



**Conteúdo da página:**

 Avisos importantes

 Dias, horários e locais das aulas

 Dias, horários e locais dos atendimentos

 Ementa



Recomendação

 Bibliografia



Cronograma/Nota: de aula

 Sobre plágio

 Listas de exercícios

 Avaliação

 Notas

 Recuperação

 Avaliações substitutivas

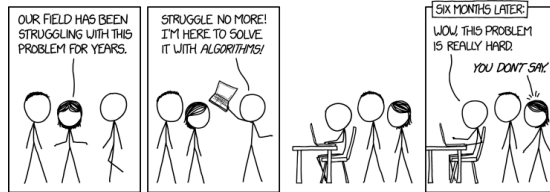


Última modificação:  
05/24/2023 13:40:47

# 2023 Q2






## CCM-001 - Análise de Algoritmos e Estruturas de Dados (Pós)

**Professora: Carla Negri Lintzmayer,**  
**carla.negri@ufabc.edu.br**



 **Avisos importantes (fique atento sempre!)**

[24/mai]  Verifique a seção **Recomendação!!!**

[24/mai]  Responda a **esse formulário** antes das aulas começarem para podermos definir os melhores horários de atendimento extra-classe.

[24/mai] Site no ar. Estude-o como se o seu conteúdo fosse ser cobrado em avaliação.

 **Dias, horários e locais das aulas**

Quartas-feiras, das 16h às 18h, na sala S-302-2.

Sextas-feiras, das 16h às 18h, na sala S-302-2.

 **Dias, horários e locais dos atendimentos**


 Responda a **esse formulário** para podermos definir os melhores horários. 


O formulário ficará aberto até o final da primeira semana de aula!

Teremos horários de atendimento da professora e, eventualmente, de um monitor.

## Conteúdo da página:

 Avisos importantes

 Dias, horários e locais das aulas

 Dias, horários e locais dos atendimentos

 Ementa

 Recomendação

 Bibliografia



Cronograma/Nota: de aula

 Sobre plágio

 Listas de exercícios

 Avaliação

 100 Notas

 Recuperação

 Avaliações substitutivas



Última modificação:  
05/24/2023 13:40:47

## Ementa da disciplina

### CCM-001 - Análise de Algoritmos e Estruturas de Dados

Objetivos:

- Apresentar noções e conceitos de complexidade de computação;
- Apresentar métodos e conceitos que permitam ao aluno, de maneira confiável, avaliar a qualidade de um algoritmo. A essência destes métodos e conceitos estará focalizada no cálculo de complexidade e prova de corretude de algoritmos;
- Caracterizar técnicas gerais de desenvolvimento de algoritmos que permitam ao aluno melhor projetá-los conforme sua natureza. As técnicas gerais escolhidas a serem estudadas são Divisão e Conquista, Método Guloso e Programação Dinâmica;
- Apresentar noções básicas de Classes de Complexidade, em particular as classes P, NP e NP-Completo.



## Recomendação

Para facilitar o acompanhamento do curso, é recomendado que você possua:

- conhecimentos de programação (em qualquer linguagem imperativa), com boas noções de algoritmos recursivos,
- familiaridade com estruturas de dados básicas (vetores, listas, pilhas, filas e árvores),
- capacidade para reconhecer argumentos lógicos em uma prova matemática (por indução, contradição, construção),
- familiaridade com linguagem matemática (como quantificadores lógicos, somatórios e manipulação de funções).

Dê uma olhada na [lista 0](#) de exercícios e veja se está confortável com aquele conteúdo (ao menos já viu antes).

Preparei também esse material de  [revisão](#)  que contém tudo que precisamos na disciplina. Também tenho vídeos com [definição](#) e [exemplos](#) de indução.


 **Revise, no mínimo, indução e recursão antes das aulas começarem!!!**   
**Veja a [lista 0](#) de exercícios!**


Outros materiais de apoio:

- [Livro de Bases Matemáticas](#), dos profs. Armando Caputi e Daniel Miranda, da UFABC.
- [Videoaulas de Fundamentos da matemática para computação](#), do prof. Cláudio Possani, da USP.
- Meus vídeos com [definição](#) e [exemplos](#) de indução.
- [Projeto de algoritmos \(em C\)](#), do prof. Paulo Feofiloff, da USP.
- [Estruturas de dados \(em C\)](#), do prof. Paulo Feofiloff, da USP.

## Conteúdo da página:

 Avisos importantes

 Dias, horários e locais das aulas

 Dias, horários e locais dos atendimentos

 Ementa



Recomendação

 Bibliografia



Cronograma/Nota: de aula

 Sobre plágio

 Listas de exercícios

 Avaliação

 Notas

 Recuperação

 Avaliações substitutivas



Última modificação:  
05/24/2023 13:40:47

- **Videoaulas de Algoritmos e Estruturas de Dados I**, do prof. Mário San Felice, da UFSCar.
- **Notas de aula** da disciplina de Estruturas de Dados do prof. Rafael Schouery, da Unicamp (introdução à programação em C, recursão, listas, pilhas e filas, árvores).

## Bibliografia e outros materiais

1. **[LM]** Lintzmayer, C. N.; Mota, G. O.. **Notas de aulas - Análise de algoritmos e estruturas de dados** (o conteúdo dessa disciplina está completo no livro, mas sempre existem pequenas atualizações - verifique sempre sua versão).
2. **[CLRS2]** Cormen, T. H.; Leiserson, C. E.; Rivest, R. L.; Stein, C.. *Introduction to Algorithms*. 2nd ed. MIT Press. 2002.
3. **[CLRS3]** Cormen, T. H.; Leiserson, C. E.; Rivest, R. L.; Stein, C.. *Introduction to Algorithms*. 3rd ed. MIT Press. 2009.
4. **[R]** Vídeo aulas do prof. Tim Roughgarden, de Stanford, em inglês (com legendas): **parte 1** e **parte 2**.

## Cronograma

- Sobre qualquer material feito por mim, participe do **banco de informantes**.

**ATENÇÃO!** O conteúdo exato e materiais de apoio de cada aula são atualizados durante o quadrimestre.

As aulas que já foram ministradas estão coloridas.

### Aula 1 - 31/mai

- Conteúdo: Sobre o curso.
- Referências: veja **seção de recomendação** e o Cap. 1 **[LM]**.
- Material complementar: slides de **introdução ao curso** e **revisão**; **Lista 0**; vídeos sobre indução:



### Aula 2 - 2/jun

- Conteúdo: Introdução à análise de algoritmos. Corretude de algoritmos (iterativos).
- Referências: Cap. 2 e 3 **[LM]**, Cap. 1 e 2 **[CLRS2]**.

### Aula 3 - 7/jun

- Conteúdo: Tempo de execução. Notação assintótica.
- Referências: Cap. 4 e 5 **[LM]**, Cap. 3 **[CLRS2]**.

- Reposição em 22/ago (terça-feira).

## Conteúdo da página:



Avisos importantes



Dias, horários e locais das aulas



Dias, horários e locais dos atendimentos



Ementa



Recomendação



Bibliografia



Cronograma/Nota de aula



Sobre plágio



Listas de exercícios



Avaliação



Notas



Recuperação



Avaliações substitutivas



Última modificação:  
05/24/2023 13:40:47

## 9/jun (Feriado Corpus Christi)

### Aula 4 - 14/jun

- Conteúdo: Tempo com notação assintótica. Insertion Sort.
- Referências: Cap. 6 e 15 [LM], Cap. 2.1, 2.2, 3.1, 3.2 [CLRS2],
- Extra: **execução Insertion Sort.**

### Aula 5 - 16/jun

- Conteúdo: Recursão. Corretude e tempo de execução em algoritmos recursivos.
- Referências: Cap. 7 e 8 (intro) [LM], Cap. 2.3, 4 (intro) [CLRS2],

### Aula 6 - 21/jun

- Conteúdo: Divisão e Conquista. Mergesort. Recorrências.
- Referências: Cap. 16 [LM], Cap. 4 [CLRS2].
- Extra: **execução Mergesort, execução Mergesort com código.**

### Aula 7 - 23/jun

- Conteúdo: Solução de recorrências: substituição e iteração.
- Referências: Cap. 8.1 e 8.2 [LM], Cap. 4 [CLRS2].

### Aula 8 - 28/jun - Sem aula presencial

- Conteúdo: Solução de recorrências: árvore de recursão e método Mestre. SelectionSort.
- Referências: Cap. 8.3 e 8.4 [LM], Cap. 4 [CLRS2].
- Extra: **execução SelectionSort.**

### Aula 9 - 30/jun - Sem aula presencial

- Conteúdo: Heap. Heapsort. Fim de ordenação.
- Referências: Cap. 12 e 17 [LM], Cap. 6 [CLRS2].
- Extra: **execução Heap, execução Heap e Heapsort, execução Heapsort, execução ordenação, limite inferior ordenação;**

### Reposição - 1/jul às 10h

- Conteúdo: Aulas 8 e 9.

### Aula 10 - 5/jul


- Checkpoint: aula extra / revisão e dúvidas para prova.


### Aula 11 - 7/jul

- Prova 1

## Conteúdo da página:

 Avisos importantes

 Dias, horários e locais das aulas

 Dias, horários e locais dos atendimentos

 Ementa

 Recomendação

 Bibliografia

 Cronograma/Nota de aula

 Sobre plágio

 Listas de exercícios

 Avaliação

 Notas

 Recuperação

 Avaliações substitutivas



Última modificação:  
05/24/2023 13:40:47

---

### Aula 12 - 12/jul

- Conteúdo: Introdução a grafos e à análise de algoritmos em grafos.
- Referências: Cap. 23 (até seção 23.8) [LM], Cap. 22 [CLRS2].
- Material complementar: [análise detalhada do algoritmo de grau máximo, implementações](#).

---

### Aula 13 - 14/jul

- Conteúdo: Conceitos de conectividade, distância e árvores. Busca em grafos e busca em largura.
- Referências: Seções 23.8, 23.9, 23.10 e 24.1 [LM], Cap. 22 [CLRS2].
- Extra: [execução BFS](#), [execução BFS](#).

---

### Aula 14 - 19/jul

- Conteúdo: Busca em profundidade. Aplicações das buscas. Busca em digrafos.
- Referências: Seções 24.2, 24.3, 24.4 e 24.5 [LM], Seção 22.3 [CLRS2].
- Extra: [execução DFS](#).

---

### Aula 15 - 21/jul

- Conteúdo: Introdução a algoritmos gulosos. Escalonamento de tarefas compatíveis. Mochila fracionária.
- Referências: Seções 21.1 e 21.2 [LM].

---

### Aula 16 - 26/jul

- Conteúdo: Árvore geradora mínima. Algoritmo de Kruskal. Union-Find.
- Referências: Cap. 25 e Seção 25.1 [LM], Cap. 23 [CLRS2].
- Extra: [execução Union Find](#); [outra execução Union Find](#); [execução Kruskal](#); [outra execução Kruskal](#).

---

### Aula 17 - 28/jul

- Conteúdo: Introdução a Programação Dinâmica. Corte da barra de ferro. Mochila inteira.
- Referências: Cap. 22, Seções 22.1 e 22.2 [LM], Cap. 15 [CLRS3].
- Extra: [execução Fibonacci](#), [execução Mochila com código](#), exemplo em um problema de [redimensionamento de imagem sensível ao conteúdo](#) (mais detalhes [aqui](#)).

---

### Aula 18 - 2/ago

- Conteúdo: Alinhamento de sequências. Caminhos mínimos em grafos.
- Referências: Cap. 22, Seções 22.3 e 22.4 [LM], Cap. 15 [CLRS3].
- Extra: [execução Alinhamento](#).


---


### Aula 19 - 4/ago

- Conteúdo: Dijkstra e Floyd-Warshall
- Referências: Cap. 27 e Seções 27.1 e 27.2 [LM], Cap. 24.3 e 25.2 [CLRS2].

## Conteúdo da página:

 Avisos importantes

 Dias, horários e locais das aulas

 Dias, horários e locais dos atendimentos

 Ementa

 Recomendação

 Bibliografia

 Cronograma/Nota: de aula

 Sobre plágio

 Listas de exercícios

 Avaliação

 Notas

 Recuperação

 Avaliações substitutivas



Última modificação:  
05/24/2023 13:40:47

- Extra: **execução Dijkstra, outra execução Dijkstra, execução Floyd-Warshall.**

### Aula 20 - 9/ago

- Sem aula.

### Aula 21 - 11/ago

- Redução entre problemas.
- Referências: Cap. 28 [LM], Cap. 34 [CLRS2].

### Aula 22 - 16/ago

- Classes P, NP, NP-completo e NP-difícil. Problemas NP-completos.
- Referências: Cap. 29 [LM], Cap. 34 [CLRS2].
- Curiosidades: **P vs. NP and the Computational Complexity Zoo; Map of Computer Science.**
- Extra: **Curso de otimização combinatória** - como lidar com problemas NP-difíceis.

### Aula 23 - 18/ago

- Checkpoint: aula extra / revisão e dúvidas para prova.

### Aula 24 - 22/ago

#### Em uma terça-feira, por ser reposição!

- Prova 2

### RECUPERAÇÃO - 23/set (quadrimestre seguinte)


- Prova de recuperação para os alunos que ficaram com conceito F \*\* E QUE \*\* enviarem e-mail indicando interesse em realizá-la.
- Das 10h às 12h em sala a definir (fique atento mais próximo à data).


## Plágio

- Entre outros, o código de ética da UFABC estabelece em seu artigo 25 que é eticamente inaceitável que os discentes:
  1. fraudem avaliações,
  2. fabriquem ou falsifiquem dados,
  3. plagiem ou não creditem devidamente autoria,
  4. aceitem autoria de material acadêmico sem participação na produção,
  5. vendam ou cedam autoria de material acadêmico próprio a pessoas que não participaram da produção.
- Muitos ainda têm dúvidas sobre a interpretação das regras definidas pelo Código de Ética da UFABC.
- Por esta razão, diversos professores elaboraram um documento ([disponível aqui](#))

## Conteúdo da página:

 Avisos importantes

 Dias, horários e locais das aulas

 Dias, horários e locais dos atendimentos

 Ementa

 Recomendação

 Bibliografia

 Cronograma/Nota: de aula

 Sobre plágio

 Listas de exercícios

 Avaliação

 Notas

 Recuperação

 Avaliações substitutivas



Última modificação:  
05/24/2023 13:40:47

com vários exemplos e esclarecendo a interpretação das regras acima.

- Abaixo uma versão resumida, que não substitui de modo algum sua leitura:
  - **Regra 1:** Você não pode enviar para avaliação um trabalho que não seja de sua própria autoria ou que seja derivado/baseado em soluções elaboradas por outros.
  - **Regra 2:** Você não pode compartilhar a sua solução com outros alunos nem pedir aos seus colegas que compartilhem as soluções deles com você.
  - **Regra 3:** Nos trabalhos enviados para avaliação você deve indicar eventuais assistências que você tenha recebido.
  - Nós encorajamos fortemente que você procure outras pessoas quando houver a necessidade. Discuta o problema e possíveis ideias para soluções, mas elabore sua própria solução, por conta própria.
  - **Qualquer violação às regras descritas acima implicará em descarte dos conceitos atribuídos a TODAS as tarefas avaliativas regulares de TODOS os envolvidos, causando assim suas reprovações automáticas com conceito F.**
  - Possível denúncia à Comissão de Transgressões Disciplinares Discentes da Graduação, a qual decidirá sobre a punição adequada à violação que pode resultar em advertência, suspensão ou desligamento, de acordo com os artigos 78-82 do Regimento Geral da UFABC.
- Sempre consulte o documento completo ou **converse com o seu professor em caso de dúvidas!**

## Listas de exercícios

**⚠️⚠️ Sobre gabaritos de listas de exercícios ⚠️⚠️**


Eu acredito que o objetivo de um exercício teórico não é a resolução do problema em si, mas sim praticar a resolução de problemas. Você precisa chegar nas soluções por conta própria (com algumas dicas da minha parte) ao invés de apenas ler um gabarito (que mostrará uma única solução possível). Por isso, eu **não disponibilizo gabaritos das minhas listas.**


A melhor forma para você saber se resolveu o exercício corretamente é me procurando em horários de atendimento e me mostrando a sua solução.

- Ao todo teremos 6 listas, cujos enunciados estão disponibilizados abaixo.
- O objetivo principal é prover problemas representativos dos conceitos vistos, equivalentes aos que serão cobrados nas avaliações.
- As soluções das listas deverão ser feitas **à mão** em papel (capriche na letra!).
  - Se algo te impossibilita de fazer as listas à mão, converse comigo **antes** de fazer em outro formato, pois caso contrário sua nota naquela lista será zero.
- **Não entregue sua primeira solução!** Passe a limpo antes.
- Procure atendimento sempre que tiver dúvidas nos exercícios.
- Faça o maior número de exercícios que puder, sempre.
  - Os exercícios destacados abaixo, após as listas, são os que valerão nota.

## Conteúdo da página:

 Avisos importantes


 Dias, horários e locais das aulas

 Dias, horários e locais dos atendimentos

 Ementa

 Recomendação

 Bibliografia

 Cronograma/Nota: de aula

 Sobre plágio

 Listas de exercícios

 Avaliação

 Notas

 Recuperação

 Avaliações substitutivas



Última modificação:  
05/24/2023 13:40:47

- Qualquer exercício extra que for feito pode ser entregue nos dias das provas para serem considerados como bônus, se você precisar.

- Finalmente:

- α. **Lista 0** (revisão, não vale nota e não precisa entregar)

- β. **Lista 1** (tempo de execução, notação assintótica e corretude de algoritmos iterativos - Aulas 2, 3, 4)

Vocês podem ver as soluções de alguns exercícios **neste documento** ou então nestes vídeos:



- γ. **Lista 2** (recorrências e corretude de algoritmos recursivos - Aulas 5, 6, 7, 8)

Vocês podem ver as soluções de alguns exercícios nestes vídeos:



- δ. **Lista 3** (ordenação - Aulas 4, 6, 9)

- ε. Lista 4 (introdução a grafos - Aulas 12, 13, 14)

- ζ. Lista 5 (algoritmos gulosos e programação dinâmica - Aulas 15 a 19)

- η. Lista 6 (complexidade - Aulas 20 a 22)

- Datas das entregas:

Até o dia 14/jun: exercícios 2(a), 3 e 4(b) da Lista 1.

Até o dia 21/jun: exercícios 11, 15 e 18 da Lista 1.

Até o dia 23/jun ou 01/jul: exercício 8 da Lista 2 (sem análise final de tempo).



Até o dia 05/jul: exercícios 2(a), 2(l), 2(m), e 5 da Lista 2, e exercícios 6, 7 e 8 da Lista 3.

## Critérios de avaliação

- A avaliação da disciplina constituirá da nota de duas provas, denotadas  $P_1$  e  $P_2$ , e da média ponderada das notas das listas, denotada  $L$ .
  - A prova 1 vale 43% da nota e  $0 \leq P_1 \leq 10$ .
  - A prova 2 vale 42% da nota e  $0 \leq P_2 \leq 10$ .
  - As listas valem 15% da nota e  $0 \leq L \leq 10$ , com  $L = 10 \times (\text{soma das notas obtidas nos exercícios entregues}) / (\text{número de exercícios exigidos})$ .
- O conteúdo das provas englobará todos os temas vistos até a data das mesmas.
- Sua média final (MF) antes da recuperação, portanto, será
 
$$MF = 0.43 \times P_1 + 0.42 \times P_2 + 0.15 \times L$$
- Seu conceito final será
  - A, se  $MF \geq 8.5$
  - B, se  $7.0 \leq MF < 8.5$
  - C, se  $5.0 \leq MF < 7.0$
  - F, se  $MF < 5.0$



Em breve.

**Conteúdo da página:** Avisos importantes Dias, horários e locais das aulas Dias, horários e locais dos atendimentos Ementa Recomendação Bibliografia

Cronograma/Nota: de aula

 Sobre plágio Listas de exercícios Avaliação 100 Notas Recuperação Avaliações substitutivasÚltima modificação:  
05/24/2023 13:40:47

## Mecanismo de recuperação

- A recuperação será aplicada apenas aos alunos que tiverem conceito final **F e** que enviarem e-mail confirmando interesse.
- O conteúdo da prova englobará todos os temas vistos durante o quadrimestre.
- A nota obtida na prova de recuperação (NR) será usada obter a nota final com recuperação (NFR), que consiste na média a seguir:  

$$NFR = \max \{MF, (MF + NR) / 2\}$$
- O conceito final obtido na recuperação substituirá o conceito original e será  
 C, se  $NFR \geq 5.0$   
 F, se  $NFR < 5.0$

## Mecanismos de avaliação substitutivos

- Uma prova substitutiva será aplicada ao aluno que possuir justificativa de ausência em uma das provas.
- A listagem dos documentos aceitos como justificativa consta na resolução **ConsEPE n° 181**.
- A nota obtida na prova substitutiva necessariamente substituirá a prova para a qual o aluno tem justificativa.
- A data para realização da prova substitutiva deverá ser combinada com a professora por e-mail o quanto antes, assim que o aluno estiver em condições de realizá-la.

Carla Negri Lintzmayer - [carla.negri@ufabc.edu.br](mailto:carla.negri@ufabc.edu.br)

Last modified on: 05/24/2023 13:40:47