



UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO  
DEPARTAMENTO DE COMPUTAÇÃO



PLANO DE ENSINO

<b>Nome do Componente Curricular em português:</b> Teoria da Computação		<b>Código:</b> BCC244
<b>Nome do Componente Curricular em inglês:</b> Theory of Computation		
<b>Nome e sigla do departamento:</b> Departamento de Computação (DECOM)		<b>Unidade acadêmica:</b> ICEB
<b>Nome do docente:</b> Rodrigo Geraldo Ribeiro		
<b>Carga horária semestral:</b> 60 horas	<b>Carga horária semanal teórica:</b> 4 horas/aula	<b>Carga horária semanal prática:</b> 0 horas/aula
<b>Data de aprovação na assembleia departamental:</b> 20/08/2021		
<b>Ementa:</b> Linguagens regulares, expressões regulares, autômatos de estados finitos; linguagens e gramáticas livres de contexto, autômatos de pilha; linguagens e gramáticas sensíveis ao contexto; máquinas de Turing, tese de Church-Turing; computabilidade e decidibilidade; hierarquia de Chomsky.		
<b>Conteúdo Programático:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Introdução: alfabetos, strings e linguagens</li><li>• Autômatos de Estados Finitos Deterministas e não Deterministas</li><li>• Expressões Regulares</li><li>• Minimização de Autômatos Finitos</li><li>• Propriedades de Linguagens Regulares</li><li>• Lema do Bombeamento para Linguagens Regulares (LRs)</li><li>• Gramáticas e Linguagens Livres de Contexto (LLC)</li><li>• Ambiguidade</li><li>• Propriedades de LLCs</li><li>• Autômatos de Pilha</li><li>• Forma normal de Chomsky</li><li>• Gramáticas Regulares e Gramáticas Sensíveis ao Contexto</li><li>• Lema do Bombeamento para LLCs</li><li>• Máquinas de Turing</li><li>• Tese de Church-Turing</li><li>• Problemas de Decisão</li><li>• Indecidibilidade do Problema da Parada</li><li>• Problemas decidíveis e não decidíveis sobre linguagens</li></ul>		

**Objetivos:**

Ao final do curso é esperado que os alunos compreendam as definições e propriedades de modelos matemáticos de computação: linguagens, autômatos e gramáticas. Também é esperado que os alunos compreendam a noção de decidibilidade de problemas e que tenham uma noção sobre como reconhecer problemas computacionalmente decidíveis e não decidíveis.

**Metodologia:**

Aulas assíncronas (vídeos) sobre o conteúdo teórico. Aulas síncronas para resolução de exercícios e atendimento à dúvidas usando a plataforma Google Meet.

**Atividades avaliativas:**

As atividades avaliativas serão realizadas no ambiente virtual de aprendizagem (moodle) e consistem em três Provas Teóricas (PT) no valor de 10 pontos. A média final será dada por:

$$\text{média} = (\text{Prova1} + \text{Prova2} + \text{Prova3}) / 3$$

Provas Teóricas: os alunos receberão uma prova com questões referentes aos conteúdos estudados e terão um tempo determinado para submeter a folha de respostas via Moodle.

Exame Especial: O Exame Especial será uma prova que deverá ser resolvida individualmente. Cada aluno receberá uma prova com questões referentes aos conteúdos estudados e terão um tempo determinado para submeter a folha de respostas na plataforma.

Frequência: a computação da frequência será mediante a entrega de atividades. Também serão considerados contribuições nas discussões, participação dos fóruns e a colaboração para boa conduta da disciplina.

Resolução CEPE 2880 de 05/2006: É assegurado a todo aluno regularmente matriculado com frequência mínima de setenta e cinco por cento e média inferior a seis, o direito de ser avaliado por Exame Especial.

Para ser aprovado o(a) aluno(a) precisa ter nota final igual a 6,0 (seis) pontos em uma escala de zero a dez e frequência mínima de setenta e cinco por cento.

**Cronograma:**

Aulas	Conteúdo
1	Apresentação da disciplina: critérios de avaliação e ementa. Conceitos introdutórios sobre linguagens formais.
2	Autômatos finitos determinísticos. Minimização de autômatos finitos determinísticos.
4	Produto e complementação de AFDs. Autômatos não determinísticos (AFN).
3	Equivalência entre AFNs e AFDs. AFN com transições lambda. Equivalência entre AFN lambda e AFN.
5	Aula para dúvidas e resolução de exercícios.
6	Linguagens regulares. Lema do bombeamento para linguagens regulares.
7	Propriedade de fechamento de linguagens regulares.
8	Aula para dúvidas e resolução de exercícios.
9	Expressões regulares e gramáticas regulares. Equivalência com AFs.
10	Revisão para avaliação 1
11	Avaliação 1.
12	Correção da avaliação 1. Autômatos de pilha determinísticos.

13	Autômatos de pilha não determinísticos (APN). Critérios alternativos de reconhecimento para APN.
14	Aula para dúvidas e resolução de exercícios.
15	Gramáticas livres de contexto. Manipulação de gramáticas.
16	Formas normais de Chomsky e Greibach. Propriedades de Fechamento para LLC.
17	Aula para dúvidas e resolução de exercícios.
18	Avaliação 2.
19	Correção da avaliação 2. Introdução às máquinas de Turing. Linguagens recursivas e recursivamente enumeráveis.
20	Variantes de máquinas de Turing. Gramáticas irrestritas e sensíveis ao contexto. Hierarquia de Chomsky.
21	Conjuntos enumeráveis e o teorema de Cantor.
22	A tese de Church Turing. MT Universal. Indecidibilidade do problema da parada.
23	Redução de problemas e o Teorema de Rice.
24	Indecidibilidade do Problema de Correspondência de Post.
25	Problemas indecidíveis sobre GLCs
26	Aula para dúvidas e resolução de exercícios. Revisão para avaliação 3.
27	Avaliação 3.
28	Correção da avaliação 3.
29	Exame especial.
30	Entrega de resultados finais.

#### **Bibliografia Básica:**

- VIERA, Newton José. Introdução aos Fundamentos da Computação: Linguagens e Máquinas. Disponível gratuitamente on-line: <https://homepages.dcc.ufmg.br/~nvieira/cursos/tl/a18s2/material.html>
- RIBEIRO, Rodrigo. Notas de Aula de Teoria da Computação. Disponível gratuitamente on-line: <https://github.com/rodrigogribeiro/BCC244-lecturenotes>
- RODGER, Susan H., FINLEY, Thomas W. JFLAP – An Interactive Formal Languages and Automata Package. Disponível gratuitamente on-line: <http://www.jflap.org>

#### **Bibliografia Complementar:**

- LEWIS, Harry R.; PAPADIMITRIOU, Christos H. Elementos de teoria da computação. 2. ed. Porto Alegre: Bookman, 2000.
- DAVIS, Martin. Computability and unsolvability. New York: Dover, 1982.
- LEEUWEN, J. Van. Handbook theoretical computer science. Amsterdam: Elsevier Cambridge, Mass.: MIT., 1990.
- EPSTEIN, Richard L.; CARNIELLI, Walter A. Computability, computable functions, logic and the foundations of mathematics. Pacif. Grove: Wadsworth, 1989.
- MENDELSON, Elliott. Introduction to mathematical logic. 3. ed. Pacific Grove, CA: Wadsworth & Brooks / Cole Advanced Brooks & Software, 1987.