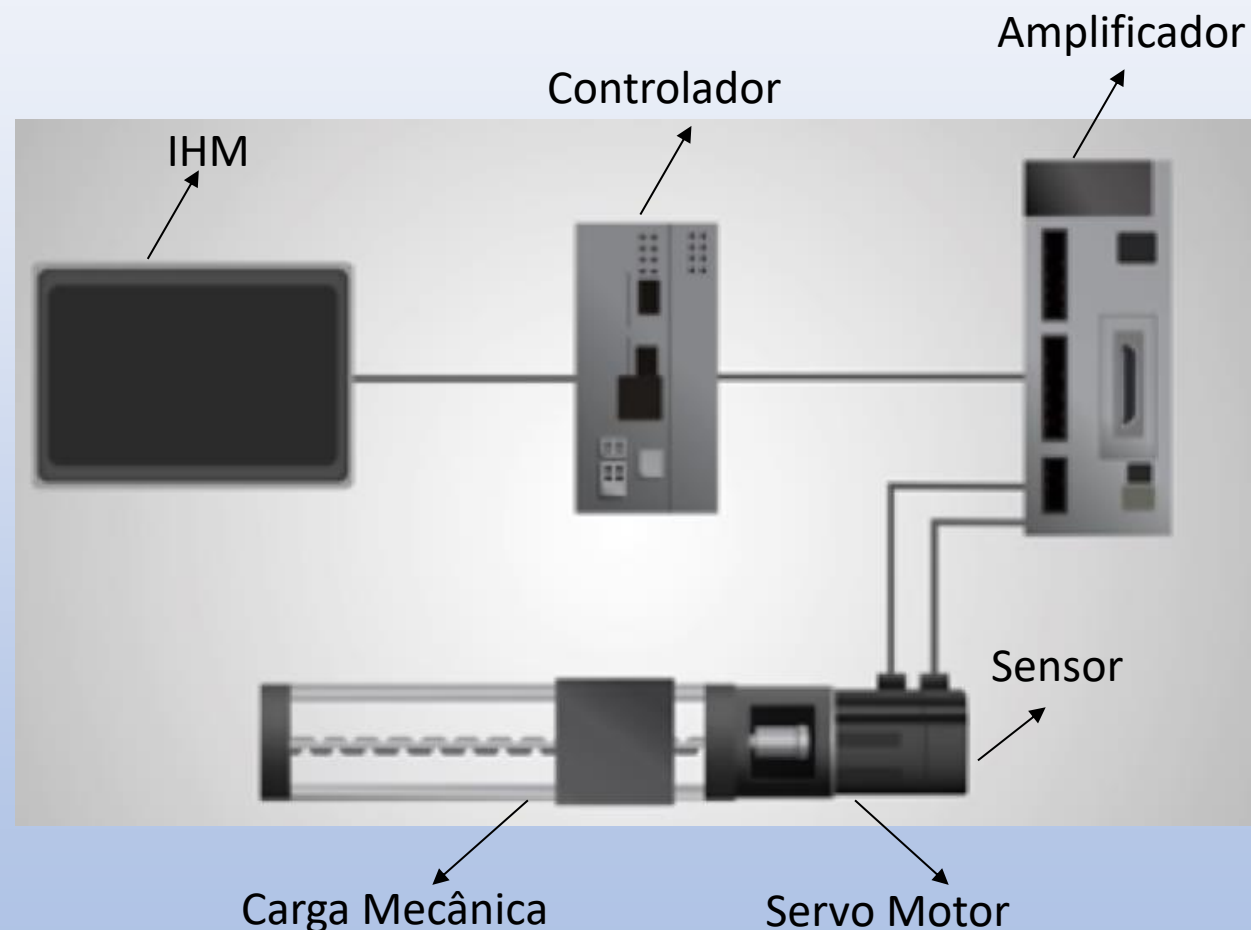
## Diagrama em Bloco de um Sistema Robótico



# Servoacionamento

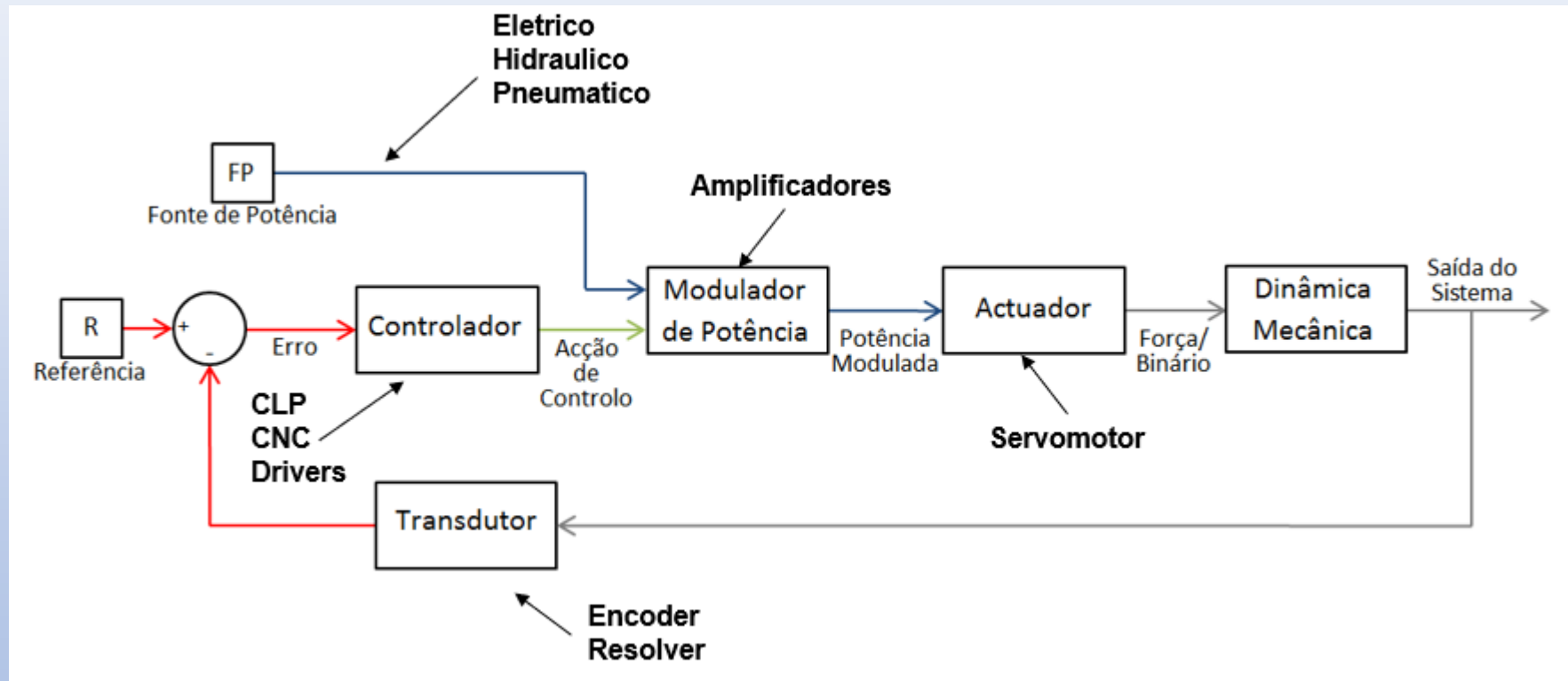
- Tipicamente, um servomecanismo é composto por 5 partes:
  - ❖ Uma fonte de energia;
  - ❖ Controlador;
  - ❖ Moduladores de potência;
  - ❖ Atuadores (Servo Motor);
  - ❖ Sensor de Posição.

Aplicação em Motion Control.



# Servoacionamento

- O controle do mecanismo é feito comandando os moduladores de potência, em função das referências e das variáveis, que se pretendem controlar. Para esse efeito, é necessário um *feedback* dessas variáveis assegurado pelos transdutores.

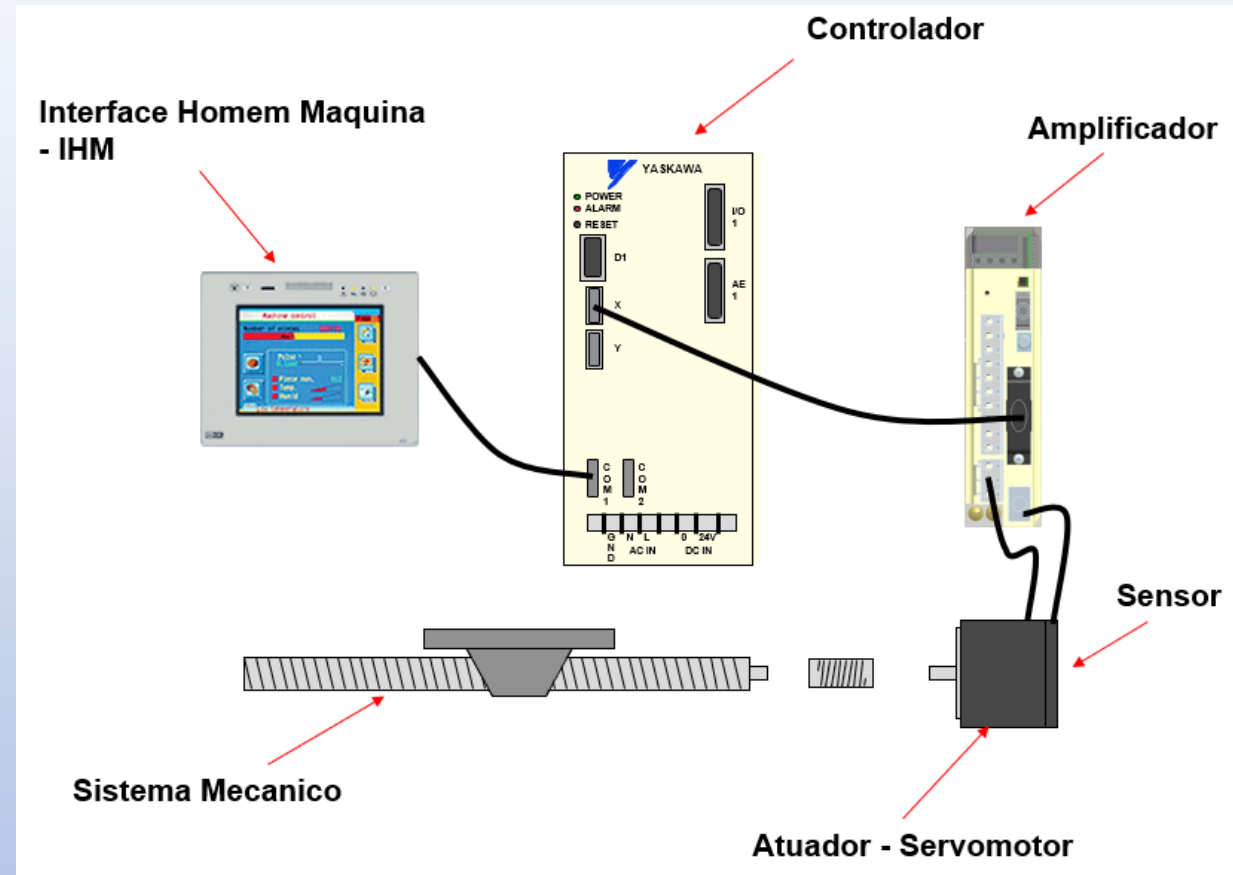


# Servoacionamento

## Elementos Básicos de Servoacionamento:

1. **Controlador:** a partir do sinal de erro (diferença entre a posição desejada e a real), um sinal de comando (controle) é sintetizada de maneira a levar o sistema mecânico a posição desejada.
1. **Amplificador:** Gera os sinais de potência que vão alimentar o atuador.

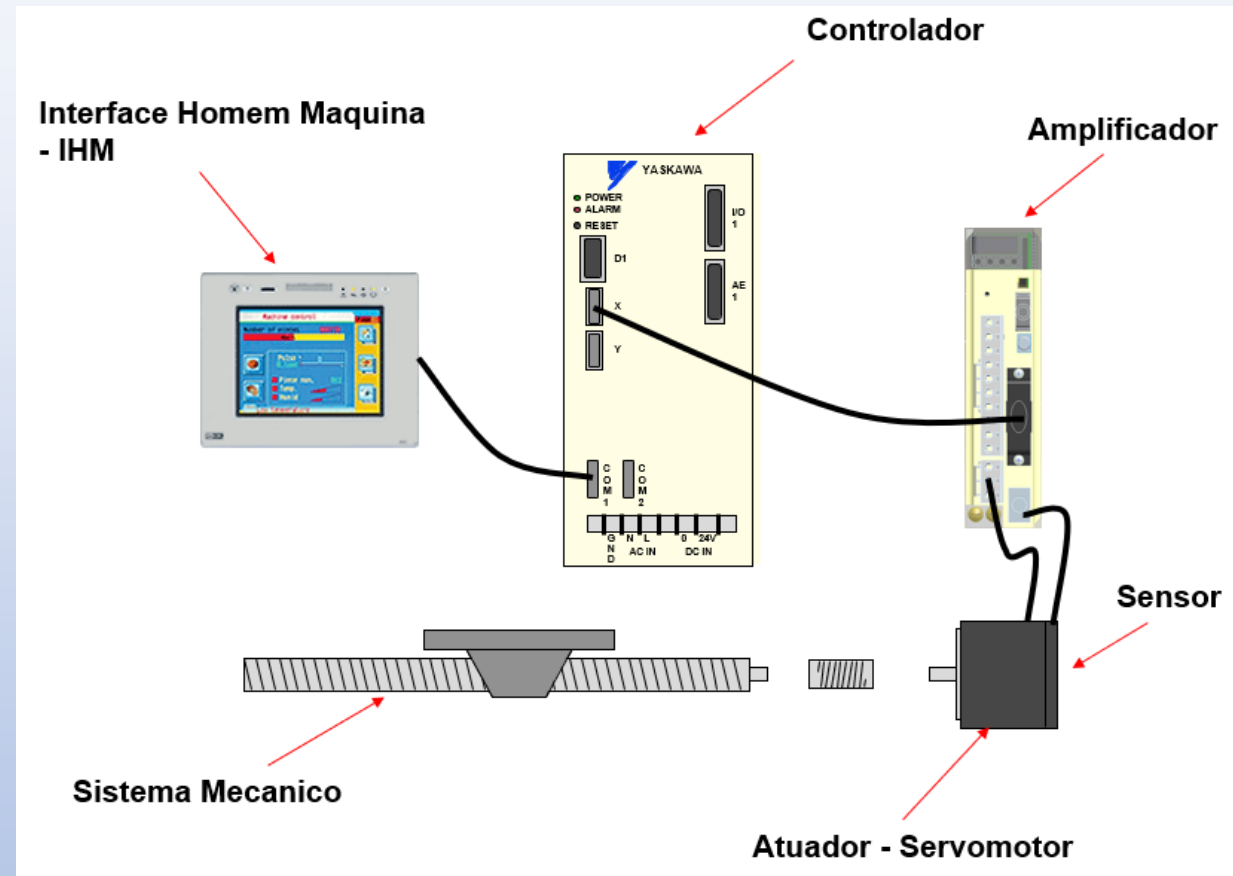
## Motion Control



# Servoacionamento

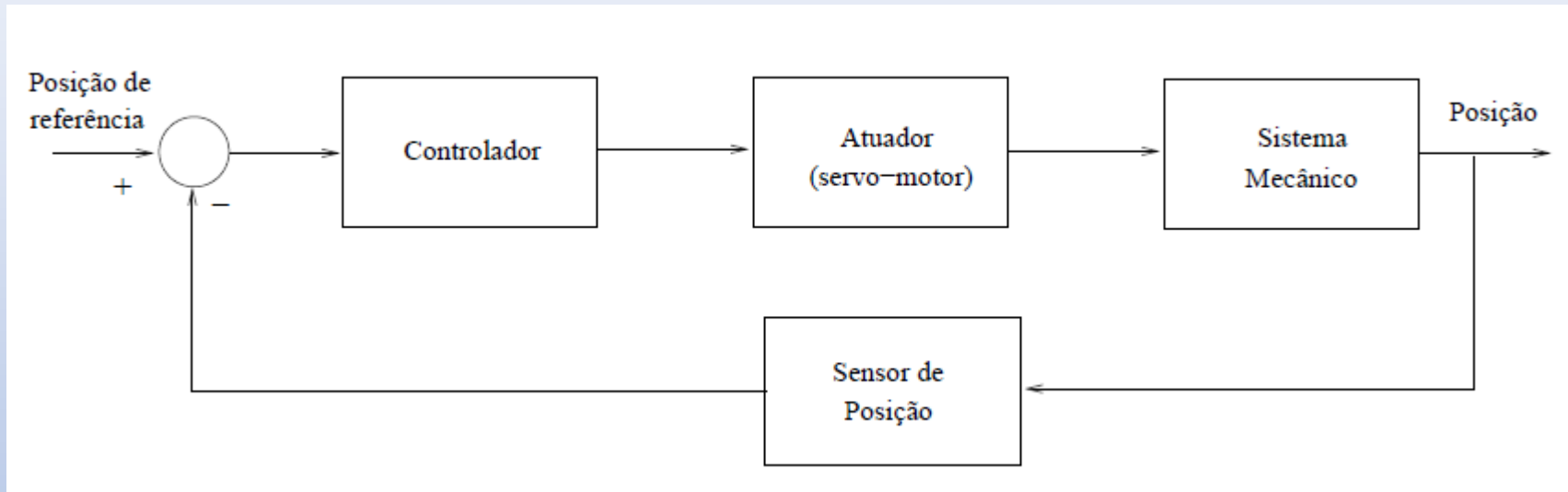
3. **Atuador:** deve converter o sinal proveniente do controlador em um movimento mecânico (em geral um motor).
4. **Sistema mecânico:** conjunto de engrenagens, eixos de translação, molas, etc.
5. **Sensor de posição:** elemento responsável por reinjetar no controlador, dados que exprimem resultados exatos ou derivados da grandeza/quantidade mecânica controlada (e.g., sensor de posição digital do tipo *encoder*).

## Motion Control



# Servoacionamento

Diagrama de Bloco de um servoacionamento



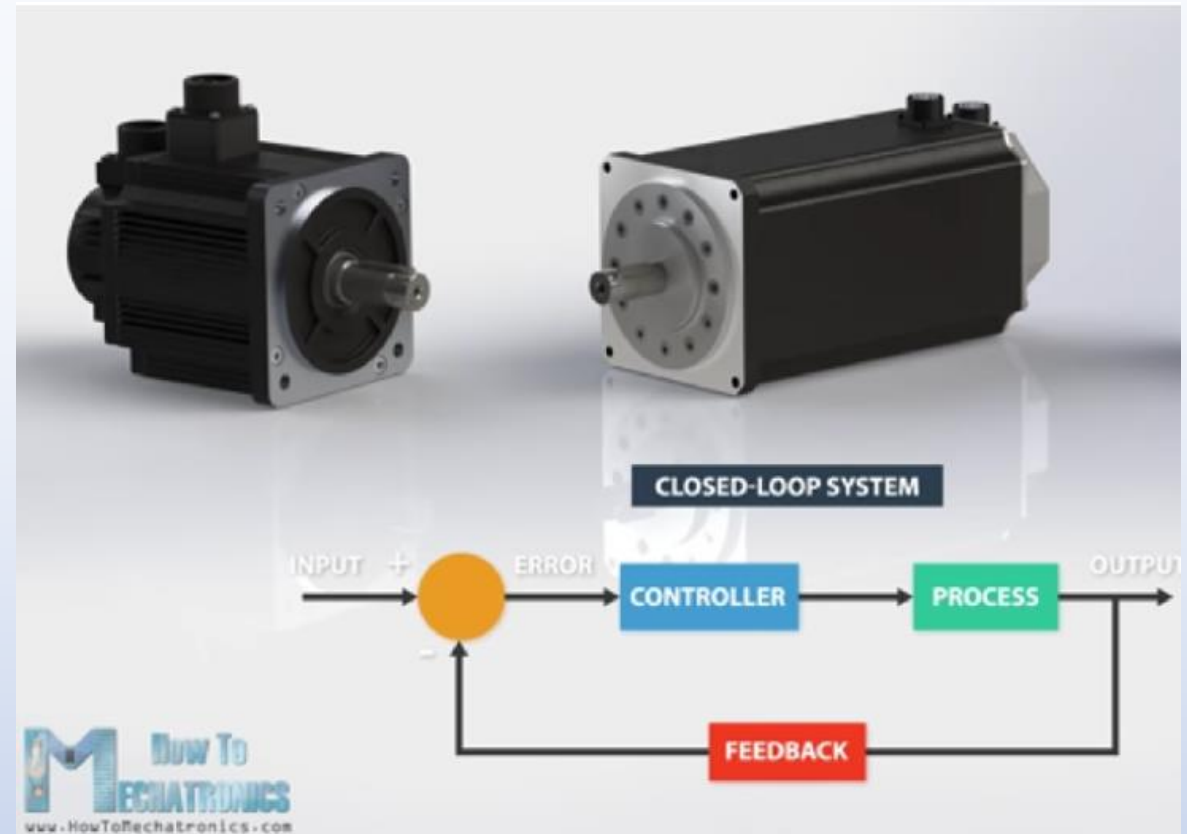


# Servoacionamento



<https://www.youtube.com/watch?v=Gzo9m0tMD0A&t=399s>

# Conclusões



<http://professorcesarcosta.com.br/disciplinas/n7srv>