



Universidade Federal do Pará  
Instituto de Ciências Exatas e Naturais  
Programa de Pós-Graduação em Ciência da Computação

## PLANO DE ENSINO 2022.2

**Atenção: este plano de ensino poderá sofrer alterações pelo professor responsável.**

### IDENTIFICAÇÃO DA DISCIPLINA

**Nome:** PPGCC0030 - Teoria da Computação

**Distribuição de horas:** 60h teórica / 0h prática

**Dias da semana:** Terças e Quintas

**Horário:** 9h20 às 11h

**Total de créditos:** 4

**Natureza:** ( X ) Obrigatória ( ) Optativa

**Modalidade:** Presencial

**Docente responsável:** Reginaldo Santos

### INFORMAÇÕES DO PLANO

#### Objetivos

Compreender e reconhecer linguagens formais definidas por gramáticas e reconhecedores. Construir autômatos para reconhecer linguagens formais. Saber a capacidade computacional e o limite de cada nível da Hierarquia de Chomsky. Entender os conceitos de computabilidade, decidibilidade e redutibilidade.

#### Ementa

Introdução e Conceitos Básicos. Linguagens Regulares e Autômatos Finitos. Linguagens Livre de Contexto e Autômatos com Pilha. Máquinas de Turing e Linguagens Recursivamente Enumeráveis. Computabilidade.

#### Conteúdo Programático

Unidade I: Introdução e Conceitos Básicos

- Terminologias básicas e aplicações
- Alfabeto, Palavras e Linguagens



Universidade Federal do Pará  
Instituto de Ciências Exatas e Naturais  
Programa de Pós-Graduação em Ciência da Computação

- Gramáticas
- Autômatos como reconhecedores
- Hierarquia de classes de linguagens

Unidade II: Linguagens Regulares e Autômatos Finitos

- Autômatos finitos
- Expressões e gramáticas regulares
- Minimização de autômatos finitos
- Autômatos finitos não-determinísticos
- Autômatos finitos não-determinísticos com transições vazias
- Autômato finito com saída: máquina de Mealy e de Moore

Unidade III: Linguagens Livre de Contexto e Autômatos com Pilha

- Gramática livre de contexto
- Árvore de derivação
- Ambiguidade
- Simplificação de gramática livre de contexto
- Formas normais
- Recursão à esquerda
- Autômato com pilha

Unidade IV: Máquinas de Turing e Linguagens Recursivamente Enumeráveis

- Máquinas de Turing
- Linguagens recursivas e recursivamente enumeráveis
- Tese de Church-Turing
- Variantes de máquinas de Turing
- Máquina de Turing universal
- As noções de função recursiva parcial e total

Unidade V: Computabilidade

- Programas, máquinas, computações e equivalências
- Máquinas universais
- Solucionabilidade



Universidade Federal do Pará  
Instituto de Ciências Exatas e Naturais  
Programa de Pós-Graduação em Ciência da Computação

### Metodologia

A disciplina será ministrada na modalidade presencial. Serão ministradas aulas teóricas expositivas com a utilização do projetor e quadro. Ao longo da disciplina, um conjunto de atividades (e.g., lista de exercícios, dissertações, etc.) e trabalhos (e.g., codificação) serão repassadas aos discentes com o objetivo de fortalecer o entendimento sobre o conteúdo da disciplina. O SIGAA será utilizado como plataforma oficial para postagens e recebimentos das tarefas.

### Avaliação

O discente será avaliado continuamente ao longo da disciplina por meio de atividades, trabalhos e provas. As atividades consistem na elaboração de textos dissertativos, resenhas sobre artigos relacionados à disciplina e resolução de listas de exercícios. Os trabalhos consistem na implementação em código de softwares sobre assuntos relacionados à disciplina. A nota final (NF) será calculada por meio da média ponderada de atividades ( $\bar{A}$ ), trabalhos ( $\bar{T}$ ) e provas ( $\bar{P}$ ), tal como segue:

$$\bar{A} = \frac{A_1 + A_2 + \dots + A_m}{m}, \text{ onde } A_i \in [0, 10], \forall i \in \{1, 2, \dots, m\}$$

$$\bar{T} = \frac{T_1 + T_2 + \dots + T_n}{n}, \text{ onde } T_i \in [0, 10], \forall i \in \{1, 2, \dots, n\}$$

$$\bar{P} = \frac{P_1 + P_2 + \dots + P_k}{k}, \text{ onde } P_i \in [0, 10], \forall i \in \{1, 2, \dots, k\}$$

$$NF = \bar{P} \times 0,6 + \bar{A} \times 0,1 + \bar{T} \times 0,3$$

### Bibliográfica básica

- RAMOS, M. V. M.; NETO, J. J.; VEGA, I. S.; **Linguagens Formais: Teoria, Modelagem e Implementação**. Porto Alegre: Bookman, 2009.
- MENEZES, P. B. **Linguagens Formais e Autômatos**. 6a edição. Porto Alegre: Bookman, 2011.
- HOPCROFT, J. E.; ULLMAN, J. D.; MOTWANI, R. **Introdução à Teoria de Autômatos, Linguagens e Computação**. 2a edição. Rio de Janeiro: Elsevier, 2002.



Universidade Federal do Pará  
Instituto de Ciências Exatas e Naturais  
Programa de Pós-Graduação em Ciência da Computação

- SIPSER, Michael. **Introdução à Teoria da Computação**. 2a edição. São Paulo: Cengage Learning - Pioneira, 2007.

### **Bibliografia complementar**

- LEWIS, H. R.; PAPPADIMITRIOU, C. H. **Elements of the Theory of Computation**. Englewood Cliffs: Prentice-Hall, 1981.
- SHIELDS, M. W. **An Introduction to Automata Theory**. Oxford: BlackWell Scientific Publications, 1987.
- SALOMA, A. **Formal Languages**. New York: Academic Press, 1973.

## **CRONOGRAMA**

**Atenção: o cronograma poderá sofrer alterações pelo professor responsável.**

O período letivo compreende o intervalo entre 14/03/2022 à 11/07/2022. O cronograma abaixo corresponde a uma expectativa sobre os componentes que serão ministrados na disciplina, juntamente com as datas dos trabalhos e provas. Os imprevistos serão avaliados caso a caso.

<b>Data</b>	<b>Tópico / Trabalho</b>
15/03/2022	Ementa da disciplina e atividades
17/03/2022	Elementos da matemática discreta
22/03/2022	Definição de símbolos, cadeias e linguagens
24/03/2022	Definição geral de gramáticas
29/03/2022	Definição geral de reconhecedores e Hierarquia de Chomsky
31/03/2022	Gramáticas regulares, conjuntos e expressões regulares
05/04/2022	AFs determinísticos
07/04/2022	AFs não-determinísticos sem $\epsilon$
12/04/2022	AF não-determinísticos com $\epsilon$ , estados inacessíveis e inúteis
14/04/2022	Trabalho de codificação 1
19/04/2022	Equivalência entre formalismos (parte 1)
21/04/2022	Feriado
26/04/2022	Equivalência entre formalismos (parte 2)
28/04/2022	Minimização de AFs
03/05/2022	Transdutores finitos e <i>Pumping Lemma</i>



Universidade Federal do Pará  
Instituto de Ciências Exatas e Naturais  
Programa de Pós-Graduação em Ciência da Computação

05/05/2022	Revisão
10/05/2022	Prova 1
12/05/2022	Prova 1: 2ª chamada
17/05/2022	Gramáticas livres de contexto, derivações, árvore e ambiguidade
19/05/2022	Simplificações de gramáticas livres de contexto
24/05/2022	Formas normais
26/05/2022	Linguagens livre de contexto e Autômatos com pilha
31/05/2022	Equivalências entre gramáticas livre de contexto e autômatos com pilha
02/06/2022	Linguagens sensíveis ao contexto e Máquinas de Turing (fita limitada)
07/06/2022	Linguagens recursivas e Máquinas de Turing
09/06/2022	Trabalho de codificação 2
14/06/2022	Linguagens recursivamente enumeráveis
16/06/2022	Feriado
21/06/2022	Computabilidade
23/06/2022	Gramáticas irrestritas
28/06/2022	Prova 2
30/06/2022	Prova 2: 2ª chamada
05/07/2022	Reservado
07/07/2022	Reservado