



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA  
 FACULDADE DE COMPUTAÇÃO  
 COLEGIADO DO CURSO DE SISTEMAS DE INFORMAÇÃO**

**FICHA DE DISCIPLINA**

**DISCIPLINA:** LINGUAGENS FORMAIS E AUTÔMATOS

<b>CÓDIGO:</b> GSI053		<b>UNIDADE ACADÊMICA:</b> FACULDADE DE COMPUTAÇÃO		
<b>PERÍODO/SÉRIE:</b> 7º OU 8º		<b>CH TOTAL TEÓRICA:</b>	<b>CH TOTAL PRÁTICA:</b>	<b>CH TOTAL:</b>
<b>OBRIGATORIA:</b> ( )	<b>OPTATIVA:</b> (X)	60	00	60
<b>OBS:</b>				
<b>PRÉ-REQUISITOS:</b> NÃO HÁ		<b>CÓ-REQUISITOS:</b> NÃO HÁ		

**OBJETIVOS**

- Apresentar as linguagens formais, as máquinas reconhecedoras (autômatos) e as gramáticas principais da Hierarquia de Chomsky, mostrando o relacionamento existente entre cada tipo de linguagem, os autômatos que as reconhecem, e as gramáticas que as geram.
- Evidenciar a linguagem reconhecida por um autômato como uma expressão de sua computabilidade e, a partir daí, aprofundar a noção de indecidibilidade e discutir os limites da computação convencional.

**EMENTA**

Linguagens, gramáticas e reconhecedores. Hierarquia de Chomsky. Linguagens regulares. Linguagens livres de contexto. Linguagens sensíveis ao contexto. Linguagens recursivamente enumeráveis. Autômatos finitos. Autômatos com pilha. Autômatos limitados linearmente. Máquinas de Turing. Tese de Church-Turing. Problemas indecidíveis e os limites da computação convencional.

## DESCRIÇÃO DO PROGRAMA

### Introdução

- 1.1. Motivação e apresentação da disciplina
- 1.2. Histórico
- 1.3. Revisão sobre Conjuntos, Relações e Funções

### Linguagens, Gramáticas e Reconhedores

- 2.1. Alfabetos e cadeias
- 2.2. Operações envolvendo cadeias e entre conjuntos de cadeias
- 2.3. Fechamento de Kleene e fechamento positivo
- 2.4. Noção formal de linguagem
- 2.5. Relacionamento entre linguagens, gramáticas e reconhedores
- 2.6. Noção formal de gramática, derivação
- 2.7. Hierarquia de Chomsky: tipos de gramáticas, exemplos
- 2.8. Reconhedores de linguagens: descrição geral de uma máquina reconhedora e linguagem aceita

### Autômatos Finitos e Linguagens Regulares

- 3.1. Autômatos Finitos (determinísticos - AFD): definições, exemplos
- 3.2. Função de transição de estados: definição, representação em tabela e em grafo.
- 3.3. Função de transição estendida e linguagem aceita
- 3.4. Autômatos finitos não-determinísticos (AFND): definição, exemplos e equivalência com autômatos finitos determinísticos (algoritmo de conversão AFND em AFD)
- 3.5. Autômatos finitos não-determinísticos com transições vazias (AF<sub>ε</sub>): definição, exemplos e equivalência com autômatos finitos não-determinísticos sem transições vazias (algoritmo de conversão AF<sub>ε</sub> em AFND).
- 3.6. Gramática regular: definição, exemplos
- 3.7. Equivalência autômatos finitos e gramáticas regulares: conversão autômato finito em gramática regular e conversão gramática regular em autômato finito
- 3.8. Expressões regulares: definição, exemplos e equivalência com autômato finito (conversão expressão regular em autômato finito e conversão autômato finito em expressão regular)
- 3.9. Minimização de autômatos finitos: método das relações de k-equivalência e método do particionamento da tabela de transições
- 3.10. Autômatos finitos com saída: Máquina de Moore, Máquina de Mealy e equivalência Moore/Mealy (algoritmos de conversão)
- 3.11. Variantes de autômatos finitos
- 3.12. Propriedades das linguagens regulares
- 3.13. Lema do bombeamento para linguagens regulares

### Autômatos com Pilha e Linguagens Livres de Contexto

- 4.1. Autômatos com pilha: definição e exemplos
- 4.2. Gramáticas Livres de Contexto: definição e exemplos
- 4.3. Árvores de derivação, derivações à esquerda e à direita e derivação ambígua
- 4.4. Gramáticas e linguagens ambíguas: exemplo de remoção de ambiguidade
- 4.5. Simplificação de Gramáticas Livres de Contexto
- 4.6. Formas normais de Chomsky e Greibach

- 4.7. Equivalência entre Gramáticas Livres de Contexto e autômatos com pilha (algoritmos de conversão)
- 4.8. Propriedades das linguagens livres de contexto
- 4.9. Lema do bombeamento para linguagens livres de contexto

**Máquinas de Turing e Linguagens Recursivamente Enumeráveis**

- 5.1. Máquinas de Turing: definição e exemplos
  - 5.2. Problema da parada da máquina de Turing
  - 5.3. Linguagens recursivas e recursivamente enumeráveis
  - 5.4. Tese de Church-Turing
  - 5.5. Variantes de máquinas de Turing
  - 5.6. Máquina de Turing universal
  - 5.7. Problemas indecidíveis e os limites da computação convencional
6. Outras Linguagens e Autômatos
    - 6.1. Autômatos limitados linearmente
    - 6.2. Linguagens sensíveis ao contexto
    - 6.3. Autômatos não clássicos (ex: autômatos celulares)

**BIBLIOGRAFIA**

**Básica:**

HOPCROFT, J. E.; ULLMAN, J. D. Introduction to automata theory languages and computation. Massachusetts: Addison-Wesley, 1979.

MENEZES, Paulo F B: Linguagens Formais e Autômatos. P. Alegre: Sagra Luzzatto, 2004 (4a. Ed).

**Complementar:**

HOPCROFT, J. E.; MOTWANI, R.; ULLMAN, J.D.: Introdução à Teoria de Autômatos, Linguagens e Computação Ed. Campus, 2002.

VIEIRA, N. J. Introdução aos Fundamentos da Computação. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2006.

HARRISON, M. A. Introduction to formal language theory. Massachusetts: Addison-Wesley, 1978.

HOPCROFT, J. E.; ULLMAN, J. D. Formal languages and their relation to automata. Massachusetts: Addison-Wesley, 1969.

LEWIS, H. R.; PAPPADIMITRIOU, C. H.: Elements of the Theory of Computation. Englewood Cliffs: Prentice-Hall, 1981.

**APROVAÇÃO**

08/11/2011

Carimbo e assinatura do Coordenador do curso  
Universidade Federal de Uberlândia  
Prof. Dr. Daniel Gomes Mesquita

Coordenador do Curso de Sistemas de Informação  
Portaria R Nº. 1257/10

08/11/2011

Carimbo e assinatura do Diretor da  
Unidade Acadêmica  
Universidade Federal de Uberlândia

Prof. Ilmério Reis da Silva  
Diretor da Faculdade de Computação  
Portaria R Nº. 757/11