



# Teoria da Computação

## Plano de Ensino

Prof. Leandro M. Zatesko  
2º semestre de 2015

## 1 Identificação

Curso Ciência da Computação

Créditos 4

Turno/Fase Matutino/4ª

Carga horária (em horas) 60

Componente curricular Teoria da Computação

Carga horária (em horas-aula) 72

Turma 11570

Professor Leandro Miranda Zatesko

Atendimento ao estudante*	
Local	Bloco dos professores, sala 220
Horário	Quintas-feiras, das 14:30 às 17:30

\*Outros horários poderão ser agendados através do fórum.

Horários dos encontros	
Quintas-feiras	das 7:30 às 10:00
Sextas-feiras	das 10:10 às 11:50

Contato: leandro.zatesko@ufff.edu.br

## 2 Objetivo geral do Curso

O curso tem por objetivo a formação integral de novos cientistas e profissionais da computação, os quais deverão possuir conhecimentos técnicos e científicos e serem capazes de aplicar estes conhecimentos, de forma inovadora e transformadora, nas diferentes áreas de conhecimento da Computação. Adicionalmente, os egressos do curso deverão ser capazes de adaptar-se às constantes mudanças tecnológicas e sociais, e ter uma formação ao mesmo tempo cidadã, interdisciplinar e profissional.

## 3 Ementa

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

## 4 Objetivos

### 4.1 Geral

Compreender as noções básicas de teoria da computação e computabilidade.

### 4.2 Específicos

- Compreender a importância da Teoria da Computação para a prática computacional através dos conceitos de Computabilidade, Decidibilidade, Complexidade e Tratabilidade.

- Desenvolver a criatividade e as habilidades de argumentação matemática e formal para demonstrações em Teoria da Computação.
- Entender o problema ‘ $\mathcal{P}$  versus  $\mathcal{NP}$ ’.
- Dominar os principais problemas computacionais  $\mathcal{NP}$ -completos e o papel de cada um nas mais diversas áreas da Ciência da Computação.

## 5 Cronograma e conteúdos programáticos

Data	Programa
<b>Agosto</b>	
6	Apresentação do Plano de Ensino Introdução à Teoria da Computação
7	Problemas Computacionais
13	Máquinas de Turing Determinísticas
14	Máquinas de Turing com Múltiplas Fitas
20	Máquinas de Turing Não-determinísticas
21	1ª Avaliação Escrita
27	A Máquina de Turing Universal
28	Recursividade e Decidibilidade
<b>Setembro</b>	
3	Reduções
4	Linguagens Recursivamente Enumeráveis
10	Computabilidade
11	2ª Avaliação Escrita
17	Introdução à Lógica Booleana
18	Introdução à Complexidade Computacional e a Tese de Cobham
24	O Método da Alcançabilidade Verificadores
25	Problemas $\mathcal{NP}$ -completos e o Teorema de Cook
<b>Outubro</b>	
1	Variantes do Problema da Satisfatibilidade Booleana
2	Circuitos Booleanos Uniformes
8	Problemas $\mathcal{NP}$ -completos e $\mathcal{NP}$ -difíceis sobre Grafos
9	3ª Avaliação Escrita
15	As classes $\text{co}\mathcal{NP}$ e $\mathcal{NP} \cap \text{co}\mathcal{NP}$
16	Problemas Fracamente $\mathcal{NP}$ -completos
23	<b>DIVERSA e JUFFS</b>
23	<b>DIVERSA e JUFFS</b>
29	Introdução à Teoria dos Números
30	Primalidade e Fatoração
<b>Novembro</b>	
5	<b>Final Nacional da Maratona de Programação</b>
6	<b>Final Nacional da Maratona de Programação</b>
12	$\mathcal{NL}$ -completude
13	4ª Avaliação Escrita
19	Os Teoremas de Savitch e de Immerman–Szelepcsényi

Data	Programa
<b>Novembro</b>	
20	Os Teoremas das Hierarquias de Tempo e de Espaço
26	5ª Avaliação Escrita

## 6 Procedimentos metodológicos

### Encontros acadêmicos em sala de aula

Todos os encontros acadêmicos ocorrerão em sala de aula. O conteúdo será ministrado de modo expositivo-constructivista, explorando a participação dos estudantes no desenvolvimento dos pontos. Utilizar-se-ão a lousa, o projetor e eventuais recursos didáticos complementares.

### Observância da frequência

A frequência do estudante nas aulas será observada através de uma chamada no início e de outra no término da aula. Para ser aprovado, o estudante precisa ter no mínimo 75% de frequência nos encontros presenciais, o equivalente a 54 horas-aula neste caso. Portanto, o estudante que tiver mais de 18 faltas estará automaticamente reprovado, sem direito a recuperação, independentemente de suas notas.

### Fórum

A página do curso no *Moodle* dispõe de um fórum, no qual o professor publicará eventuais avisos à turma e no qual os estudantes poderão postar dúvidas, organizar grupos de estudos, agendar horários de atendimento extra e debater sobre exercícios e quaisquer outros tópicos pertinentes.

### Listas de exercícios

Ao longo do semestre letivo, serão publicadas no *Moodle* diversas listas de exercícios, as quais deverão ser desenvolvidas em conjunto pela turma. As resoluções dos exercícios devem ser submetidas no fórum do *Moodle* para discussão. Os estudantes também poderão discutir os exercícios no horário de atendimento com o professor. O objetivo desta atividade é fomentar o espírito de trabalho em equipe e a organização de grupos de estudo. Recomenda-se fortemente que todos os estudantes estudem e sejam capazes de resolver todos os exercícios, pois *a resolução de todos os exercícios é o principal meio através do qual o estudante pode adquirir as habilidades necessárias para obter um bom desempenho nos instrumentos avaliativos*. Frisa-se que haverá pouco tempo nos encontros acadêmicos para o desenvolvimento das soluções dos exercícios, necessitando que os estudantes agendem seus grupos de estudo em horários extraclasse.

## 7 Avaliação do processo ensino–aprendizagem

Todas as notas descritas são consideradas no intervalo  $[0,0;10,0]$  com precisão de uma só casa decimal, valendo sempre o arredondamento para cima.

### Composição da nota final

A nota final é dada por:

$$NF = \frac{AE_1 + AE_2 + AE_3 + AE_4 + AE_5}{5}, \quad (1)$$

sendo:

- $AE_i$  a nota referente à  $i$ -ésima Avaliação Escrita (cf. Equação 2).

## Avaliações Escritas

A nota  $AE_i$  ( $1 \leq i \leq 5$ ) na Equação 1 é dada por:

$$AE_i = \left( \sum_{j=1}^{\#AE_i} \max\{Q_j^{(i)}, 0,4Q_j^{(i)} + 0,6Q_j^{(i)R}\} \right) / \#AE_i \quad (2)$$

sendo:

- $\#AE_i$  o número de Questões na  $i$ -ésima Avaliação Escrita;
- $Q_j^{(i)}$  a nota referente à  $j$ -ésima Questão da  $i$ -ésima Avaliação Escrita;
- $Q_j^{(i)R}$  a nota referente à Recuperação da  $j$ -ésima Questão da  $i$ -ésima Avaliação Escrita (cf. Seção 7.1).

Todas as Avaliações Escritas ocorrerão em sala de aula na data prevista no Cronograma (Seção 5), iniciando sempre 10 minutos após o início do encontro. Nenhum material de qualquer tipo poderá ser consultado para o desenvolvimento das resoluções das Questões. Na ocasião, o estudante receberá um Caderno de Questões, um Caderno de Respostas e folhas de rascunho, devendo entregar ao professor apenas o Caderno de Respostas. Poderão ser usados lápis, caneta de tinta azul ou preta e borracha. O cabeçalho do Caderno de Questões conterá instruções mais detalhadas, as quais devem ser rigorosamente seguidas. Note-se que todas as Questões terão o mesmo peso na composição da nota.

## A penalidade por plágio ou fraude

Se for detectada a ocorrência de plágio ou fraude em qualquer instrumento de avaliação ou de recuperação, o estudante infrator terá a nota correspondente anulada, sem direito a recuperação. Se for julgado necessário, encaminhar-se-á uma denúncia à Coordenação do Curso para que medidas mais severas sejam tomadas.

### 7.1 Recuperação: novas oportunidades de aprendizagem e avaliação

O processo de recuperação será contínuo, contrapondo-se à política tradicional de um único e amedrontador Exame Final. Note-se que os instrumentos de recuperação sempre terão um peso de 60% no cálculo da nota, permitindo ao estudante conquistar a média para ser aprovado mesmo que não tenha obtido um bom desempenho nas primeiras instâncias dos mecanismos de avaliação. Deve-se perceber também que, caso o cálculo da média ponderada abaixe a nota do estudante, a nota referente à recuperação será desconsiderada. Com isso, encoraja-se que todos os estudantes submetam-se à recuperação, mesmo os com boas notas, a fim de aprimorar ainda mais seus conhecimentos.

Após uma  $i$ -ésima Avaliação Escrita, o estudante terá o prazo de 168 horas para agendar com um Professor um horário extra-classe para apresentar oralmente as resoluções das mesmas Questões que figuraram na Avaliação Escrita. Na ocasião da apresentação, o estudante poderá utilizar apenas lousa branca, marcador de lousa e apagador, não sendo permitidas consultas de qualquer tipo. O estudante não precisará apresentar as resoluções de todas as Questões, apenas daquelas cujas notas deseja recuperar. A nota referente à Recuperação da  $j$ -ésima Questão da  $i$ -ésima Avaliação Escrita é denotada por  $Q_j^{(i)R}$  na Equação 2.

## 8 Bibliografia

### 8.1 Bibliografia básica

1. LEWIS, H. R.; PAPADIMITRIOU, C. H. *Elementos de Teoria da Computação*, Porto Alegre: Bookman, 2000.

2. HOPCROFT, J. E.; MOTWANI, R.; ULLMAN, J. D.  
*Introdução À Teoria Dos Autômatos, Linguagens E Computação*,  
1ª edição. Campus, 2002.
3. CORMEN, T. H.; LEISERSON, C. E.; RIVEST, R. L.; STEIN, C.  
*Algoritmos: Teoria e Prática*,  
Rio de Janeiro: Campus, 2002.
4. SIPSER, M.  
*Introdução à Teoria da Computação*,  
2ª edição. São Paulo: Thompson Pioneira, 2007.
5. CARNIELLI, W.; EPSTEIN, R. L.  
*Computabilidade, Funções Computáveis, Lógica e os Fundamentos da Matemática*,  
Unesp, 2006.

## 8.2 Bibliografia complementar

1. WOOD, D.  
*Theory Of Computation*,  
1ª edição. Longman Higher Education, 1986.
2. SUDKAMP, T. A.  
*Languages and Machines: An Introduction to the Theory of Computer Science*,  
3ª edição. Addison Wesley, 2005.
3. DIVERIO, T. A.; MENEZES, P. B.  
*Teoria da Computação: Máquinas Universais e Computabilidade*,  
3ª edição. Bookman, 2011.

## Bibliografia sugerida

1. PAPADIMITRIOU, C. H.  
*Computational Complexity*,  
1ª edição. Addison Wesley, 1993.
2. DAVIS, M. D.; WEYUKER, E. J.  
*Computability, Complexity and Languages: Fundamentals of Theoretical Computer Science*,  
2ª edição. Morgan Kaufmann, 1994.

---

Prof. Leandro M. Zatesko

---

Prof. Dr. Marco Aurélio Spohn  
Coordenador do Curso