

# CTA - ITA - Curso de Engenharia de Computação

## PLANO DE ENSINO DE MATÉRIA

### CTC-34 Automata e Linguagens Formais - 2º Período de 2017

**Professor de teoria e de laboratórios:** Carlos H. Q. Forster

**Número de alunos:** 24

**Número de turmas de laboratórios:** 1

**Carga horária semanal:** 2 horas-aula de teoria, 1 hora-aula de laboratório e 4 horas de estudo em casa

**Pré-requisitos da matéria:**

- CTC-20 Estruturas Discretas para Computação

**Ementa:**

Autômata finitos e expressões regulares. Propriedades dos conjuntos regulares. Linguagens e gramáticas. Linguagens livres de contexto, sensíveis ao contexto e tipo-0. Autômato de pilha. Máquinas de Turing: seus modelos restritos e tese de Church. Computabilidade, introdução a funções recursivas. Introdução aos compiladores.

**Objetivos gerais da matéria:**

Prover uma introdução aos elementos fundamentais da Teoria da Computação, com ênfase em linguagens, máquinas computacionais (autômatos) e gramáticas, e noções de decidibilidade.

**Objetivos específicos da matéria:**

- Apresentar a hierarquia básica de linguagens formais: regulares, livres de contexto, sensíveis ao contexto e irrestritas, e associá-las aos modelos computacionais e gramáticas correspondentes, de acordo com a Hierarquia de Chomsky.
- Enfatizar gramáticas livres de contexto e sua aplicação prática no projeto de compiladores.
- Prover noções de decidibilidade, a partir da hipótese Church-Turing e através de conceitos adicionais: redução de problemas, Teorema de Rice e o problema de correspondência de Post.
- Estimular o entendimento dos modelos computacionais através de prática de projetos que enfatizem a operação das máquinas e suas limitações.

## **Programação das aulas teóricas**

1. Motivação, bibliografia, orientações gerais Teoria da Computação: Visão Geral Relembrando Teoria dos Conjuntos Grafos e árvores, provas Cadeias, alfabetos e linguagens Definições recursivas e com operadores Linguagens regulares Automata finitos: definição e exemplos.
2. AFs não-determinísticos AFNDs com transições  $\epsilon$  AFs e expressões regulares Teorema de Kleene
3. AFs Bidirecionais AFs com Saída Máquinas de Moore Máquinas de Mealy Linguagens Regulares: Propriedades O Pumping Lemma (Lema do bombeamento)
4. Algoritmos de Decisão para AFDs Minimização de AFDs
5. Gramáticas A Hierarquia de Chomsky Tipos de gramáticas e linguagens Pré-normalização de GLCs Formas Normais: Chomsky e Greibach
6. Análise Sintática (Parsing) GLCs ambíguas Grafos de GLCs Estratégias para parsing Exemplos de parsers
7. Automata de Pilha APs e Linguagens Livres de Contexto O Pumping Lemma para LLCs Propriedades de LLCs
8. Máquinas de Turing MTs e Funções Inteiras Linguagens recursivas Artíficos para o projeto de MTs Variações de MTs Máquinas equivalentes a Mts
9. Linguagens irrestritas e LREs Computabilidade Problemas de decisão A Tese Church-Turing O Problema da parada
10. Redução de problemas O Teorema de Rice O Problema de Correspondência de Post O PCP e as LLCs

## **Métodos de ensino:**

- Aulas expositivas em sala de aula comum, com auxílio de transparências
- Resolução de exercícios em sala de aula.
- Projeto prático de implementação.
- Uso de mídia auxiliar, sugerida ao longo do curso.

## **Procedimentos e critérios de avaliação:**

Os tipos de trabalhos a serem propostos são:

- Provas bimestrais com consulta permitida a uma folha A4 frente e verso.
- Listas de exercícios opcionais, disponibilizadas no site do curso.
- Um projeto final de implementação em dupla valendo o Exame.

Nota (1° bimestre): nota da primeira prova

Nota (2° bimestre): nota da segunda prova

Nota final:  $(2 * mN + NE) / 3$

$mN$  = média ( $N1, N2$ )

$NE$  = nota do exame final

**Bibliografia básica:**

- Hopcroft, J. E.; Ullman, J. D. Introduction to automata theory, languages, and computation. New York, NY: Addison-Wesley, 1979.

**Bibliografia complementar:**

- Sudkamp, T. Languages and Machines: an introduction to the theory of computer science / 2 ed. Addison-Wesley, 1997.
- Sipser, M. Introduction to the Theory of Computation / 2 ed. PWS, 2006.