

# Apresentação da Disciplina

Paulo Sergio PEREIRA DA SILVA

Escola Politécnica-PTC-USP

Controle Multivariável

# Objetivos da Disciplina e Metodologia

- Introdução da teoria básica de controle multivariável.
- Disciplina Formativa!
- A metodologia é baseada na tríade um tanto construtivista
  - A. DESAFIOS;
  - B. RECEITAS e SIMULACÕES;
  - C. TEORIA.

# Objetivos da Disciplina e Metodologia

- Introdução da teoria básica de controle multivariável.
- Disciplina Formativa!
- A metodologia é baseada na tríade um tanto construtivista
  - A. DESAFIOS;
  - B. RECEITAS e SIMULACÕES;
  - C. TEORIA.

# Objetivos da Disciplina e Metodologia

- Introdução da teoria básica de controle multivariável.
- Disciplina Formativa!
- A metodologia é baseada na tríade um tanto construtivista
  - A. DESAFIOS;
  - B. RECEITAS e SIMULACÕES;
  - C. TEORIA.

# Objetivos da Disciplina e Metodologia

- Introdução da teoria básica de controle multivariável.
- Disciplina Formativa!
- A metodologia é baseada na tríade um tanto construtivista
  - A. DESAFIOS;
  - B. RECEITAS e SIMULACÕES;
  - C. TEORIA.

# Objetivos da Disciplina e Metodologia

- Introdução da teoria básica de controle multivariável.
- Disciplina Formativa!
- A metodologia é baseada na tríade um tanto construtivista
  - A. DESAFIOS;
  - B. RECEITAS e SIMULACÕES;
  - C. TEORIA.

# Objetivos da Disciplina e Metodologia

- Introdução da teoria básica de controle multivariável.
- Disciplina Formativa!
- A metodologia é baseada na tríade um tanto construtivista
  - A. DESAFIOS;
  - B. RECEITAS e SIMULACÕES;
  - C. TEORIA.

- Cada tópico importante de um capítulo é iniciado por um DESAFIO que é a motivação do estudo.
- A solução do DESAFIO é apresentada do ponto de vista descritivo e algorítmico, sem demonstrações (RECEITAS).
- Simulações no MATLAB são mostradas em sala. (Divisão em grupos)
- A teoria é apresentada de maneira mais precisa (demonstrações)
- Os trabalhos serão feitos em sala e são baseados nos DESAFIOS
- Na maioria das vezes a ordem é essa
- Mas pode não ser assim (questões didáticas)
- Em uma mesma aula podemos realizar uma atividade da tríade ou várias delas.



- Cada tópico importante de um capítulo é iniciado por um DESAFIO que é a motivação do estudo.
- A solução do DESAFIO é apresentada do ponto de vista descritivo e algorítmico, sem demonstrações (RECEITAS).
- Simulações no MATLAB são mostradas em sala. (Divisão em grupos)
- A teoria é apresentada de maneira mais precisa (demonstrações)
- Os trabalhos serão feitos em sala e são baseados nos DESAFIOS
- Na maioria das vezes a ordem é essa
- Mas pode não ser assim (questões didáticas)
- Em uma mesma aula podemos realizar uma atividade da tríade ou várias delas.

- Cada tópico importante de um capítulo é iniciado por um DESAFIO que é a motivação do estudo.
- A solução do DESAFIO é apresentada do ponto de vista descritivo e algorítmico, sem demonstrações (RECEITAS).
- Simulações no MATLAB são mostradas em sala. (Divisão em grupos)
- A teoria é apresentada de maneira mais precisa (demonstrações)
- Os trabalhos serão feitos em sala e são baseados nos DESAFIOS
- Na maioria das vezes a ordem é essa
- Mas pode não ser assim (questões didáticas)
- Em uma mesma aula podemos realizar uma atividade da tríade ou várias delas.

- Cada tópico importante de um capítulo é iniciado por um DESAFIO que é a motivação do estudo.
- A solução do DESAFIO é apresentada do ponto de vista descritivo e algorítmico, sem demonstrações (RECEITAS).
- Simulações no MATLAB são mostradas em sala. (Divisão em grupos)
- A teoria é apresentada de maneira mais precisa (demonstrações)
- Os trabalhos serão feitos em sala e são baseados nos DESAFIOS
- Na maioria das vezes a ordem é essa
- Mas pode não ser assim (questões didáticas)
- Em uma mesma aula podemos realizar uma atividade da tríade ou várias delas.

- Cada tópico importante de um capítulo é iniciado por um DESAFIO que é a motivação do estudo.
- A solução do DESAFIO é apresentada do ponto de vista descritivo e algorítmico, sem demonstrações (RECEITAS).
- Simulações no MATLAB são mostradas em sala. (Divisão em grupos)
- A teoria é apresentada de maneira mais precisa (demonstrações)
- Os trabalhos serão feitos em sala e são baseados nos DESAFIOS
- Na maioria das vezes a ordem é essa
- Mas pode não ser assim (questões didáticas)
- Em uma mesma aula podemos realizar uma atividade da tríade ou várias delas.

- Cada tópico importante de um capítulo é iniciado por um DESAFIO que é a motivação do estudo.
- A solução do DESAFIO é apresentada do ponto de vista descritivo e algorítmico, sem demonstrações (RECEITAS).
- Simulações no MATLAB são mostradas em sala. (Divisão em grupos)
- A teoria é apresentada de maneira mais precisa (demonstrações)
- Os trabalhos serão feitos em sala e são baseados nos DESAFIOS
- Na maioria das vezes a ordem é essa
- Mas pode não ser assim (questões didáticas)
- Em uma mesma aula podemos realizar uma atividade da tríade ou várias delas.

- Cada tópico importante de um capítulo é iniciado por um DESAFIO que é a motivação do estudo.
- A solução do DESAFIO é apresentada do ponto de vista descritivo e algorítmico, sem demonstrações (RECEITAS).
- Simulações no MATLAB são mostradas em sala. (Divisão em grupos)
- A teoria é apresentada de maneira mais precisa (demonstrações)
- Os trabalhos serão feitos em sala e são baseados nos DESAFIOS
- Na maioria das vezes a ordem é essa
- Mas pode não ser assim (questões didáticas)
- Em uma mesma aula podemos realizar uma atividade da tríade ou várias delas.

- Cada tópico importante de um capítulo é iniciado por um DESAFIO que é a motivação do estudo.
- A solução do DESAFIO é apresentada do ponto de vista descritivo e algorítmico, sem demonstrações (RECEITAS).
- Simulações no MATLAB são mostradas em sala. (Divisão em grupos)
- A teoria é apresentada de maneira mais precisa (demonstrações)
- Os trabalhos serão feitos em sala e são baseados nos DESAFIOS
- Na maioria das vezes a ordem é essa
- Mas pode não ser assim (questões didáticas)
- Em uma mesma aula podemos realizar uma atividade da tríade ou várias delas.

# DESAFIOS E TRABALHOS EM GRUPO

- **A turma deve ser dividida em grupos de até 4 alunos.**
- Seria ótimo (mas não obrigatório) que pelo menos um aluno do grupo tenha um Notebook com MATLAB instalado.
- É recomendado que os alunos tragam seus notebooks para participação em aula.
- No dia da apresentação do trabalho em grupo, é preciso que cada grupo tenha um Notebook com MATLAB instalado (se isso não for possível teremos que recorrer ao CPD do LAC)



# DESAFIOS E TRABALHOS EM GRUPO

- A turma deve ser dividida em grupos de até 4 alunos.
- Seria ótimo (mas não obrigatório) que pelo menos um aluno do grupo tenha um Notebook com MATLAB instalado.
- É recomendado que os alunos tragam seus notebooks para participação em aula.
- No dia da apresentação do trabalho em grupo, é preciso que cada grupo tenha um Notebook com MATLAB instalado (se isso não for possível teremos que recorrer ao CPD do LAC)

# DESAFIOS E TRABALHOS EM GRUPO

- A turma deve ser dividida em grupos de até 4 alunos.
- Seria ótimo (mas não obrigatório) que pelo menos um aluno do grupo tenha um Notebook com MATLAB instalado.
- É recomendado que os alunos tragam seus notebooks para participação em aula.
- No dia da apresentação do trabalho em grupo, é preciso que cada grupo tenha um Notebook com MATLAB instalado (se isso não for possível teremos que recorrer ao CPD do LAC)

# DESAFIOS E TRABALHOS EM GRUPO

- A turma deve ser dividida em grupos de até 4 alunos.
- Seria ótimo (mas não obrigatório) que pelo menos um aluno do grupo tenha um Notebook com MATLAB instalado.
- É recomendado que os alunos tragam seus notebooks para participação em aula.
- No dia da apresentação do trabalho em grupo, é preciso que cada grupo tenha um Notebook com MATLAB instalado (se isso não for possível teremos que recorrer ao CPD do LAC)

# bibliografia

- 1 C. T. Chen, Linear System Theory and Design (The Oxford Series in Electrical and Computer Engineering) 3rd Edition, 1999. (4th edition)
- 2 João P. Hespanha, Linear Systems Theory. (MATLAB) Princeton University Press, 2009.
- 3 Apostila ( download a partir de [www.lac.usp.br/~paulo](http://www.lac.usp.br/~paulo) )
- 4 T. Kailath, Linear Systems, Prentice Hall, 1980

# bibliografia

- 1 C. T. Chen, Linear System Theory and Design (The Oxford Series in Electrical and Computer Engineering) 3rd Edition, 1999. (4th edition)
- 2 João P. Hespanha, Linear Systems Theory. (MATLAB) Princeton University Press, 2009.
- 3 Apostila ( download a partir de [www.lac.usp.br/~paulo](http://www.lac.usp.br/~paulo) )
- 4 T. Kailath, Linear Systems, Prentice Hall, 1980

# bibliografia

- 1 C. T. Chen, Linear System Theory and Design (The Oxford Series in Electrical and Computer Engineering) 3rd Edition, 1999. (4th edition)
- 2 João P. Hespanha, Linear Systems Theory. (MATLAB) Princeton University Press, 2009.
- 3 Apostila ( download a partir de [www.lac.usp.br/~paulo](http://www.lac.usp.br/~paulo) )
- 4 T. Kailath, Linear Systems, Prentice Hall, 1980

# bibliografia

- 1 C. T. Chen, Linear System Theory and Design (The Oxford Series in Electrical and Computer Engineering) 3rd Edition, 1999. (4th edition)
- 2 João P. Hespanha, Linear Systems Theory. (MATLAB) Princeton University Press, 2009.
- 3 Apostila ( download a partir de [www.lac.usp.br/~paulo](http://www.lac.usp.br/~paulo) )
- 4 T. Kailath, Linear Systems, Prentice Hall, 1980

- Os DESAFIOS e as SIMULAÇÕES apresentadas em aula são motivações para a teoria.
- A apostila só apresenta a teoria de forma resumida e DIFERENTE DA AULA
- Em [www.lac.usp.br/~paulo](http://www.lac.usp.br/~paulo) voce poderá baixar os arquivos:
  - Os "slides" apresentados em aula
  - Os enunciados dos trabalhos
  - As listas de exercícios
  - A apostila
- Nas aulas ficaremos grande parte do tempo nos motivando
- Motivação para a árdua tarefa de estudar a teoria.
- O aluno que falta se arrisca a perder esta motivação.
- O aluno que se atrasa se arrisca a perder a recordação da aula passada.
- Perde o FIO DA MEADA...



- Os DESAFIOS e as SIMULAÇÕES apresentadas em aula são motivações para a teoria.
- A apostila só apresenta a teoria de forma resumida e DIFERENTE DA AULA
- Em [www.lac.usp.br/~paulo](http://www.lac.usp.br/~paulo) voce poderá baixar os arquivos:
  - Os "slides" apresentados em aula
  - Os enunciados dos trabalhos
  - As listas de exercícios
  - A apostila
- Nas aulas ficaremos grande parte do tempo nos motivando
- Motivação para a árdua tarefa de estudar a teoria.
- O aluno que falta se arrisca a perder esta motivação.
- O aluno que se atrasa se arrisca a perder a recordação da aula passada.
- Perde o FIO DA MEADA...

- Os DESAFIOS e as SIMULAÇÕES apresentadas em aula são motivações para a teoria.
- A apostila só apresenta a teoria de forma resumida e DIFERENTE DA AULA
- Em [www.lac.usp.br/~paulo](http://www.lac.usp.br/~paulo) voce poderá baixar os arquivos:
  - Os “slides” apresentados em aula
  - Os enunciados dos trabalhos
  - As listas de exercícios
  - A apostila
- Nas aulas ficaremos grande parte do tempo nos motivando
- Motivação para a árdua tarefa de estudar a teoria.
- O aluno que falta se arrisca a perder esta motivação.
- O aluno que se atrasa se arrisca a perder a recordação da aula passada.
- Perde o FIO DA MEADA...

- Os DESAFIOS e as SIMULAÇÕES apresentadas em aula são motivações para a teoria.
- A apostila só apresenta a teoria de forma resumida e DIFERENTE DA AULA
- Em [www.lac.usp.br/~paulo](http://www.lac.usp.br/~paulo) voce poderá baixar os arquivos:
  - Os “slides” apresentados em aula
  - Os enunciados dos trabalhos
  - As listas de exercícios
  - A apostila
- Nas aulas ficaremos grande parte do tempo nos motivando
- Motivação para a árdua tarefa de estudar a teoria.
- O aluno que falta se arrisca a perder esta motivação.
- O aluno que se atrasa se arrisca a perder a recordação da aula passada.
- Perde o FIO DA MEADA...

- Os DESAFIOS e as SIMULAÇÕES apresentadas em aula são motivações para a teoria.
- A apostila só apresenta a teoria de forma resumida e DIFERENTE DA AULA
- Em [www.lac.usp.br/~paulo](http://www.lac.usp.br/~paulo) voce poderá baixar os arquivos:
  - Os “slides” apresentados em aula
  - Os enunciados dos trabalhos
  - As listas de exercícios
  - A apostila
- Nas aulas ficaremos grande parte do tempo nos motivando
- Motivação para a árdua tarefa de estudar a teoria.
- O aluno que falta se arrisca a perder esta motivação.
- O aluno que se atrasa se arrisca a perder a recordação da aula passada.
- Perde o FIO DA MEADA...

- Os DESAFIOS e as SIMULAÇÕES apresentadas em aula são motivações para a teoria.
- A apostila só apresenta a teoria de forma resumida e DIFERENTE DA AULA
- Em [www.lac.usp.br/~paulo](http://www.lac.usp.br/~paulo) voce poderá baixar os arquivos:
  - Os “slides” apresentados em aula
  - Os enunciados dos trabalhos
  - As listas de exercícios
  - A apostila
- Nas aulas ficaremos grande parte do tempo nos motivando
- Motivação para a árdua tarefa de estudar a teoria.
- O aluno que falta se arrisca a perder esta motivação.
- O aluno que se atrasa se arrisca a perder a recordação da aula passada.
- Perde o FIO DA MEADA...

- Os DESAFIOS e as SIMULAÇÕES apresentadas em aula são motivações para a teoria.
- A apostila só apresenta a teoria de forma resumida e DIFERENTE DA AULA
- Em [www.lac.usp.br/~paulo](http://www.lac.usp.br/~paulo) voce poderá baixar os arquivos:
  - Os “slides” apresentados em aula
  - Os enunciados dos trabalhos
  - As listas de exercícios
  - A apostila
- Nas aulas ficaremos grande parte do tempo nos motivando
- Motivação para a árdua tarefa de estudar a teoria.
- O aluno que falta se arrisca a perder esta motivação.
- O aluno que se atrasa se arrisca a perder a recordação da aula passada.
- Perde o FIO DA MEADA...

- Os DESAFIOS e as SIMULAÇÕES apresentadas em aula são motivações para a teoria.
- A apostila só apresenta a teoria de forma resumida e DIFERENTE DA AULA
- Em [www.lac.usp.br/~paulo](http://www.lac.usp.br/~paulo) voce poderá baixar os arquivos:
  - Os “slides” apresentados em aula
  - Os enunciados dos trabalhos
  - As listas de exercícios
  - A apostila
- Nas aulas ficaremos grande parte do tempo nos motivando
  - Motivação para a árdua tarefa de estudar a teoria.
  - O aluno que falta se arrisca a perder esta motivação.
  - O aluno que se atrasa se arrisca a perder a recordação da aula passada.
  - Perde o FIO DA MEADA...

- Os DESAFIOS e as SIMULAÇÕES apresentadas em aula são motivações para a teoria.
- A apostila só apresenta a teoria de forma resumida e DIFERENTE DA AULA
- Em [www.lac.usp.br/~paulo](http://www.lac.usp.br/~paulo) voce poderá baixar os arquivos:
  - Os “slides” apresentados em aula
  - Os enunciados dos trabalhos
  - As listas de exercícios
  - A apostila
- Nas aulas ficaremos grande parte do tempo nos motivando
- Motivação para a árdua tarefa de estudar a teoria.
- O aluno que falta se arrisca a perder esta motivação.
- O aluno que se atrasa se arrisca a perder a recordação da aula passada.
- Perde o FIO DA MEADA...



- Os DESAFIOS e as SIMULAÇÕES apresentadas em aula são motivações para a teoria.
- A apostila só apresenta a teoria de forma resumida e DIFERENTE DA AULA
- Em [www.lac.usp.br/~paulo](http://www.lac.usp.br/~paulo) voce poderá baixar os arquivos:
  - Os “slides” apresentados em aula
  - Os enunciados dos trabalhos
  - As listas de exercícios
  - A apostila
- Nas aulas ficaremos grande parte do tempo nos motivando
- Motivação para a árdua tarefa de estudar a teoria.
- O aluno que falta se arrisca a perder esta motivação.
- O aluno que se atrasa se arrisca a perder a recordação da aula passada.
- Perde o FIO DA MEADA...

- Os DESAFIOS e as SIMULAÇÕES apresentadas em aula são motivações para a teoria.
- A apostila só apresenta a teoria de forma resumida e DIFERENTE DA AULA
- Em [www.lac.usp.br/~paulo](http://www.lac.usp.br/~paulo) voce poderá baixar os arquivos:
  - Os “slides” apresentados em aula
  - Os enunciados dos trabalhos
  - As listas de exercícios
  - A apostila
- Nas aulas ficaremos grande parte do tempo nos motivando
- Motivação para a árdua tarefa de estudar a teoria.
- O aluno que falta se arrisca a perder esta motivação.
- O aluno que se atrasa se arrisca a perder a recordação da aula passada.
- Perde o FIO DA MEADA...

- Os DESAFIOS e as SIMULAÇÕES apresentadas em aula são motivações para a teoria.
- A apostila só apresenta a teoria de forma resumida e DIFERENTE DA AULA
- Em [www.lac.usp.br/~paulo](http://www.lac.usp.br/~paulo) voce poderá baixar os arquivos:
  - Os “slides” apresentados em aula
  - Os enunciados dos trabalhos
  - As listas de exercícios
  - A apostila
- Nas aulas ficaremos grande parte do tempo nos motivando
- Motivação para a árdua tarefa de estudar a teoria.
- O aluno que falta se arrisca a perder esta motivação.
- O aluno que se atrasa se arrisca a perder a recordação da aula passada.
- Perde o FIO DA MEADA...

# Programa

- **Cap. 1 - Revisão de Álgebra Linear**
- Cap. 2 - Controlabilidade
- Cap. 3 - Observabilidade
- Cap. 4 - Teoria da Realização
- Cap. 5 - Estabilização por Realimentação de Estado
- Cap. 6 - Observadores e Compensadores
- Cap. 7 - Teoria da Regulação
- Cap. 8 - Controle Ótimo
- Cap. 9 - Exemplos no MATLAB (explorados ao longo do curso)

# Programa

- Cap. 1 - Revisão de Álgebra Linear
- Cap. 2 - Controlabilidade
- Cap. 3 - Observabilidade
- Cap. 4 - Teoria da Realização
- Cap. 5 - Estabilização por Realimentação de Estado
- Cap. 6 - Observadores e Compensadores
- Cap. 7 - Teoria da Regulação
- Cap. 8 - Controle Ótimo
- Cap. 9 - Exemplos no MATLAB (explorados ao longo do curso)

# Programa

- Cap. 1 - Revisão de Álgebra Linear
- Cap. 2 - Controlabilidade
- Cap. 3 - Observabilidade
- Cap. 4 - Teoria da Realização
- Cap. 5 - Estabilização por Realimentação de Estado
- Cap. 6 - Observadores e Compensadores
- Cap. 7 - Teoria da Regulação
- Cap. 8 - Controle Ótimo
- Cap. 9 - Exemplos no MATLAB (explorados ao longo do curso)

# Programa

- Cap. 1 - Revisão de Álgebra Linear
- Cap. 2 - Controlabilidade
- Cap. 3 - Observabilidade
- Cap. 4 - Teoria da Realização
- Cap. 5 - Estabilização por Realimentação de Estado
- Cap. 6 - Observadores e Compensadores
- Cap. 7 - Teoria da Regulação
- Cap. 8 - Controle Ótimo
- Cap. 9 - Exemplos no MATLAB (explorados ao longo do curso)

# Programa

- Cap. 1 - Revisão de Álgebra Linear
- Cap. 2 - Controlabilidade
- Cap. 3 - Observabilidade
- Cap. 4 - Teoria da Realização
- Cap. 5 - Estabilização por Realimentação de Estado
- Cap. 6 - Observadores e Compensadores
- Cap. 7 - Teoria da Regulação
- Cap. 8 - Controle Ótimo
- Cap. 9 - Exemplos no MATLAB (explorados ao longo do curso)



# Programa

- Cap. 1 - Revisão de Álgebra Linear
- Cap. 2 - Controlabilidade
- Cap. 3 - Observabilidade
- Cap. 4 - Teoria da Realização
- Cap. 5 - Estabilização por Realimentação de Estado
- Cap. 6 - Observadores e Compensadores
- Cap. 7 - Teoria da Regulação
- Cap. 8 - Controle Ótimo
- Cap. 9 - Exemplos no MATLAB (explorados ao longo do curso)

# Programa

- Cap. 1 - Revisão de Álgebra Linear
- Cap. 2 - Controlabilidade
- Cap. 3 - Observabilidade
- Cap. 4 - Teoria da Realização
- Cap. 5 - Estabilização por Realimentação de Estado
- Cap. 6 - Observadores e Compensadores
- Cap. 7 - Teoria da Regulação
- Cap. 8 - Controle Ótimo
- Cap. 9 - Exemplos no MATLAB (explorados ao longo do curso)

# Programa

- Cap. 1 - Revisão de Álgebra Linear
- Cap. 2 - Controlabilidade
- Cap. 3 - Observabilidade
- Cap. 4 - Teoria da Realização
- Cap. 5 - Estabilização por Realimentação de Estado
- Cap. 6 - Observadores e Compensadores
- Cap. 7 - Teoria da Regulação
- Cap. 8 - Controle Ótimo
- Cap. 9 - Exemplos no MATLAB (explorados ao longo do curso)

# Programa

- Cap. 1 - Revisão de Álgebra Linear
- Cap. 2 - Controlabilidade
- Cap. 3 - Observabilidade
- Cap. 4 - Teoria da Realização
- Cap. 5 - Estabilização por Realimentação de Estado
- Cap. 6 - Observadores e Compensadores
- Cap. 7 - Teoria da Regulação
- Cap. 8 - Controle Ótimo
- Cap. 9 - Exemplos no MATLAB (explorados ao longo do curso)

# DESAFIOS E TRABALHOS (RESUMIDOS)

## ● TRABALHO 1

- Cap. 2 - Controlando o sistema massa mola (2 Desafios)
- Cap. 3 - Estimando o estado (inicial) do sistema massa mola (2 Desafios)
- Cap. 5 - Estabilizando o sistema massa mola via realimentação do estado (2 Desafios)

## ● TRABALHO 2

- Cap. 6 - Estabilizando o sistema massa mola via realimentação da saída (2 Desafios)
- Cap. 7 - Estabilizando o sistema massa mola na presença de distúrbios senoidais e constantes (2 Desafios).
- Cap. 4 - Dado uma matriz  $G(s)$ , encontrar o sistema que tem esta matriz de transferência (1 Desafio)

# DESAFIOS E TRABALHOS (RESUMIDOS)

## ● TRABALHO 1

- Cap. 2 - Controlando o sistema massa mola (2 Desafios)
- Cap. 3 - Estimando o estado (inicial) do sistema massa mola (2 Desafios)
- Cap. 5 - Estabilizando o sistema massa mola via realimentação do estado (2 Desafios)

## ● TRABALHO 2

- Cap. 6 - Estabilizando o sistema massa mola via realimentação da saída (2 Desafios)
- Cap. 7 - Estabilizando o sistema massa mola na presença de distúrbios senoidais e constantes (2 Desafios).
- Cap. 4 - Dado uma matriz  $G(s)$ , encontrar o sistema que tem esta matriz de transferência (1 Desafio)

# DESAFIOS E TRABALHOS (RESUMIDOS)

## ● TRABALHO 1

- Cap. 2 - Controlando o sistema massa mola (2 Desafios)
- Cap. 3 - Estimando o estado (inicial) do sistema massa mola (2 Desafios)
- Cap. 5 - Estabilizando o sistema massa mola via realimentação do estado (2 Desafios)

## ● TRABALHO 2

- Cap. 6 - Estabilizando o sistema massa mola via realimentação da saída (2 Desafios)
- Cap. 7 - Estabilizando o sistema massa mola na presença de distúrbios senoidais e constantes (2 Desafios).
- Cap. 4 - Dado uma matriz  $G(s)$ , encontrar o sistema que tem esta matriz de transferência (1 Desafio)

# DESAFIOS E TRABALHOS (RESUMIDOS)

## ● TRABALHO 1

- Cap. 2 - Controlando o sistema massa mola (2 Desafios)
- Cap. 3 - Estimando o estado (inicial) do sistema massa mola (2 Desafios)
- Cap. 5 - Estabilizando o sistema massa mola via realimentação do estado (2 Desafios)

## ● TRABALHO 2

- Cap. 6 - Estabilizando o sistema massa mola via realimentação da saída (2 Desafios)
- Cap. 7 - Estabilizando o sistema massa mola na presença de distúrbios senoidais e constantes (2 Desafios).
- Cap. 4 - Dado uma matriz  $G(s)$ , encontrar o sistema que tem esta matriz de transferência (1 Desafio)



# DESAFIOS E TRABALHOS (RESUMIDOS)

## ● TRABALHO 1

- Cap. 2 - Controlando o sistema massa mola (2 Desafios)
- Cap. 3 - Estimando o estado (inicial) do sistema massa mola (2 Desafios)
- Cap. 5 - Estabilizando o sistema massa mola via realimentação do estado (2 Desafios)

## ● TRABALHO 2

- Cap. 6 - Estabilizando o sistema massa mola via realimentação da saída (2 Desafios)
- Cap. 7 - Estabilizando o sistema massa mola na presença de distúrbios senoidais e constantes (2 Desafios).
- Cap. 4 - Dado uma matriz  $G(s)$ , encontrar o sistema que tem esta matriz de transferência (1 Desafio)

# DESAFIOS E TRABALHOS (RESUMIDOS)

## ● TRABALHO 1

- Cap. 2 - Controlando o sistema massa mola (2 Desafios)
- Cap. 3 - Estimando o estado (inicial) do sistema massa mola (2 Desafios)
- Cap. 5 - Estabilizando o sistema massa mola via realimentação do estado (2 Desafios)

## ● TRABALHO 2

- Cap. 6 - Estabilizando o sistema massa mola via realimentação da saída (2 Desafios)
- Cap. 7 - Estabilizando o sistema massa mola na presença de distúrbios senoidais e constantes (2 Desafios).
- Cap. 4 - Dado uma matriz  $G(s)$ , encontrar o sistema que tem esta matriz de transferência (1 Desafio)

# DESAFIOS E TRABALHOS (RESUMIDOS)

## ● TRABALHO 1

- Cap. 2 - Controlando o sistema massa mola (2 Desafios)
- Cap. 3 - Estimando o estado (inicial) do sistema massa mola (2 Desafios)
- Cap. 5 - Estabilizando o sistema massa mola via realimentação do estado (2 Desafios)

## ● TRABALHO 2

- Cap. 6 - Estabilizando o sistema massa mola via realimentação da saída (2 Desafios)
- Cap. 7 - Estabilizando o sistema massa mola na presença de distúrbios senoidais e constantes (2 Desafios).
- Cap. 4 - Dado uma matriz  $G(s)$ , encontrar o sistema que tem esta matriz de transferência (1 Desafio)

# DESAFIOS E TRABALHOS (RESUMIDOS)

## ● TRABALHO 1

- Cap. 2 - Controlando o sistema massa mola (2 Desafios)
- Cap. 3 - Estimando o estado (inicial) do sistema massa mola (2 Desafios)
- Cap. 5 - Estabilizando o sistema massa mola via realimentação do estado (2 Desafios)

## ● TRABALHO 2

- Cap. 6 - Estabilizando o sistema massa mola via realimentação da saída (2 Desafios)
- Cap. 7 - Estabilizando o sistema massa mola na presença de distúrbios senoidais e constantes (2 Desafios).
- Cap. 4 - Dado uma matriz  $G(s)$ , encontrar o sistema que tem esta matriz de transferência (1 Desafio)

# TRABALHOS

- **2 Trabalhos (em grupos)**
- O enunciado dos trabalhos é a reunião dos enunciados formais dos desafios.
- download a partir de [www.lac.usp.br/~paulo](http://www.lac.usp.br/~paulo)
- Os grupos terão até 4 alunos no máximo.
- Os Trabalhos devem ser preparados em casa pelo grupo
- Os trabalhos serão apresentados em sala em datas fixadas anteriormente (TP).
- Um notebook ou computador por grupo (com MATLAB instalado) é necessário.

# TRABALHOS

- 2 Trabalhos (em grupos)
- O enunciado dos trabalhos é a reunião dos enunciados formais dos desafios.
- download a partir de [www.lac.usp.br/~paulo](http://www.lac.usp.br/~paulo)
- Os grupos terão até 4 alunos no máximo.
- Os Trabalhos devem ser preparados em casa pelo grupo
- Os trabalhos serão apresentados em sala em datas fixadas anteriormente (TP).
- Um notebook ou computador por grupo (com MATLAB instalado) é necessário.

# TRABALHOS

- 2 Trabalhos (em grupos)
- O enunciado dos trabalhos é a reunião dos enunciados formais dos desafios.
- download a partir de [www.lac.usp.br/~paulo](http://www.lac.usp.br/~paulo)
- Os grupos terão até 4 alunos no máximo.
- Os Trabalhos devem ser preparados em casa pelo grupo
- Os trabalhos serão apresentados em sala em datas fixadas anteriormente (TP).
- Um notebook ou computador por grupo (com MATLAB instalado) é necessário.

# TRABALHOS

- 2 Trabalhos (em grupos)
- O enunciado dos trabalhos é a reunião dos enunciados formais dos desafios.
- download a partir de [www.lac.usp.br/~paulo](http://www.lac.usp.br/~paulo)
- Os grupos terão até 4 alunos no máximo.
- Os Trabalhos devem ser preparados em casa pelo grupo
- Os trabalhos serão apresentados em sala em datas fixadas anteriormente (TP).
- Um notebook ou computador por grupo (com MATLAB instalado) é necessário.



# TRABALHOS

- 2 Trabalhos (em grupos)
- O enunciado dos trabalhos é a reunião dos enunciados formais dos desafios.
- download a partir de [www.lac.usp.br/~paulo](http://www.lac.usp.br/~paulo)
- Os grupos terão até 4 alunos no máximo.
- Os Trabalhos devem ser preparados em casa pelo grupo
- Os trabalhos serão apresentados em sala em datas fixadas anteriormente (TP).
- Um notebook ou computador por grupo (com MATLAB instalado) é necessário.

# TRABALHOS

- 2 Trabalhos (em grupos)
- O enunciado dos trabalhos é a reunião dos enunciados formais dos desafios.
- download a partir de [www.lac.usp.br/~paulo](http://www.lac.usp.br/~paulo)
- Os grupos terão até 4 alunos no máximo.
- Os Trabalhos devem ser preparados em casa pelo grupo
- Os trabalhos serão apresentados em sala em datas fixadas anteriormente (TP).
- Um notebook ou computador por grupo (com MATLAB instalado) é necessário.

# TRABALHOS

- 2 Trabalhos (em grupos)
- O enunciado dos trabalhos é a reunião dos enunciados formais dos desafios.
- download a partir de [www.lac.usp.br/~paulo](http://www.lac.usp.br/~paulo)
- Os grupos terão até 4 alunos no máximo.
- Os Trabalhos devem ser preparados em casa pelo grupo
- Os trabalhos serão apresentados em sala em datas fixadas anteriormente (TP).
- Um notebook ou computador por grupo (com MATLAB instalado) é necessário.

- A nota presencial  $TP_i$  do trabalho é individual entre 0 e 10 por participação
- O aluno que falta sem razão médica fica com zero em  $TP_i$ .
- A nota do TR relatório será dada em grupo entre zero e 10.
- A nota do  $i$ ésimo trabalho entre 0 e 1 é  $T_i = (TR_i + 2 TP_i)/30$
- A nota  $T$  do trabalho entre 0 e 1 será  $T = (T_1 + T_2)/2$

- A nota presencial  $T_{Pi}$  do trabalho é individual entre 0 e 10 por participação
- O aluno que falta sem razão médica fica com zero em  $T_{Pi}$ .
- A nota do TR relatório será dada em grupo entre zero e 10.
- A nota do iésimo trabalho entre 0 e 1 é  $T_i = (TR_i + 2 T_{Pi})/30$
- A nota T do trabalho entre 0 e 1 será  $T = (T_1 + T_2)/2$

- A nota presencial  $T_{Pi}$  do trabalho é individual entre 0 e 10 por participação
- O aluno que falta sem razão médica fica com zero em  $T_{Pi}$ .
- A nota do TR relatório será dada em grupo entre zero e 10.
- A nota do iésimo trabalho entre 0 e 1 é  $T_i = (TR_i + 2 T_{Pi})/30$
- A nota T do trabalho entre 0 e 1 será  $T = (T_1 + T_2)/2$

- A nota presencial  $TP_i$  do trabalho é individual entre 0 e 10 por participação
- O aluno que falta sem razão médica fica com zero em  $TP_i$ .
- A nota do TR relatório será dada em grupo entre zero e 10.
- A nota do  $i$ ésimo trabalho entre 0 e 1 é  $T_i = (TR_i + 2 TP_i)/30$
- A nota  $T$  do trabalho entre 0 e 1 será  $T = (T_1 + T_2)/2$

- A nota presencial  $TP_i$  do trabalho é individual entre 0 e 10 por participação
- O aluno que falta sem razão médica fica com zero em  $TP_i$ .
- A nota do TR relatório será dada em grupo entre zero e 10.
- A nota do  $i$ ésimo trabalho entre 0 e 1 é  $T_i = (TR_i + 2 TP_i)/30$
- A nota  $T$  do trabalho entre 0 e 1 será  $T = (T_1 + T_2)/2$



- O trabalho não é para ajudar. É para motivar!
- O trabalho vai dar  **muito trabalho!**

- O trabalho não é para ajudar. É para motivar!
- O trabalho vai dar **muito trabalho!**

# MÉDIA FINAL

- Média Final=  $(P1 + P2 + T)/3$
- $T = (T1 + T2)/2$
- $Ti = (TRi + 2 TPi)/3$

# MÉDIA FINAL

- Média Final=  $(P1 + P2 + T)/3$
- $T = (T1+ T2)/2$
- $Ti = (TRi + 2 TPi)/3$

# MÉDIA FINAL

- Média Final=  $(P1 + P2 + T)/3$
- $T = (T1+ T2)/2$
- $Ti = (TRi + 2 TPi)/3$

# DICA IMPORTANTE

- As transparências projetadas ficarão disponíveis para download.
- Sugiro copiar somente aquilo que eu escrever na lousa!
- A apostila se restringe à teoria somente!
- O material de MATLAB do primeiro desafio de cada capítulo ficará disponível para download.
- O segundo desafio de cada capítulo será por sua conta.

# DICA IMPORTANTE

- As transparências projetadas ficarão disponíveis para download.
- Sugiro copiar somente aquilo que eu escrever na lousa!
- A apostila se restringe à teoria somente!
- O material de MATLAB do primeiro desafio de cada capítulo ficará disponível para download.
- O segundo desafio de cada capítulo será por sua conta.

# DICA IMPORTANTE

- As transparências projetadas ficarão disponíveis para download.
- Sugiro copiar somente aquilo que eu escrever na lousa!
- A apostila se restringe à teoria somente!
- O material de MATLAB do primeiro desafio de cada capítulo ficará disponível para download.
- O segundo desafio de cada capítulo será por sua conta.



# DICA IMPORTANTE

- As transparências projetadas ficarão disponíveis para download.
- Sugiro copiar somente aquilo que eu escrever na lousa!
- A apostila se restringe à teoria somente!
- O material de MATLAB do primeiro desafio de cada capítulo ficará disponível para download.
- O segundo desafio de cada capítulo será por sua conta.

# DICA IMPORTANTE

- As transparências projetadas ficarão disponíveis para download.
- Sugiro copiar somente aquilo que eu escrever na lousa!
- A apostila se restringe à teoria somente!
- O material de MATLAB do primeiro desafio de cada capítulo ficará disponível para download.
- O segundo desafio de cada capítulo será por sua conta.

# Proposta de Calendario

P1 - Quarta 18/04, 11h (opção 2 seria sexta 20/04 11h)

P2 - Quarta 20/06 ,11h (opção 2 seria sexta 22, no dia do jogo do Brasil!)

SUB - Quinta 21/06 11h (Estarei na França após 23/06!)

Atenção SUB só por motivos médicos com atestado!

Trabalhos Presenciais (sala de aula) :

Trabalho 1 : Qua 11/04 , 11h e Sexta 13/04, 11h

Trabalho 2 : Qua 13/06, 11h e Sexta 15/06, 11h

Entrega de Relatórios Trab. 1. Qua 25/04 (atraso negociável) Trab. 2. Qua 20/06 (atraso inegociável, estarei do outro lado do Atlântico)

- RECORDAR (ÁLGEBRA LINEAR) É VIVER

- [https://www.youtube.com/watch?v=\\_LJgxEpOrvg](https://www.youtube.com/watch?v=_LJgxEpOrvg)

- RECORDAR (ÁLGEBRA LINEAR) É VIVER

- [https://www.youtube.com/watch?v=\\_LJgxEpOrvg](https://www.youtube.com/watch?v=_LJgxEpOrvg)