



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ**  
**INSTITUTO DE CIÊNCIAS EXATAS E NATURAIS**  
**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA DA COMPUTAÇÃO**

**PLANO DE ENSINO**

**Disciplina:** Projeto e Análise de Algoritmos  
**Código:** PPGCC0107  
**Carga Horária:** 60h  
**Professor:** Carlos Gustavo Resque dos Santos  
**SIAPE:** 2410749

Distribuição da carga horária		
Assíncrono	Síncrono	Total
48h	12h	60h

**Ementa**

Formalizar os conceitos de desempenho assintótico de algoritmos; explorar a estrutura indutiva e recursiva dos problemas para construir algoritmos eficientes (análise de recorrência); calcular o desempenho de algoritmos de ordenação; apresentar estruturas de dados básicas, como árvores de busca, balanceadas, TRIE e PATRICIA, grafos e tabelas de dispersão; estudar técnicas de projeto de algoritmos; analisar algoritmos de casamento de cadeias; e conceituar os problemas NP-Completo.

**Objetivo**

A disciplina de Projeto e Análise de Algoritmos tem como objetivo desenvolver as competências de análise de complexidade de algoritmo em diferentes estruturas de dados e a competência de reconhecimento de problemas NP-Completo para que o discente desenvolva a habilidade analítica para utilizar a estrutura de dados e algoritmos adequados, levando em consideração os diferentes contextos de desenvolvimento de soluções computacionais.

**Requisitos**

O aluno deverá demonstrar as seguintes competências e habilidades prévias:

- a) Prática em algoritmos e programação.
- b) Fundamentos da matemática elementar.

**Conteúdo programático**

UNIDADE I: Conceitos básicos e notações assintóticas.

UNIDADE II: Recorrências e algoritmos recursivos.

UNIDADE III: Ordenação.

UNIDADE IV: Estruturas de dados.

UNIDADE V: Algoritmos de grafos.

UNIDADE VI: Técnicas de projeto de algoritmos.



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ**  
**INSTITUTO DE CIÊNCIAS EXATAS E NATURAIS**  
**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA DA COMPUTAÇÃO**

**Recursos didáticos**

- a) Videoaula
- b) Livro
- c) Notas de aula
- d) Lista de exercício

**Metodologia**

A disciplina será desenvolvida de forma remota, nas modalidades síncrona e assíncrona. Para fins de esclarecimento, as atividades acadêmicas síncronas são aquelas que possibilitam a interação simultânea entre participantes que se encontram em espaços físicos diferentes, mas conectados, via internet, a um mesmo ambiente virtual, para o estudo de conteúdos diversos e demais atividades de ensino-aprendizagem. Já as atividades assíncronas, são aquelas que podem ser realizadas por meio de plataformas, ferramentas digitais e outras estratégias de interação não digital, que possibilitem a comunicação não simultânea entre participantes que se encontram em espaços físicos diferentes, dentro de um prazo pré-estabelecido pelos docentes responsáveis pela atividade, pré-estabelecidos e acordados entre docentes e discentes.

Nesse sentido, nas atividades assíncronas, serão disponibilizadas notas de aulas, videoaulas e listas de exercícios contendo questões teóricas e questões práticas de construção de programas de computadores. Já com relação aos encontros síncronos, esses serão utilizados essencialmente para reforçar conceitos e discutir possíveis dúvidas dos discentes. Além disso, no SIGAA, também será disponibilizado um fórum para que os alunos possam enviar as suas dúvidas de forma assíncrona.

Sobre a avaliação, serão observados os seguintes aspectos:

- Não será exigido frequência nas atividades síncronas;
- Resolução das listas de exercícios: 40% da média final;
- Entrega de um trabalho prático gravado e disponibilizado via link: 60% da média final;
- Para calcular a média final M, a seguinte fórmula será utilizada:

$$M = 0.4 \times \left( \frac{L_1 + L_2 + \dots + L_N}{N} \right) + 0.6 \times T,$$

onde N refere-se à quantidade de listas de exercícios (L1, L2, ..., LN) e T se refere ao trabalho prático;

- Os alunos que obtiverem média final igual ou superior a 5,0 (cinco) serão considerados aprovados;
- Os conceitos serão atribuídos conforme a média final:
  - 0,0 - 4,9 = INSUFICIENTE
  - 5,0 - 6,9 = REGULAR
  - 7,0 - 8,9 = BOM
  - 9,0 - 10,0 = EXCELENTE



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ**  
**INSTITUTO DE CIÊNCIAS EXATAS E NATURAIS**  
**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA DA COMPUTAÇÃO**

**Atividades**

**UNIDADE I: Conceitos básicos e notações assintóticas**

**Aula 1 – Conceitos básicos**

Tipo: Síncrona	
Conteúdo: Objetivo da análise de algoritmo, completude, corretude, loop invariante, análise empírica e análise formal.	

**Aula 2 – Notações assintóticas**

Tipo: Assíncrona	
Conteúdo: Notações assintóticas: $O$ (Big-O), $\Omega$ (Omega), $\Theta$ (Theta), $o$ (Little-o) e $\omega$ (Little-Omega).	

**Aula 3 – Aula para esclarecimento das dúvidas**

Tipo: Síncrona	
Conteúdo: UNIDADE I.	

**Aula 4 – Entrega de trabalho**

Tipo: Assíncrona	
Conteúdo: Entregar a lista de exercícios da UNIDADE I.	

**UNIDADE II: Recorrências e algoritmos recursivos**

**Aula 5 – Recorrências e algoritmos recursivos**

Tipo: Assíncrona	
Conteúdo: Definição de funções recursivas, explanação de algoritmos recursivos clássicos e apresentação do método de expansão e conjectura.	

**Aula 6 – Teorema Mestre**

Tipo: Assíncrona	
Conteúdo: Teorema Mestre.	

**Aula 7 – Aula para esclarecimento das dúvidas**

Tipo: Síncrona	
Conteúdo: UNIDADE II.	

**Aula 8 – Entrega de trabalho**

Tipo: Assíncrona	
------------------	--



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ**  
**INSTITUTO DE CIÊNCIAS EXATAS E NATURAIS**  
**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA DA COMPUTAÇÃO**

Conteúdo: Entregar a lista de exercícios da UNIDADE II.
---

**UNIDADE III: Ordenação**

**Aulas 9 – Algoritmo de ordenação – parte 1**

Tipo: Assíncrona	
------------------	--

Conteúdo: Importância da tarefa de ordenação para a resolução de problemas computacionais, algoritmo mergesort e algoritmo quicksort.
---

**Aula 10 – Algoritmo de ordenação – parte 2**

Tipo: Assíncrona	
------------------	--

Conteúdo: Heap, algoritmo heapsort e filas de prioridades.
--

**Aula 11 – Algoritmo de ordenação – parte 3**

Tipo: Assíncrona	
------------------	--

Conteúdo: Algoritmos de ordenação linear: countingsort, radixsort e bucketsort.
---

**Aula 12 – Aula para esclarecimento das dúvidas**

Tipo: Síncrona	
----------------	--

Conteúdo: UNIDADE III.
------------------------

**Aula 13 – Entrega de trabalho**

Tipo: Assíncrona	
------------------	--

Conteúdo: Entregar a lista de exercícios da UNIDADE III.
--

**UNIDADE IV: Estruturas de dados**

**Aula 14 – Árvores binárias de busca balanceadas**

Tipo: Assíncrona	
------------------	--

Conteúdo: Definição, importância do conceito de balanceamento, árvores do tipo AVL e árvores do tipo rubro-negra.
---

**Aula 15 – Árvores do tipo B**

Tipo: Assíncrona	
------------------	--

Conteúdo: Definição, propriedades e operações.
--

**Aula 16 – Árvores de prefixo (TRIE e PATRICIA)**

Tipo: Assíncrona	
------------------	--

Conteúdo: Definição, propriedades e operações.
--



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ**  
**INSTITUTO DE CIÊNCIAS EXATAS E NATURAIS**  
**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA DA COMPUTAÇÃO**

**Aula 17 – Tabelas de dispersão (HASH)**

Tipo: Assíncrona	
Conteúdo: Definição, funções hash e técnicas para resolver colisões.	

**Aula 18 – Aula para esclarecimento das dúvidas**

Tipo: Síncrona	
Conteúdo: UNIDADE IV.	

**Aula 19 – Entrega de trabalho**

Tipo: Assíncrona	
Conteúdo: Entregar a lista de exercícios da UNIDADE IV.	

**UNIDADE V: Algoritmos de grafos**

**Aula 20 – Conceitos e representações de grafos**

Tipo: Assíncrona (sem videoaula)	
Conteúdo: Conceitos básicos e representações computacionais.	

**Aula 21 – Estratégias de busca**

Tipo: Assíncrona	
Conteúdo: Algoritmo de busca em largura, algoritmo de busca em profundidade, grafos eulerianos e grafos hamiltonianos.	

**Aula 22 – Caminhos mínimos**

Tipo: Assíncrona	
Conteúdo: Definição, algoritmo de Dijkstra, algoritmo de Bellman-Ford e algoritmo de Floyd-Warshall.	

**Aula 23 – Árvore geradora mínima**

Tipo: Assíncrona	
Conteúdo: Definição, algoritmo de Prim e algoritmo de Kruskal.	

**Aula 24 – Fluxo máximo em redes**

Tipo: Assíncrona	
Conteúdo: Definição e algoritmo de Ford-Fulkerson.	

**Aula 25 – Aula para esclarecimento das dúvidas**

Tipo: Síncrona	
Conteúdo: UNIDADE V.	



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ**  
**INSTITUTO DE CIÊNCIAS EXATAS E NATURAIS**  
**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA DA COMPUTAÇÃO**

**Aula 26 – Entrega de trabalho**

Tipo: Assíncrona	
Conteúdo: Entregar a lista de exercícios da UNIDADE V.	

**UNIDADE VI: Técnicas de projeto de algoritmos**

**Aula 27 – Técnicas de projeto de algoritmos – parte 1**

Tipo: Assíncrona	
Conteúdo: Tentativa e erro, divisão e conquista e estratégia gulosa.	

**Aula 28 – Técnicas de projeto de algoritmos – parte 2**

Tipo: Assíncrona	
Conteúdo: Programação dinâmica e algoritmos aproximados.	

**Aula 29 – Aula para esclarecimento das dúvidas**

Tipo: Síncrona	
Conteúdo: UNIDADE VI.	

**Aula 30 – Entrega de trabalho**

Tipo: Assíncrona	
Conteúdo: Entregar a lista de exercícios da UNIDADE VI e entrega do trabalho final.	

**Bibliografia básica**

CORMEN, T. H., LEISERSON, C. E., RIVEST, R. L. & STEIN, C. Introduction to Algorithms. Third Edition. The MIT Press. 2009.

**Bibliografia complementar**

GERSTING, Judith L. Fundamentos Matemáticos para a Ciência da Computação, 5ª. Ed. LTC - Livros Técnicos e Científicos, 2004.

ROSEN, Kenneth H. Discrete Mathematics and Its Applications, 6rd Edition, 2007.

ZIVIANI, N. Projeto de Algoritmos com Implementações em Java e C++. São Paulo, Thompson, 2007.

SZWARCFITER, J.; MARKENZON, L. Estruturas de Dados e Seus Algoritmos. Edição: 3. LTC Editora, 2010.

SZWARCFITER, Jayme L. Grafos e Algoritmos Computacionais. Campus. Rio de Janeiro, 1984.