

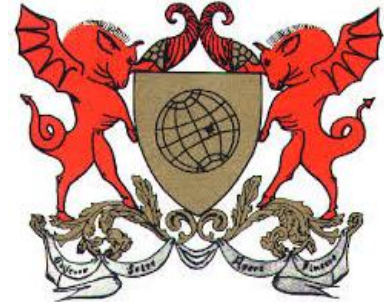
UNIVERSIDADE FEDERAL DE VIÇOSA – UFV  
CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS E TECNOLÓGICAS – CCE  
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA ELÉTRICA - DEL

# **Sistemas de Controle II**

## **ELT331**

### **AULA 0 – Apresentação**

**Prof. Tarcísio Pizziolo**



# Apresentação



Nesta disciplina iremos estudar basicamente três conteúdos os quais completam a teoria de controle iniciada na disciplina ELT330 – Sistemas de Controle I.

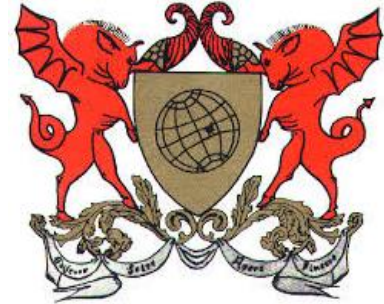
Trabalharemos com os seguintes conteúdos:

1 - Projeto de Controladores aplicando o Método do Lugar das Raízes (Root Locus).

2 - Projeto de Controladores aplicando o Método da Resposta em Frequência (Diagrama de Bode).

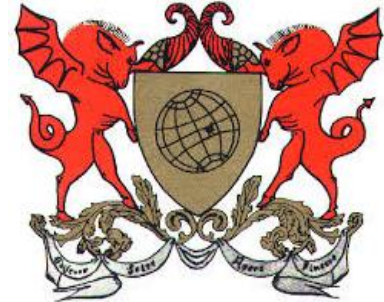
3 - Introdução ao Controle Digital (Transformada-z).

Serão aplicadas 3 avaliações, sendo 2 (duas) provas valendo 35 pontos e 1 (uma) valendo 30 pontos.



## Apresentação

- 1 - Projeto de Controladores aplicando o Método do Lugar das Raízes (Root Locus)
  - O **Lugar das Raízes** representa no **Plano Complexo** a localização dos **polos** de um sistema de controle em função da **variação do ganho de malha**.
  - Esta representação gráfica permite analisar a **Estabilidade** do sistema em função da variação do **Ganho** da malha.
  - A combinação **Ganho x Estabilidade** definirá o **custo** e o **desempenho** de um sistema de controle em malha fechada. Por isso, a análise do **Lugar das Raízes** permitirá projetar controladores para compensar o sistema de controle.
  - O Lugar das Raízes foi desenvolvido pelo Engenheiro Eletricista **Walter Richard Evans (USA)** em 1948.

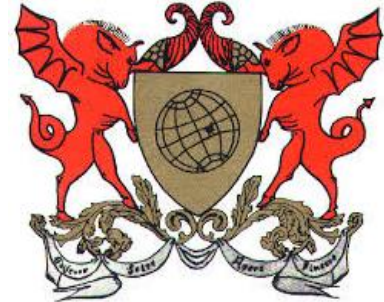


# Apresentação



## 2 - Projeto de Controladores aplicando o Método da Resposta em Frequência (Diagrama de Bode)

- Resposta em Frequência é a resposta em regime permanente (estacionário) de um sistema com entrada senoidal.
- Em teoria de controle a representação da Resposta em Frequência é feita em um Diagrama de Bode .
- O Diagrama de Bode foi desenvolvido por **Hendrik Wade Bode** em 1930.
- Utilizando as características previstas para a resposta do sistema de controle utiliza-se o Diagrama de Bode para determinar o ganho, o zero e o polo do controlador.

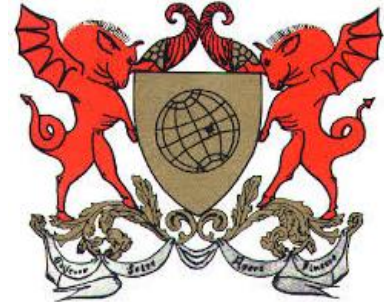


# Apresentação



## 3 - Introdução ao Controle Digital (Transformada-z)

- Os controladores digitais são programas de computadores.
- O sistema de controle por computador utiliza dados discretos (ou amostrados) em intervalos pré-estabelecidos, resultando em séries temporais de sinais.
- O método utilizado para determinação de um Controlador Digital  $D(z)$  é obter primeiramente o Controlador  $G_c(s)$  relativo ao processo a controlar  $G_p(s)$  e em seguida convertê-lo em  $D(z)$  para um período de amostragem  $T$ .  
Este método é denominado **Emulação!**
- O Controlador  $G_c(s)$  deve ser especificado pelos métodos que o determinam contendo um **Ganho**, um **Zero** e um **Polo**.



# CONCLUSÃO



Nesta disciplina o estudante deverá compreender:

- 1 - o método de construção e análise do Lugar das Raízes.
- 2 - o projeto de controladores aplicando o método do Lugar das Raízes.
- 3 - o método de construção e análise da resposta em frequência e do Diagrama de Bode.
- 4 - o projeto de controladores aplicando a resposta em frequência com o Diagrama de Bode.
- 5 - os sistemas de controle no tempo discreto.
- 6 - o projeto de controladores digitais com o modelo de EMULAÇÃO a partir do controlador analógico.