

IDENTIFICAÇÃO

Programa de Pós-Graduação em Engenharia Elétrica

Disciplina: Gestão de Projetos de Engenharia

Semestre: 2014/2

Carga horária: 60 Carga horária teórica: 60 Carga horária campo: 00

Créditos: 04

Área temática: ENGELET

Código da disciplina: 108611

Requisitos de matrícula: -

Professor: Jose Vicente Canto dos Santos

EMENTA

Ciclo de vida e organização dos projetos. Processos de gerenciamento de projetos. Áreas básicas de conhecimento em GP. Documentação. Gestão de Recursos. Utilização de ferramentas para a gestão de projetos. Como planejar, controlar e executar um projeto. Exemplos de sucesso e exemplos de fracasso.

CONTEÚDO PROGRAMÁTICO

- Conceitos básicos em gestão de projetos;
- Gestão de recursos:
Principais métodos para gestão de recursos: Programação Linear e Programação não Linear;
- Cenários em projetos:
Principais métodos para tomada de decisão: Simulação de Monte Carlo e Teoria de Decisão;
- Acompanhamento de projetos;
Documentação;
Principais *softwares* para gestão de projetos;
- Casos reais.

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

PMBOK Guide. **A Guide to the Project Management Body of Knowledge**. 3rd ed. 2004 (ANSI/PMI 99-001-2004).

KEELLING, R. **Gestão de projetos:** uma abordagem global. São Paulo: Saraiva, 2002.

KERZNER, H. **Project Management:** a system approach to planning, scheduling, and controlling. 8th ed. Boston: John Wiley & Sons, 2003.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

PETERSON, T. M. Motivation: How to increase project team performance. **Project Management Journal**, Boston, v. 38, n. 4, p. 60-69, 2007.

PINHEIRO, D. A. Motivação no ambiente de projetos. **IETEC Boletim**, Belo Horizonte, n. 14, p. 16-17, 2008.

POSSI, M. (Org). **Gerenciamento de Projetos Guia do Profissional:** aspectos humanos e interpessoais. Rio de Janeiro: Brasport, 2006. v. 2.

AVALIAÇÃO

- Elaboração de um artigo a ser apresentado nas formas oral e escrita;
- Avaliação escrita, englobando todo o conteúdo da disciplina;
- Relatórios de atividades em laboratório.

IDENTIFICAÇÃO

Programa de Pós-Graduação em Engenharia Elétrica

Disciplina: Introdução a Tecnologia de Semicondutores

Semestre: 2014/2

Carga horária: 60 Carga horária teórica: 60 Carga horária campo: 00

Créditos: 04

Área temática: ENGELET

Código da disciplina: 108614

Requisitos de matrícula:

Professor: Eduardo Luis Rhod e Willyan Hasenkamp Carreira

EMENTA

Contexto brasileiro e mundial com informações de mercado. Perspectivas dos semicondutores no Brasil. Conceitos e etapas básicas da fabricação dos circuitos integrados, desde a sua concepção, seguindo pelos processos de fabricação até a etapa final de encapsulamento. Tecnologias e processos de fabricação atuais e tendências futuras. Especificação de um circuito integrado e normas aplicáveis com exemplos. Uso de ferramentas de projeto e simulação de circuitos integrados com exemplos.

CONTEÚDO PROGRAMÁTICO

- Tecnologia, Materiais e Processos
 - Fotolitografia
 - Deposição de filmes
 - Oxidação
 - Difusão e Implantação iônica (dopagem)
 - Corrosão
 - Processos de caracterização
 - Encapsulamento
 - Tecnologia CMOS e Sistemas Microeletromecânicos

- Tecnologia de Salas Limpas

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

BAKER, R. J. **CMOS Circuit Design, Layout and Simulation**. 2nd. ed. New Jersey: IEEE, 2005.

CAMPBELL, S. A. **The Science and Engineering of Microelectronic Fabrication**. Oxford: Oxford University, 2001.

SZE, S. M. **Physics of Semiconductor Devices**. 3rd. Ed. New York: Wiley-Interscience, 2007.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

GENG, H. **Semiconductor Manufacturing Handbook**. New York: McGraw-Hill, 2005.

RABAEY, J. **Digital Integrated Circuits**. New Jersey: Prentice Hall, 1996.

TSIVIDIS, Y. **Operation and Modeling of the MOS Transistor**. Oxford: Oxford University, 2003.

WESTE, N.; ESHRAGHIAN, K. **Principles of CMOS VLSI Design**. Hoboken: Addison-Wesley, 1993.

IREIS, R. **Concepção de Cicuitos Integrados**. Rio de Janeiro: Sagra, 2000.

GLASSER, L.; DOBBERPUHL, D. **The Design and Analysis of VLSI Circuits**. Hoboken: Addison-Wesley, 1995.

UYMURA, J. P. **CMOS Logic Circuit Design**. Oxford: Kluwer Academic Publishers, 1999.

SWART, J. W. **Semicondutores**: Fundamentos, técnicas e aplicações. São Paulo: Unicamp, 2008.

Vídeo explicativo sobre as etapas de fabricação de CI. Silicon run Productions. Disponível em < <http://www.siliconrun.com/order.shtml> >, acessado em 01 set. de 2014.

AVALIAÇÃO

- Elaboração de artigo ou apresentação de um artigo de referência.
- A avaliação deve ser apresentada na forma oral ou escrita;
- No caso de elaboração de artigo, o mesmo deverá seguir um padrão editorial, como por ex.: [Elsevier Editorial System](#).

IDENTIFICAÇÃO

Programa de Pós-Graduação em Engenharia Elétrica

Disciplina: Modelagem de Sistemas

Semestre: 2014/2

Carga horária: 60 Carga horária teórica: 60 Carga horária campo: 00

Créditos: 04

Área temática: ENGELET

Código da disciplina: 108613

Requisitos de matrícula: -

Professor: Rodrigo Ivan Goytia Mejia

EMENTA

Estudo de processos físicos de diferentes áreas (fluídos, elétricos, térmicos, químicos) visando à análise de suas principais propriedades e características de funcionamento. Comportamento linear e não linear. Representação sistêmica. Modelagem e representação por diagramas em blocos. Noções de sistemas em malha aberta e malha fechada. Reconhecer e operar os principais componentes existentes em controle de processos. Modelagem paramétrica e não-paramétrica. Introdução as principais técnicas de identificação de sistemas: AR, ARX, ARMAX. Exercícios práticos. Modelagem de sistemas reais (voltados aos estudos de caso individuais).

CONTEÚDO PROGRAMÁTICO

INTRODUÇÃO

- Estrutura da matéria;
- Introdução a modelagem de sistemas;

MÓDULO I – Modelagem, Análise, Controle e Simulação de Sistemas Automatizados

- **PARTE I - AUTÔMATOS E CONTROLE SUPERVISÓRIO**
 - Introdução à disciplina;
 - Linguagens formais e expressões regulares: notações, definições, propriedades, operações básicas, representação de SEDs por linguagens, exemplos;
 - Autômatos: definições, autômatos ADEF, operações básicas, determinização de autômatos ANDEF, equivalencia e minimização de autômatos, representação de SEDs por autômatos, exemplos;

- Bloqueio e composição de autômatos: bloqueio, acessibilidade, co-acessibilidade, produto assíncrono e síncrono, lógica de controle, exemplos.
- Modelagem de SEDs: metodologia, abordagem global vs local, modelagem de plantas, modelagem de especificações, especificação não bloqueante, exemplos;
- Controle Supervisório de SEDs: esquema de controle, representação do supervisor, sistema em malha fechada, supervisor não bloqueante, exemplos. O problema de controle (PCS), controlabilidade e solução de PCS, síntese monolítica, abordagem modular local, exemplos;
- Metodologia para a síntese de supervisores ótimos: obtenção do modelo da planta; obtenção do modelo da especificação; síntese do supervisor ótimo não bloqueante; implementação/realização do supervisor;
- Implementação em controladores lógicos programáveis.
- **PARTE II - REDES DE PETRI**
 - Definições e modelagem de Rede de Petri (RdP): introdução, elementos básicos de modelagem, métodos de modelagem, modelagem de sistemas em RdP, exemplos;
 - Propriedades e métodos de análise de RdP: propriedades dependentes da marcação inicial, propriedades estruturais, análise por enumeração de marcação, análise estrutural, exemplos.
 - Lógica temporal linear (LTL): estruturas Kripke, arbore computacional, definições e nomenclatura LTL, expressando propriedades de transição de sistemas em LTL, equivalências de formulas temporais, exemplos.
 - Redes de Petri especiais: RdP interpretada, RdP temporizada e temporal, RdP Colorida;
 - Verificação das propriedades lógicas (modelchecking);
 - Implementação em controladores lógicos programáveis (CLPs).

MÓDULO II – Modelagem, Análise e Simulação de Sistemas Dinâmicos.

- Introdução a modelagem de sistemas dinâmicos: Conceitos preliminares, construção de modelos matemáticos, classificação de modelos matemáticos, sistemas lineares e não-lineares, variantes e invariantes no tempo, de parâmetros agrupados e distribuídos, etc.;

- Fundamentos de modelagem: Modelagem verbal; Descrição de processos; Especificação de controle e conexões; Graus de liberdade; Diagramas de incidência; Modelagem do ruído;
- Equações de balanço da quantidade conservada: balanço de forças, balanço de massa, balanço de energia, balanço de entropia, balanço de entalpia, balanço de carga, balanço de calor, balanço de impulso, etc.;
- Modelagem de processos dinâmicos: Modelos dinâmicos empíricos e teóricos; Variáveis e equações de conservação; Balanço de massa volumétrica num tanque; Balanço de massa em dois tanques interconectados; Balanço de energia num tanque agitado e aquecido; Balanço de componentes num tanque agitado com uma reação; Sistemas elétricos, sistemas mecânicos rotacionais, sistemas mecânicos translacionais, sistemas eletromecânicos, sistemas fluidicos, sistemas térmicos, analogia entre modelos;
- Linearização de equações não-lineares e variáveis de desvio: Aproximação linear; Pontos de equilíbrio; Linearização para funções de uma variável, dois variáveis e múltiplas variáveis; Definição de variáveis de desvio; As variáveis de desvio e a simplificação da forma da equação;
- Equações diferenciais ordinárias (ODEs) e o comportamento do sistema: ODEs lineares; Resolvendo ODEs de 1ra ordem e 2da ordem; Caracterizando os processos de 1ra e 2da ordem;
- Representação de modelos: Representação por meio da transformada de Laplace; Funções de transferência típicas de processos; Representação por meio de espaço de estados; Realização de estados; Propriedades estruturais; Polos e zeros de processos mono e multivariáveis;
- Diagrama de blocos: Combinando funções de transferência usando diagrama de blocos; Diagrama de blocos de malha fechada; simplificação de diagrama de blocos; Aproximação de Padé;
- Análise da estabilidade: Análise da equação característica do sistema em malha fechada; Análise dos autovalores da matriz dinâmica A; Estabilidade de Lyapunov;
- Aspectos numéricos da simulação de sistemas dinâmicos: tipos de modelos; tipos de problemas; tipos de métodos; métodos explícitos; erros; métodos de passo variável; métodos implícitos; estabilidade; sistemas rígidos "stiff"; sistemas de equações diferenciais algébricas acopladas (DAE); eventos e descontinuidades; pacotes e softwares

para a resolução dos problemas de valor inicial para equações diferenciais ordinárias, de valor inicial para equações algébrico diferenciais e sistemas algébricos não-lineares;

BIBLIOGRAFIA

AGUIRRE, L. A. **Introdução à Identificação de Sistemas, Técnicas Lineares e Não-Lineares Aplicadas a Sistemas Reais**. 3.ed. 2007.

CARDOSO, J.; VALETTE, R. **Redes de Petri**. 1997.

CASSANDRAS, C. G.; LAFORTUNE, S. **Introduction to Discrete Event Systems**. 2nd ed. 2008.

COOPER, D. J. **Practical Process Control using Control Station**. 2004.

CURY, J. E. R. **Teoria de Controle Supervisório de Sistemas a Eventos Discretos - Apostila - Notas de 2001, Mini-Curso V Simpósio Brasileiro de Automação Inteligente**.

GARCIA, C. **Modelagem e Simulação de Processos Industriais e de Sistemas Eletromecânicos**. 2. ed. 2005.

LIMA II, E. J. **Uma Metodologia para a Implementação Através de CLPs de Controle Supervisório de Células de Manufatura Utilizando Redes de Petri**. 2002. Dissertação (Mestrado em Engenharia Elétrica) – Programa de Pós-Graduação em Engenharia Elétrica, Universidade Federal da Bahia (UFBA).

MIKLES, J.; FIKAR, M. **Process Modelling, Identification, and Control**. 1st ed. 2007.

NUNES, G. C.; MEDEIROS, J. L. D.; ARAÚJO, O. D. Q. F. **Modelagem e Controle da Produção de Petróleo**. 2010

OGUNNAIKE, B. A.; RAY, W. H. **Process Dynamics Modeling and Control**. 1994.

AVALIAÇÃO

- Elaboração de trabalhos práticos em cada módulo do curso.
- Avaliação escrita, englobando todo o conteúdo de cada módulo.
- Elaboração e submissão em congresso ou revista de um artigo técnico ou científico.
- Sendo um artigo técnico, este deve conter um texto de carácter expositivo-argumentativo onde os autores apresentaram os resultados da aplicação prática de uma ou várias teorias, transmitindo conhecimentos do domínio da técnica.
- Sendo um artigo científico, este deve também conter um texto de carácter expositivo-argumentativo em que os autores apresentaram e defenderão uma tese ou refuta de posições assumidas por outrem. Deste modo, funcionara como um difusor de conhecimentos científicos à comunidade, exprimindo o pensamento dos autores.

IDENTIFICAÇÃO

Programa de Pós-Graduação em Engenharia Elétrica

Disciplina: Processamento Digital de Sinais

Semestre: 2014/2

Carga horária: 60 Carga horária teórica: 60 Carga horária campo: 00

Créditos: 04

Área temática: ENGELET

Código da disciplina: 108626

Requisitos de matrícula: -

Professor: Cesar David Paredes Crovato

EMENTA

Sistemas de Aquisição de Sinais para Sistemas Elétricos de Potência. Filtragem e Aplicações em Qualidade da Energia. Estimação de Fasores e outras Grandezas. Análise de Sinais não-estacionários. Análise Espectral. Exemplos de Implementações de algoritmos aplicados a problemas reais.

CONTEÚDO PROGRAMÁTICO

Módulo 1: Projeto completo de um sistema de aquisição e digitalização (escolha de conversores AD com base em especificações, filtros digitais FIR e IIR, algoritmos recursivos/online e em bloco/offline).

Módulo 2: Projeto analisador espectral e compressor (processos estocásticos, correlação, autocorrelação, periodograma, modelagem paramétrica, transformada de Fourier, transformada dos Cossenos, outras transformações, métodos de compressão).

Módulo 3: Projeto de um sistema de reconhecimento e classificação (filtros adaptativos, redes neurais artificiais, métodos de redução de dimensionalidade: análise das componentes principais, análise das componentes independentes, best-basis tree, transformadas wavelets contínuas, discretas e packet)

Módulo 4: Projeto de um sistema de processamento digital de sinais, em hardware (sistemas de ponto fixo fracionário, controle de overflow e saturação)

Módulo 5: Seminário de Tópicos Especiais em DSP (incluindo Qualidade da Energia Elétrica)

Módulo 6: Apresentação de Implementação de Algoritmos de Artigos em DSP

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

BOLLEN, M. H. J.; GU, I. Y. H. **Signal Processing of Power Quality Disturbances**. New York: John Wiley & Sons, 2006.

DINIZ, P. S. **Adaptive Filtering: algorithms and Practical Implementation**. 2nd ed. New York: Springer, 2002.

SANJIT, K. M. **Digital Signal Processing: A Computer-Based Approach**, 2e with DSP Laboratory using MATLAB (Hardcover). New Jersey: McGraw-Hill, 2002.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

OPPENHEIM, A. V.; SCHAFER, R. W. **Discrete-time signal processing**. 3rd ed. Upper Saddle River, NJ: Pearson (Pratice Hall Signal Processing Series), 2010.

GONZALEZ, R. C.; WOODS, R. E. **Digital image processing**. 3rd ed. Upper Saddle River, NJ: Prentice Hall, 2008.

DINIZ, P. S. R.; LIMA NETTO, S. **Processamento digital de sinais projeto e análise de sistemas**. Porto Alegre: Bookman, 2014.

AVALIAÇÃO

Para cada Módulo de 1 ao 4, o aluno deve apresentar um Projeto. O Módulo 5 é uma apresentação de um Tópico de DSP a definir. O Módulo 6 é uma apresentação da implementação de um artigo de DSP a definir.

IDENTIFICAÇÃO

Programa de Pós-Graduação em Engenharia Elétrica

Disciplina: SISTEMAS DE TEMPO REAL

Semestre: 2014/2

Carga horária: 60 Carga horária teórica: 60 Carga horária campo: 00

Créditos: 04

Área temática: ENGELET

Código da disciplina: 108625

Requisitos de matrícula: -

Professor: Marcio Rosa da Silva

EMENTA

Conceitos básicos de sistemas em tempo real. Características de arquitetura de computadores. Características de linguagens de programação. Processos e estados. Descrição e controle de processos. Concorrência e exclusão mútua. Comunicação entre processos e sincronização. Escalonamento. Aplicações e exercícios práticos.

CONTEÚDO PROGRAMÁTICO

Conceitos básicos de sistemas em tempo real.

Características de arquitetura de computadores.

Características de linguagens de programação.

Processos e estados.

Descrição e controle de processos.

Concorrência e exclusão mútua.

Comunicação entre processos e sincronização.

Escalonamento.

Aplicações e exercícios práticos.

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

LIU, J. W. S. **Real-Time systems**. Upper Saddle River, NJ: Prentice Hall, 2000.

SHAW, A. C. **Sistemas e Software de Tempo Real**. Quezon: Bookman.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

ARI, B. **Principles of Concurrent and Distributed Programming**. 2nd ed. Reading: Addison Wesley, 2006.

BARR, M. **Programming embedded systems in C and C++**. 1st ed. Sebastopol, Calif.: O'Reilly, 1999.

BURNS, A.; WELLINGS, A. **Real-Time Systems and Programming Languages**. 3rd ed. Reading: Addison-Wesley, 2001.

BURNS, A.; WELLINGS, A. **Real-Time Systems: Design Principles for Distributed Embedded Applications - Real Time Systems and Programming Languages: Ada 95, Real-Time Java and Real-Time C/POSIX**. Reading: Addison Wesley; 2001.

GOETZ, B. **Java Concurrency in Practice**. Reading: Addison-Wesley, 2006.

KOPETZ, H. **Real Time Systems: Designs Principles for Distributed Embedded Applications**. Amsterdam: Springer International Series in Engineering and Computer Science; 1997.

LAPLANTE, P. A. **Real-time systems design and analysis: an engineer's handbook**. New York: Institute of Electrical and Electronics Engineers, 1993.

LIU, J. W. S., **Real-Time systems**. Upper Saddle River, NJ: Prentice Hall, 2000.

MAGEE, J.; KRAMMER, J. **Concurrency State Models e Java Programming**. New York: John Wiley & Sons, 2006.

TANENBAUM, A. **Modern Operating Systems**. 2nd ed. Upper Saddle River, NJ: Prentice Hall, 2001.

AVALIAÇÃO

A ser definida pelo professor.

IDENTIFICAÇÃO

Programa de Pós-Graduação em Engenharia Elétrica

Disciplina: Tópicos Especiais em Manufatura Eletrônica e Encapsulamento II - *Basics and Advanced Topics of Semiconductor Packaging*

Semestre: 2014/2

Carga horária: 15 Carga horária teórica: 15 Carga horária campo: 00

Créditos: 01

Área temática: ENGELET

Código da disciplina: 108622

Requisitos de matrícula:

Professor: Eduardo Luis Rhod e Tae Sung Oh

EMENTA

Semiconductor packaging is the one of the crucial technologies for advanced semiconductor device fabrication. With semiconductor packaging, semiconductor chips are connected to outside for their electrical function and enclosed to prevent physical damage and corrosion. Efficient dissipation of heat generating during chip operation is also an important function of the semiconductor package. Semiconductor packaging becomes more and more important to process advanced semiconductor devices of high functionality, small form factor, and low cost. In this lecture, engineering basics to understand semiconductor packaging will be given and topics on advanced packaging such as package-on-package, stretchable packaging, flexible packaging, system-in-package, and flip chip process will be discussed.

CONTEÚDO PROGRAMÁTICO

- *Advanced semiconductor device fabrication.*
- *semiconductor packaging concepts.*
- *Prevention of damage and corrosion.*
- *package-on-package.*
- *stretchable packaging.*
- *flexible packaging*
- *flip chip process.*

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

BAKIR, M. S., MEINDL, J. D. **Integrated Interconnect Technologies for 3D Nanoelectronic Systems**. Boston: Artech House 1st ed., 2009.

HARPER, C. A. **Electronic Packaging and Interconnection Handbook**. New York: McGraw-Hill Professional, 4th ed., 2005.

TUMMALA, R. R. **Fundamentals of Microsystems Packaging**. New York: McGraw-Hill Professional; 1st ed., 2001.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

TUMMALA, R. R.; RYMASZEWSKI, E. J., KLOPFENSTEIN, A. G. **Microelectronics Packaging Handbook, Part I: Semiconductor Packaging**. 2nd ed. Massachusetts: 1997.

TUMMALA, R. R., RYMASZEWSKI, E. J., KLOPFENSTEIN, A. G. **Microelectronics Packaging Handbook, Part II: Semiconductor Packaging**. 2nd ed. Massachusetts: 1997.

TUMMALA, R. R., RYMASZEWSKI, E. J., KLOPFENSTEIN, A. G. **Microelectronics Packaging Handbook, Part III: Semiconductor Packaging**. 2nd ed. Massachusetts: 1997.

AVALIAÇÃO

Frequência maior ou igual a 75% das aulas e participação nas aulas.

IDENTIFICAÇÃO

Programa de Pós-Graduação em Engenharia Elétrica

Disciplina: Teste de Circuitos Integrados e Módulos Eletrônicos

Semestre: 2014/2

Carga horária: 60 Carga horária teórica: 60 Carga horária campo: 00

Créditos: 04

Área temática: ENGELET

Código da disciplina: 108620

Requisitos de matrícula: -

Professor: Margrit Reni Krug

EMENTA

Histórico, evolução e custos envolvidos no teste. Técnicas de teste digital, analógico e mistas. Diferentes tipos de teste de CIs (probe, funcional) e Módulos (in circuit, funcional). Técnicas de teste aplicadas a um conjunto específico de componentes. Projeto visando o teste. Teste de módulos e sistemas mistos. Características dos equipamentos necessários para os diferentes tipos de teste. Custos envolvidos com o teste e a relação cobertura x risco x custo. DFT (Design For Testability) e J-TAG. Exercícios de projeto de teste e acompanhamento de testes em laboratório e em produção.

CONTEÚDO PROGRAMÁTICO

- 1 Apresentação, introdução ao teste de hardware, custo do teste, Por que testar? Equipamentos de teste
- 2 Conceitos básicos: erros, falhas, defeitos, modelos de falhas
- 3 Injeção e simulação de falhas, Testabilidade, Trabalho 1
- 4 Memória – Estrutura
- 5 Geração de teste: por simulação de falhas, exaustiva, pseudo-aleatória, determinística
- 6 Trabalho 2
- 7 Projeto visando a testabilidade, full scan e partial scan
- 8 Boundary scan
- 9 Trabalho 3
- 10 Teste de memória - Introdução
- 11 Teste de memória – Estudo de Caso
- 12 Algoritmos de teste de memória
- 13 Teste de memória – Estudo de Caso

- 14 Aula prática teste de memória
- 15 Apresentação de trabalhos sobre Teste de memória
- 16 Tópicos especiais em teste
- 17 Apresentação de trabalhos finais

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

BUSHNELL, M.; A., V. **Essentials of Electronic Testing for Digital, Memory, and Mixed-Signal VLSI Circuits**. New York: Kluwer Academic Publishers, 2001.

SUN, Y. **Test and Diagnosis of Analogue, Mixed-Signal and RF Integrated Circuits: the system on chip approach**. London: The Institution of Engineering and Technology, 2008.

WANG, L.; STROUD, C. E.; TOUBA, A. **System-on-Chip Test Architectures: Nanometer Design for Testability (Systems on Silicon)**. Amsterdam: Elsevier, 2008.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

ABRAMOVICI, M.; BREUER, M.; FRIEDMAN, A. **Digital Systems Testing and Testable Design**. New York: IEEE, 1990.

FUJIWARA, H. **Logic Testing and Design for Testability**. Oxford: MIT, 1985.

GROUT, A. I. **Integrated Circuit Test Engineering: Modern Techniques**. London: Springer, 2008.

WANG, L.; WU, C.; WEN, X. **VLSI Test Principles and Architectures: design for Testability (Systems on Silicon)**, 2006.

WESTE, N. H. E.; HARRIS, D. M. **CMOS VLSI Design: A Circuits and Systems Perspective**. 4th ed. Pearson, 2011.

AVALIAÇÃO

Questionário sobre testabilidade, Artigo e apresentação sobre Modelo de Falhas, Trabalho sobre boundary-scan e trabalho sobre teste de memória.