

## Programa de Ensino

---

### 1) Identificação

**Disciplina:** INE5415 - Teoria da Computação  
**Carga horária:** 72 horas-aula      Teóricas: 72      Práticas: 0  
**Período:** 1º semestre de 2023 até a presente data

### 2) Cursos

- Ciências da Computação (208)

### 3) Requisitos

- Ciências da Computação (208)

- INE5403 - Fundamentos de Matemática Discreta para Computação
- INE5408 - Estruturas de Dados

### 4) Ementa

Programas, Máquinas e Computações. Máquinas de Turing. Funções Recursivas. Computabilidade. Decidibilidade. Análise e Complexidade de Algoritmos. Classes e complexidade de problemas computacionais.

### 5) Objetivos

**Geral:** Fazer com que o aluno aprenda alguns dos principais fundamentos da Teoria da Computação, suas consequências à análise de problemas, e saiba aplicá-los na busca e análise de soluções algorítmicas.

**Específicos:**

- Conhecer os principais modelos de máquinas, suas relações com classes de linguagens, suas complexidades e propriedades;
- Entender a noção de computação e de algoritmo;
- Compreender a tese de Church-Turing e suas consequências ao estudo da computabilidade efetiva;
- Aprender e praticar técnicas de análise de problemas sob a ótica da decidibilidade.
- Aprender e praticar o conceito de classes de complexidade de algoritmos e suas consequências à computabilidade prática.

### 6) Conteúdo Programático

- 6.1) 1. Apresentação da Disciplina e seu contexto histórico [02 horas-aula]
- 6.2) 2. Introdução a Linguagens Formais [04 horas-aula]
- 2.1. Problemas e Representação de Instâncias de Problemas;
  - 2.2. Alfabeto;
  - 2.3. Palavra e Palavra vazia;
  - 2.4. Linguagem;
  - 2.5. Operações sobre linguagens.
- 6.3) 3. Autômatos Finitos [16 horas-aula]
- 3.1. Autômatos Finitos Determinísticos como modelos de computação;
  - 3.2. Construção de Autômatos Finitos para reconhecer linguagens;

- 3.3. Configuração e Computação em Autômatos Finitos
- 3.4. Autômatos Finitos não Determinísticos
- 3.5. Configuração e Computação em Autômatos Finitos não Determinísticos
- 3.6. Equivalência entre AF e AFND
- 3.7. Linguagens Regulares, Propriedades e Linguagens que não são reconhecidas por AF.
- 6.4) 4. Autômatos de Pilha [08 horas-aula]
  - 4.1. Autômatos de Pilha como Modelos de Computação;
  - 4.2. Construção de Autômatos de Pilha para reconhecer linguagens;
  - 4.3. Autômatos Pilha Determinísticos e Não Determinísticos; linguagens inerentemente ambíguas;
  - 4.4. Configuração e Computação em Autômatos de Pilha
  - 4.5. Linguagens Livres de Contexto, Propriedades e Linguagens que não são reconhecidas por AP.
- 6.5) 5. Máquinas de Turing [14 horas-aula]
  - 5.1. Máquinas de Turing como Modelo Definitivo de Computação;
  - 5.2. Construção de Máquinas de Turing para reconhecer linguagens e computar funções;
  - 5.3. Configuração e Computação em MT
  - 5.4. Variantes de Máquinas de Turing: Multifitas, Não Determinísticas e Enumeradores - Configuração e Computação; Equivalências entre os modelos
- 6.6) 6. Computabilidade e Indecidibilidade [14 horas-aula]
  - 6.1. Propriedade de um Algoritmo
  - 6.2. Máquina de Turing Universal
  - 6.3. Provas de Decidibilidade utilizando máquinas de Turing
  - 6.4. Problema da Parada
  - 6.5. Reduções e Provas de indecidibilidade
  - 6.6. Problema da Correspondência de Post e o Teorema de Rice
- 6.7) 7. Tratabilidade [14 horas-aula]
  - 7.1. Análise de Complexidade e Ordens assintóticas
  - 7.2. Complexidade no tempo
  - 7.3. Classe P, NP e NP-Completo
  - 7.4. Teorema de Cook-Levin
  - 7.5. Complexidade no espaço
  - 7.6. Teorema de Savitch
  - 7.7. Classe PSPACE
  - 7.8. Classes L e NL
  - 7.9. Noções de intratabilidade

## 7) Bibliografia Básica

- Michael Sipser, Introdução a Teoria da Computação, 2a. Edição, Cengage Learning, 2012.
- Hopcroft, J. F., ULLMAN, J. D., MOTWANI, R. Introdução à Teoria de Autômatos, Linguagens e Computação, Tradução da segunda edição Americana, Elsevier Editora Ltda, 2003.
- Lewis, H.R., Papadimitriou, C.H., Elementos de Teoria da Computação, 2a. edição, Bookman, 2000.

## 8) Bibliografia Complementar

- Carnielli, W. e Epstein, R.L., Computabilidade, Funções Computáveis,
- Lógica e os Fundamentos da Matemática, Editora Unesp, 2006
- Tiarajú A. Diverio e Paulo B. Menezes, Teoria da Computação: Máquinas Universais e Computabilidade, 3a. Edição, URGs, 2011.
- Hopcroft, J. E., ULLMAN, J. D. Formal Languages and Their Relations to Automata. Addison-Wesley, 1969.