



Ministério da Educação  
Universidade Federal de Santa Maria  
Campus Cachoeira do Sul

## REUNIÃO DO COLEGIADO DO CURSO DE ENGENHARIA ELÉTRICA

### ATA Nº 10

Aos dezesseis dias do mês de agosto de dois mil e dezessete, às treze horas e quinze minutos reuniram-se, convocados por meio eletrônico, na sala 32 do prédio da Mitra, à Rua Ernesto Barros, nº 1345, em Cachoeira do Sul, os membros do Colegiado do Curso de Engenharia Elétrica do Campus da UFSM/CS: professora Cristiane Cauduro Gastaldini, professora Fernanda de Moraes Carnielutti, professor Lucas Giuliani Scherer, professor Aécio de Lima Oliveira, professor Lucas Vizzotto Bellinaso, professor Fábio Beck e professor Rodrigo Varella Tambara para reunião do Colegiado do curso de Engenharia Elétrica do campus de Cachoeira do Sul. A coordenadora do curso, a professora Cristiane Cauduro Gastaldini, iniciou a reunião lendo os itens da pauta: ❶ Ajuste de matrícula; ❷ Alunos com carga horária mínima; ❸ Cadastro de disciplinas DCG; ❹ Assuntos gerais. Item 1 da pauta – Ajuste de matrícula foi concedido quebra de pré-requisito na disciplina Sinais e Sistemas, posteriormente será modificado o pré-requisito desta disciplina para Equações Diferenciais A. Item 2 da pauta – Alunos com carga horária mínima. Todos os alunos que estão com carga horária inferior à mínima foram notificados por e-mail, são os seguintes: Ana Julia Urbanetto Antunes; André Tamara da Silveira; Bruno Azevedo Richter; Flaviane da Rosa Garcia; Henrique Giacomini; Ivo Antonio Descovi Junior; Jonas Santos Silveira; Luis Augusto Melo Bottlender; Marcelo pedroso Alves; Rafael Bizzi e Willian da Rosa Tatsch. O DERCA será notificado sobre os alunos que possuem carga horária inferior a 165 horas, que são os alunos André Tamara da Silveira; Henrique Giacomini e Marcelo pedroso Alves. O caso do aluno Willian da Rosa Tatsch é justificado por motivos de saúde. Item 3 da pauta – Cadastro de disciplinas DCG. Os membros do colegiado do curso discutiram a cerca das disciplinas DCG's. Foi definido que as disciplinas de Gerenciamento de Projetos da Engenharia Mecânica, Pesquisa Operacional da Engenharia de Transporte e Logística e a disciplina de Topografia dos Cursos de Engenharia de Transportes e Logística, Engenharia Agrícola e Arquitetura e Urbanismo poderão ser utilizadas como DCG no Curso de Engenharia Elétrica. Também serão ofertadas as disciplinas: Controle por Computador; Sistemas de Modulação para Conversores Estáticos; Projetos de Sistemas Microprocessados. As ementas das disciplinas estão anexadas a ATA. Item 4 da pauta – Assuntos gerais. Ficou definido que será realizada uma reunião em setembro, onde todos os professores do Curso de Engenharia Elétrica serão convidados. A pauta será a aprovação dos planos de ensino. Nada mais havendo a tratar, encerrou-se a reunião às quatorze horas e quarenta minutos e foi lavrada a ata que será assinada por todos os presentes.

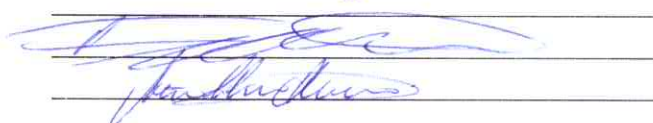
Cristiane Cauduro Gastaldini

Fábio Beck

Fernanda de Moraes Carnielutti

Aécio de Lima Oliveira











Lucas Giuliani Scherer  
Lucas Vizzotto Bellinaso  
Rodrigo Varella Tambara

*[Handwritten signature]*  
\_\_\_\_\_  
*Lucas Vizzotto Bellinaso*  
\_\_\_\_\_  
*Rodrigo Varella Tambara*  
\_\_\_\_\_

*[Handwritten initials]* *[Handwritten initials]* *[Handwritten initials]*



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA**  
**PROGRAMA DE DISCIPLINA**

**CACHOEIRA DO SUL**

**IDENTIFICAÇÃO DA DISCIPLINA:**

CÓDIGO	NOME	(T-P)
<b>CSEE</b>	<b>CONTROLE POR COMPUTADOR</b>	<b>(3-1)</b>

**OBJETIVOS - ao término da disciplina o aluno deverá ser capaz de :**

Introdução ao controle por computador. Representação de sistemas discretos no tempo: modelos entrada-saída e por variáveis de estado. Análise das principais propriedades de sistemas discretos no tempo: controlabilidade, observabilidade, alcançabilidade. Projeto por alocação de pólos: no espaço de estados e por técnicas polinomiais. Aproximação discreta de controladores contínuos. Implementação prática de controladores digitais. Métodos de projeto baseados em técnicas de otimização.

**PROGRAMA:**

**TÍTULO E DISCRIMINAÇÃO DAS UNIDADES**

**UNIDADE 1 - INTRODUÇÃO AOS SISTEMAS DE TEMPO DISCRETO**

- 1.1 - Discretização de sinais de tempo contínuo.
- 1.2 - Teorema da Amostragem.
- 1.3 - Segurador de ordem zero (Zero Order Hold - ZOH).
- 1.4 - Transformada Z
- 1.5 - Discretização de Euler
- 1.6 - Solução discreta de  $\dot{X} = AX + Bu$ .
- 1.7 - Transformada delta.

**UNIDADE 2 - PROJETOS DE SISTEMAS DE CONTROLE DE TEMPO DISCRETO USANDO TÉCNICAS DE TRANSFORMADA Z**

- 2.1 - Filtros de Tempo discreto (Equivalência).
- 2.2 - Projeto baseado no Lugar das Raízes.
- 2.3 - Projeto baseado na Resposta em Frequência.
- 2.4 - Projeto baseado na Análise da Resposta.
- 2.5 - Sistemas Não Lineares.

**UNIDADE 3 - PROJETOS DE SISTEMAS DE CONTROLE DISCRETO NO ESPAÇO DE ESTADOS**

- 3.1 - Controlabilidade.
- 3.2 - Observabilidade e Observadores de Estado.
- 3.3 - Análise de Estabilidade de Lyanpunov.
- 3.4 - Projeto por Alocação de Pólos.
- 3.5 - O Problema de Servomecanismos.

**UNIDADE 4 - SISTEMAS DE CONTROLE ÓTIMO**

- 4.1 - Controle Linear Quadrático.
- 4.2 - Controle Linear Quadrático em Regime Permanente.
- 4.3 - Controle Linear Quadrático de Servomecanismos.
- 4.4 - Predição e Filtragem (Filtro de Kalman).
- 4.5 - Predição Ótima.
- 4.6 - Controle Variância-Mínima.



PROGRAMA: (continuação)

4.7 - Controle LQG.

UNIDADE 5 - SISTEMAS DE AQUISIÇÃO DE DADOS E CONTROLE

5.1 - Sistemas de instrumentação e monitoramento por computador

5.2 - Placas eletrônicas para aquisição de dados

5.3 - Softwares para instrumentação virtual

UNIDADE 6 - APLICAÇÕES

6.1 - Instrumentação eletrônica

6.2 - Controle de Processos

6.3 - Acionamento de conversores estáticos

6.4 - Equipamentos eletrodomésticos e industriais

Data: \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_

Data: \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_



# UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA

## BIBLIOGRAFIA

CACHOEIRA DO SUL

### IDENTIFICAÇÃO DA DISCIPLINA:

CÓDIGO	NOME	(T-P)
CSEE	CONTROLE POR COMPUTADOR	(3-1)

### BIBLIOGRAFIA:

#### BIBLIOGRAFIA BÁSICA E COMPLEMENTAR

##### BIBLIOGRAFIA BÁSICA

HEMERLY, E.M.; Controle por Computador de Sistemas Dinâmicos 2a edição, 2000, Editora Edgard Blücher LTDA.

OGATA, K; Discrete-Time Control Systems, 1995, Prentice-Hall, Inc.

PHILLIPS, C. L., NAGLE, H. T. Digital Control System Analysis and Design, 3 Edition, 1995, Prentice-Hall, Inc.

##### BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

ASTRÖM, K. J. Wittenmark, B.; Computer-Controlled Systems: Theory and Design. Prentice-Hall, 1997.

ASTRÖM, K. J. Wittenmark, B.; Feedback Systems: An Introduction for Scientists and Engineers, Prentice-Hall, 2008.

KUO, B. J; Automatic Control Systems, Ed. Prentice-Hall, 9 edição, 2017

Dorf R. C., Bishop R. H.; Sistemas de Controle Moderno, Ed. LTC

Nise, Norman S., Engenharia de sistemas de controle / 5. ed. Rio de Janeiro, RJ: LTC, 2009.

OGATA, K; Modern Control Engineering, 1995, Prentice-Hall, Inc.

BIBLIOGRAFIA: (continuação)

Data: \_\_/\_\_/\_\_\_\_

Data: \_\_/\_\_/\_\_\_\_



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA**  
**PROGRAMA DE DISCIPLINA**

**CACHOEIRA DO SUL**

**IDENTIFICAÇÃO DA DISCIPLINA:**

CÓDIGO	NOME	(T-P)
<b>CSEE</b>	<b>PROJETO DE SISTEMAS MICROPROCESSADOS</b>	<b>(3-1)</b>

**OBJETIVOS - ao término da disciplina o aluno deverá ser capaz de :**

Compreender, projetar e executar sistemas eletrônicos que utilizem microprocessadores, microcontroladores e FPGAs aplicados a equipamentos eletro-eletrônicos.

**PROGRAMA:**

**TÍTULO E DISCRIMINAÇÃO DAS UNIDADES**

**UNIDADE 1 - INTRODUÇÃO AOS SISTEMAS MICROPROCESSADOS**

- 1.1 - Histórico
- 1.2 - Estrutura de um sistema microprocessado
- 1.3 - CPU, Memórias e Dispositivos de Entrada/Saída
- 1.4 - Comunicação UART, I2C, SPI e USB
- 1.5 - Conversores A/D e D/A
- 1.6 - Módulo PWM
- 1.7 - Portas de entrada e saída
- 1.8 - Protocolos para comunicação sem fio
- 1.9 - Simuladores de plataformas
- 1.10 - Exemplos de sistemas microprocessados

**UNIDADE 2 - MICROCONTROLADORES E MICROPROCESSADORES**

- 2.1 - Arquitetura
- 2.2 - Modelos comerciais
- 2.3 - Timers e interrupções
- 2.4 - Programação: linguagem C

**UNIDADE 3 - PROCESSADORES DIGITAIS DE SINAIS**

- 3.1 - Arquitetura
- 3.2 - Modelos comerciais
- 3.3 - Programação: linguagem C

**UNIDADE 4 - FPGAs**

- 4.1 - Arquitetura
- 4.2 - Modelos comerciais
- 4.3 - Programação: Verilog e VHDL

**UNIDADE 5 - SISTEMAS DE AQUISIÇÃO DE DADOS E CONTROLE**

PROGRAMA: (continuação)

UNIDADE 5 - SISTEMAS DE AQUISIÇÃO DE DADOS E CONTROLE

- 5.1 - Sistemas de instrumentação e monitoramento por computador
- 5.2 - Placas eletrônicas para aquisição de dados
- 5.3 - Softwares para instrumentação virtual

UNIDADE 6 - APLICAÇÕES

- 6.1 - Instrumentação eletrônica
- 6.2 - Controle de Processos
- 6.3 - Acionamento de conversores estáticos
- 6.4 - Equipamentos eletrodomésticos e industriais

Data: \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_

Data: \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_





# UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA

## BIBLIOGRAFIA

CACHOEIRA DO SUL

IDENTIFICAÇÃO DA DISCIPLINA:

CÓDIGO	NOME	(T-P)
CSEE	PROJETO DE SISTEMAS MICROPROCESSADOS	(3-1)

BIBLIOGRAFIA:

### BIBLIOGRAFIA BÁSICA E COMPLEMENTAR

#### BIBLIOGRAFIA BÁSICA

PEDRONI, V. A., **Circuit design with VHDL**. London, England: MIT Press, c2004 xii, 363 p.

HOROWITZ, P., HILL, W. **The Art of Electronics**. 3. ed. New York: Cambridge Univ. Press, 2015.

WAKERLY, J. F., **Digital design: principles and practices**. 2nd ed. Englewood Cliffs Prentice-Hall 1994 840 p.

#### BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

ANDRADE, F. S.; OLIVEIRA, A. S. **Sistemas Embarcados: hardware e firmware na prática**. São Paulo: Érica, 2006.

GANSSE, J. **The Art of Designing Embedded Systems**. Boston: Newnes, 1999.

ERCEGOVAC, M.; LANG, T.; MORENO, J. H. **Introdução aos Sistemas Digitais**. Bookman, 2000.

M. H. Hayes, **"Processamento Digital de Sinais, 2ª Ed.**, Porto Alegre: Bookman, 1999.

PERRY, D. L. **VHDL: Programming By Example**. McGraw-Hill Professional, 2002.

R. C. Dorf (ed), **"Circuits, Signals, and Speech and Image Processing"**, 3ª Ed., Boca Raton: CRC Press, 2006.

TOCCI, R. J. **Sistemas Digitais: princípios e aplicações**. Rio de Janeiro: Prentice Hall do Brasil, 1994.

BIBLIOGRAFIA: (continuação)

--	--

Data: \_\_/\_\_/\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Data: \_\_/\_\_/\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA**  
**PROGRAMA DE DISCIPLINA**

DEPARTAMENTO:

**COORDENADORIA ACADÊMICA CACHOEIRA DO SUL**

IDENTIFICAÇÃO DA DISCIPLINA:

CÓDIGO	NOME	(T-P)
	<b>SISTEMAS DE MODULAÇÃO PARA CONVERSORES ESTÁTICOS</b>	<b>(3-1)</b>

OBJETIVOS - ao término da disciplina o aluno deverá ser capaz de :

Desenvolver diferentes estratégias de modulação para conversores estáticos alimentados em tensão, incluindo modulação por Eliminação Seletiva de Harmônicos, modulação geométrica com portadora e modulação Space Vector. Estudo de topologias avançadas de conversores estáticos alimentados em tensão e suas respectivas estratégias de modulação.

PROGRAMA:

**TÍTULO E DISCRIMINAÇÃO DAS UNIDADES**

**UNIDADE 1 - INTRODUÇÃO**

- 1.1 - Fundamentos de Modulação para conversores estáticos de tensão.
- 1.2 - Topologias de conversores estáticos de tensão: monofásicos, trifásicos e multiníveis.

**UNIDADE 2 - MODULAÇÃO COM PORTADORA PARA CONVERSORES ESTÁTICOS**

- 2.1- Fundamentos de modulação com portadora.
- 2.2 - Modulação geométrica para conversores monofásicos.
- 2.3 - Modulação geométrica para conversores trifásicos.
- 2.4 - Modulação geométrica para conversores multiníveis.

**UNIDADE 3 - MODULAÇÃO POR ELIMINAÇÃO SELETIVA DE HARMÔNICAS PARA CONVERSORES ESTÁTICOS**

- 3.1 - Fundamentos de Modulação por Eliminação Seletiva de Harmônicos - SHE.
- 3.2 - SHE para conversores monofásicos.
- 3.3 - SHE para conversores trifásicos.

**UNIDADE 4 - MODULAÇÃO SPACE VECTOR PARA CONVERSORES ESTÁTICOS**

- 4.1 - Fundamentos de Modulação Space Vector - SV.
- 4.2 - Modulação SV para conversores monofásicos.
- 4.3 - Modulação SV para conversores trifásicos.
- 4.4 - Modulação SV para conversores multiníveis.
- 4.5 - Modulação PWM com abordagem geométrica versus modulação SV.

PROGRAMA: (continuação)

Empty rectangular area for program details.

Data: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
Coordenador do Curso

Data: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
Chefe do Departamento





# UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA

## BIBLIOGRAFIA

DEPARTAMENTO:

COORDENADORIA ACADÊMICA CACHOEIRA DO SUL

IDENTIFICAÇÃO DA DISCIPLINA:

CÓDIGO	NOME	(T-P)
	SISTEMAS DE MODULAÇÃO PARA CONVERSORES ESTÁTICOS	(3-1)

BIBLIOGRAFIA:

### BIBLIOGRAFIA BÁSICA E COMPLEMENTAR

#### BIBLIOGRAFIA BÁSICA:

Holmes, D.G, Lipo, T. - *Pulse Width Modulation for Power Converters: Principles and Practice*, Wiley-IEEE Press, 1ªEd. 2003.

Mohan, N., Undeland, T.M, Robbins W.P - *Power Electronics: Converters, Applications, and Design*, Wiley, 3ªEd. 2002.

Erickson, R.W, Maksimovic,D. - *Fundamentals of Power Electronics*, Springer, 2ªEd. 2001.

#### BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR:

Mohan, N. - *First Course on Power Electronics and Drives*, MNPERE, 2003.

Bose, B.K - *Modern Power Electronics and AC Drives*, Prentice Hall, 2002.

Muhammad, H.R - *Power Electronics: Circuits, Devices & Applications* Pearson, 4ªEd. 2013.

Philip, G. - *Voltage source converter: modulation, control and applications in power systems* CreateSpace Independent Publishing Platform, 1ªEd. 2013.

Artigos selecionados de revistas: IEEE Transactions on Power Electronics, IEEE Transactions on Industrial Electronics, IEEE Transactions Industry Applications.

BIBLIOGRAFIA: (continuação)

Empty space for bibliography entries.

Data: \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_

\_\_\_\_\_  
Coordenador do Curso

Data: \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_

\_\_\_\_\_  
Chefe do Departamento



Ministério da Educação  
Universidade Federal de Santa Maria  
Campus Cachoeira do Sul

**REUNIÃO DO COLEGIADO DO CURSO DE ENGENHARIA ELÉTRICA  
- 16 de Agosto de 2017 -**

**LISTA DE PRESENÇA**

Cristiane Cauduro Gastaldini

*Cristiane C. Gastaldini*

Fábio Beck

*Fábio Beck*

Fernanda de Moraes Carnielutti

*Fernanda de Moraes Carnielutti*

Aécio de Lima Oliveira

*Aécio de Lima Oliveira*

Lucas Giuliani Scherer

*Lucas Giuliani Scherer*

Rodrigo Varella Tambara

*Rodrigo Varella Tambara*

Lucas Vizzotto Bellinaso

*Lucas Vizzotto Bellinaso*

Mireli Binder Vendrusculo

\_\_\_\_\_