

# Tópicos Especiais 1

## Introdução a Microeletrônica Analógica

### ARA7551

---

**Tiago Oliveira Weber**

1 de agosto de 2017



---

# Outline

- 1 Apresentação do Professor
- 2 Apresentação da Disciplina
- 3 Motivações e Objetivos
- 4 Conteúdo Programático
- 5 Software
- 6 Mapa da Microeletrônica no Brasil
- 7 Condições para Aprovação e Avaliação
- 8 Questionário



# Apresentação do Professor

Prof. Dr. Tiago Oliveira Weber

## Contato

- E-mail: [tiago.weber@ufsc.br](mailto:tiago.weber@ufsc.br)



## Informações Iniciais da Disciplina

- Tópicos 1 - Microeletrônica Analógica (ARA7551)
- 72 horas-aula

### Horário das Aulas e Sala

- Quarta-feira: 10:10 até as 11:50 - Sala ...
- Sexta-feira: 10:10 até as 11:50 - Sala ...



## Bibliografia Básica

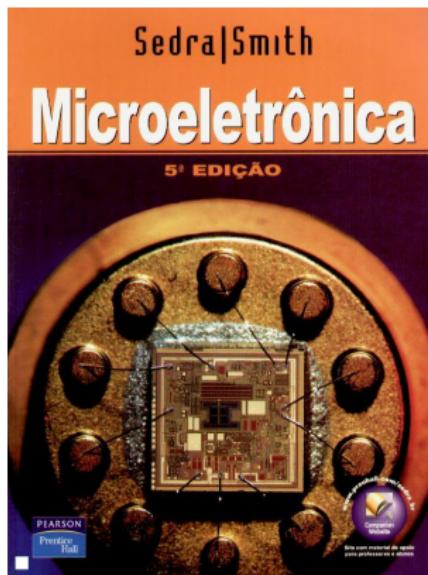
- RAZAVI, BEHZAD. **Fundamentos de Microeletrônica**, LTC, 2010





# Bibliografia Básica

- SEDRA; Smith. **Microeletrônica**, Pearson, 2007





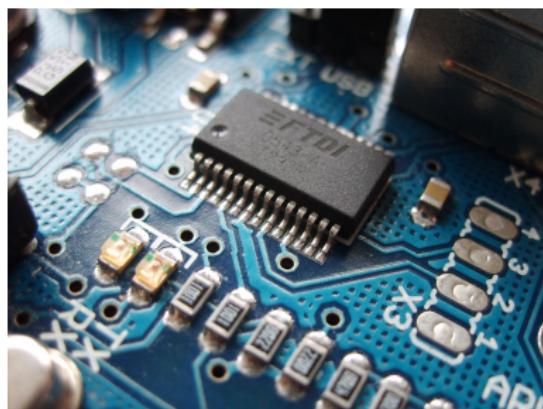
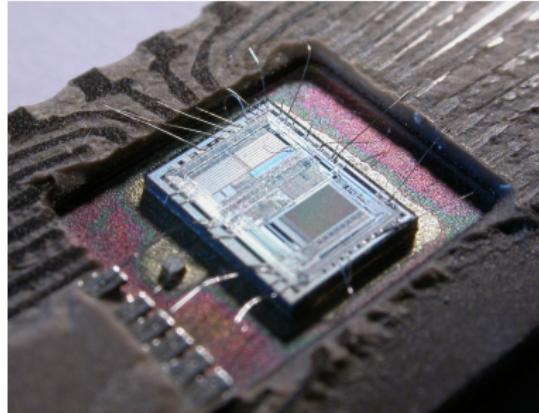
## Introdução

- **Microeletrônica:** área da eletrônica dedicada ao desenvolvimento de **dispositivos eletrônicos muito pequenos** (em geral, na ordem de micrometros).
- Os dispositivos construídos podem ser:
  - **dispositivos ativos:** transistores e diodos;
  - **dispositivos passivos:** resistores, indutores e capacitores;
  - condutores e isolantes.
- **Círculo Integrado (CI):** em um CI, todos os componentes de um círcuito são fabricados dentro de uma única pastilha, chamada chip ou microchip. Assim, é um círcuito eletrônico de pequenas dimensões.



# Introdução

- Microeletrônica x Eletrônica





# Introdução

- **Circuitos Digitais**

- Níveis binários (UM e ZERO)
- Utilizam predominantemente transistores;
- Utilizam grande abstração em relação ao comportamento físico do dispositivo;
- Utilizado principalmente para processamento de dados;

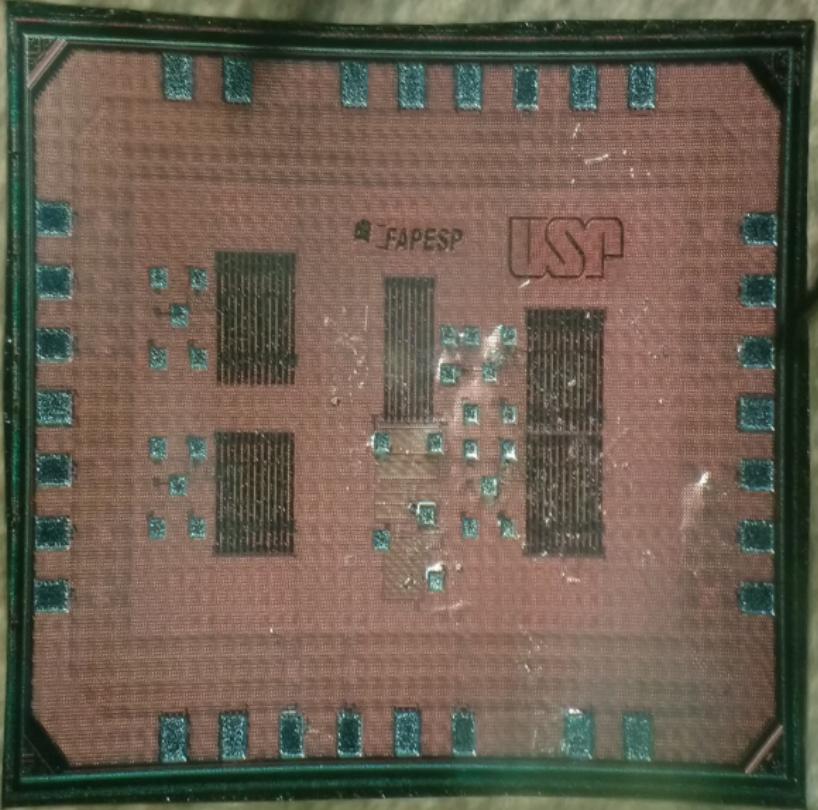
- **Circuitos Analógicos**

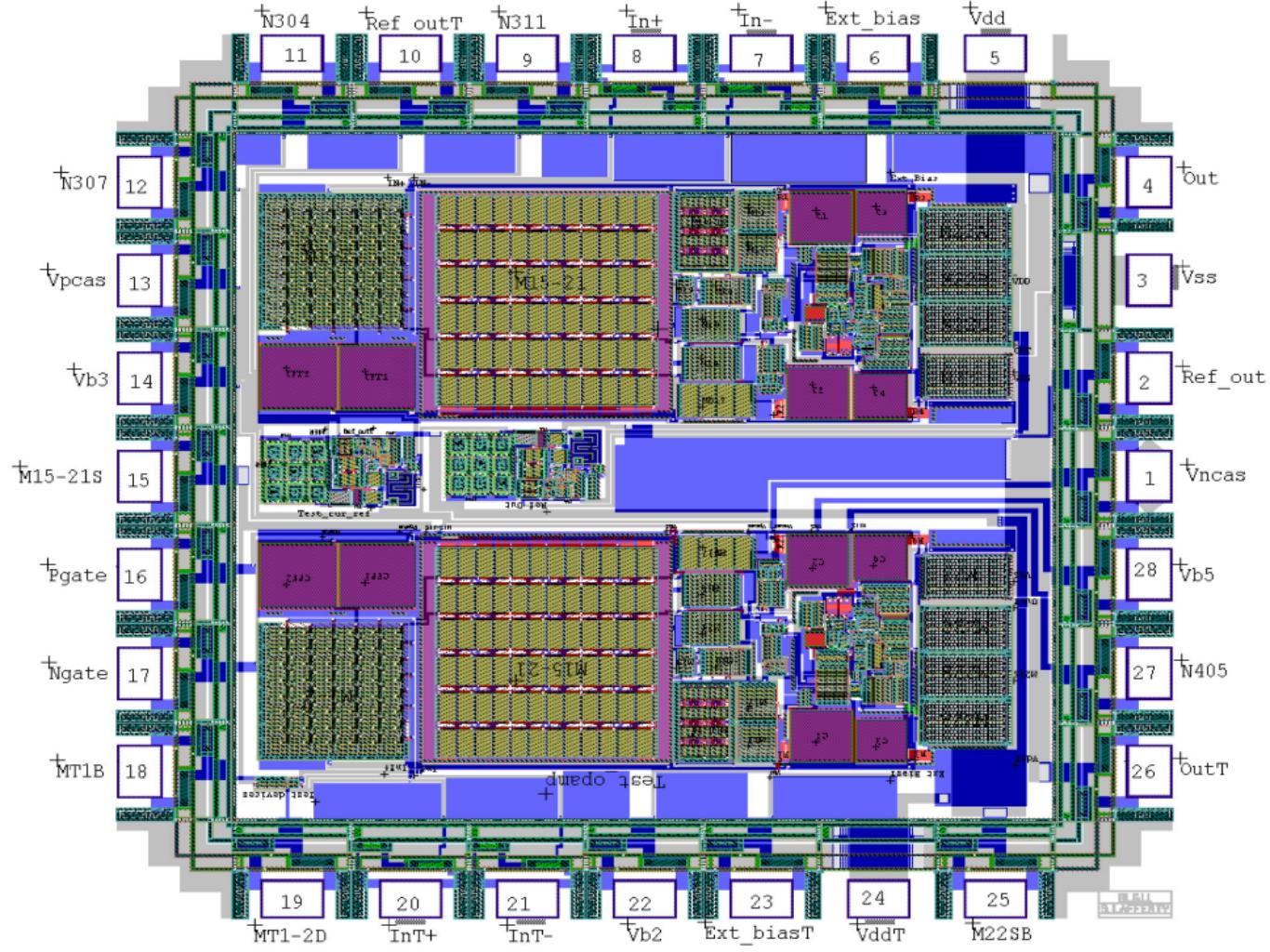
- Utilizam transistores, resistores, capacitores e indutores (para circuitos de RF)
- Utilizam baixa abstração em relação ao comportamento físico do dispositivo;
- Utilizado principalmente para interface entre o mundo real e o mundo digital (mas não apenas);



## Motivações para o Estudo da Disciplina

- Circuitos integrados (Cl's) estão presentes em praticamente todos os sistemas modernos
- Os Cl's **analógicos** e de **sinal-misto** são responsáveis por tarefas como conversão analógica/digital, amplificação, filtragem, etc.
- O entendimento de Cl's **analógicos** melhora a compreensão sobre:
  - eletrônica discreta
  - eletrônica digital em alta frequência
  - sistemas eletrônicos em geral
- Projetos são de grande complexidade e precisam atender a **especificações exigentes**. Assim são desafiadores.
- técnicas clássicas e modernas de projeto juntamente com **métodos modernos de otimização**







## Objetivos

- construção da ideia de **fluxo de projeto analógico**;
- abordar aspectos do projeto de circuitos integrados analógicos com enfoque em
  - **técnicas clássicas de projeto**
  - **uso de métodos modernos de otimização** para aliar o projetista.



# Conteúdo Programático

- Introdução a microeletrônica;
- Fluxo de projeto de circuitos integrados analógicos;
- Fluxo de projeto de circuitos integrados digitais;
- Transistores de efeito de campo;
- Implementação de Portas Lógicas;
- Polarização em circuitos integrados;
- Amplificadores de um único estágio;
- Espelhos de Corrente;
- Amplificadores diferenciais e de múltiplos estágios;
- Otimização aplicada ao projeto de circuitos.



## Software (gratuitos)

### Simulador Elétrico

- LTspice (com editor de esquemático) - closed-source
  - <http://www.linear.com/designtools/software/>
- Ngspice (sem editor de esquemático) - open-source
  - <http://ngspice.sourceforge.net/>

### Layout

- Electric - open-source
  - <http://www.staticfreesoft.com/electricDifferent.html>



## Mapa da Microeletrônica no Brasil

# Mapa da Microeletrônica no Brasil





## Condições para Aprovação

- **frequência e aproveitamento** nos estudos
  - frequência  $\geq 75\%$
  - nota  $\geq 6,0$  (seis)



## Avaliação

- Primeira avaliação (AV1): desenvolvimento de atividades individuais e em grupos no decorrer do semestre, no decorrer das aulas e extraclasse.
- Segunda avaliação (AV2): desenvolvimento de um trabalho principal individual.

$$MF = 0,6 \cdot AV1 + 0,4 \cdot AV2$$



---

## Questionário

- conhecer melhor a turma
- resultados estatísticos
- preenchimento opcional