

**Universidade Federal de Minas Gerais**  
**Departamento de Computação**  
**Projeto e Análise de Algoritmos – 2024.2**  
**Professor: Gabriel Coutinho**  
**Plano de estudos : Pré-PAA**

Estes pré-requisitos estão apresentados em formato plano de estudo , e o ideal é que discentes que irão se matricular em PAA pela primeira vez realizem uma primeira leitura deste plano.

O corpo docente do PPGCC recomenda que todos os discentes que irão se matricular em PAA realizem as 50 questões recomendadas e comparem suas respostas com as do gabarito. Não leia o gabarito antes de resolver as questões – isto invalidará a metodologia do plano.

Como se trata de um plano de execução individual seguido de auto- avaliação, ressaltamos que não existe garantia que uma conclusão deste plano implicará em uma aprovação em PAA.

O livro utilizado neste plano é o **Discrete Mathematics and Its Applications** , edição 7 em inglês, do Kenneth Rosen. A edição 6 está disponível em Português. Ambas estão disponíveis na Biblioteca do ICEX. Para o gabarito, consulte o *Student's Solutions Guide to accompany Discrete Mathematics and Its Applications* , *Seventh Edition*, por Kenneth Rosen e Jerrold W. Grossman.

## **1 Demonstrações por indução (5 exercícios)**

- Exercícios 3, 11 e 21 da Seção 5.1 (pags 329 e 330).
- Exercício 3 da Seção 5.2 (pag 341).
- Exercícios 1 e 5 da Seção 5.3 (pag 357).

1. Ao término das questões, compare suas soluções com as do guia do estudante. Caso identifique que houve lacuna, leia com atenção as seções 5.1, 5.2 e 5.3. Note que há vários exemplos resolvidos. Procure tentar fazer alguns deles antes de continuar a leitura.
2. Em seguida, retorne para as questões e escolha mais 5 questões parecidas com as sugeridas para tentar resolver. Volte a comparar sua solução com do guia do estudante. O tempo médio esperado para resolver estas questões é de 3 horas, no total.
3. O tempo médio esperado para estudar as 3 seções é de 3 dias.

**META:** Compreender a estrutura de uma demonstração por indução. Ser capaz de identificar quais são os casos base necessários, escrever corretamente a hipótese indutiva, e dominar técnicas de manipulação algébrica ou lógica para aplicação da hipótese indutiva.

## **2 Algoritmos recursivos e corretude de algoritmos (5 exercícios)**

- Exercícios 7, 9 e 13 da Seção 5.4 (pag 370)
- Leia a Seção 5.5, e faça o exercícios 1 e 13 (pag 377)

1. Ao término das questões, compare suas soluções com as do guia do estudante. Caso identifique que houve lacuna, leia com atenção as seções 5.4 e 5.5.
2. Em seguida, retorne para as questões e escolha mais 5 questões parecidas com as sugeridas para tentar resolver. Volte a comparar sua solução com do guia do estudante.
3. O tempo médio esperado para resolver estas questões é de 2 horas, no total.

4. O tempo médio esperado para estudar as 2 seções é de 2 dias.

**META:** Ser capaz de escrever algoritmos de recursão para realização de tarefas simples. Compreender como se realizam demonstrações da corretude de algoritmos, e saber como aplicar o conceito de “loop invariante”.

### 3 Probabilidade discreta (10 exercícios)

- Exercícios 5, 21 e 41 da Seção 7.1 (pag 451)
- Exercícios 1, 7 e 21 da Seção 7.2 (pag 466)
- Exercícios 1 e 3 da Seção 7.3 (pag 475)
- Exercícios 3 e 7 da Seção 7.4 (pag 492)

1. Ao término das questões, compare suas soluções com as do guia do estudante. Caso identifique que houve lacuna, leia com atenção o capítulo 7.
2. Em seguida, procure fazer as questões de revisão ao final do capítulo.
3. O tempo médio esperado para resolver estas questões é de 5 horas, no total.
4. O tempo médio esperado para estudar o capítulo é de 4 dias.

**META:** Dominar conceitos básicos de probabilidade, tais como espaço amostral, evento, probabilidade condicional. Ser capaz de calcular probabilidades discretas simples usando argumentos de contagem. Saber aplicar o Teorema de Bayes. Entender o conceito de variável aleatória, e saber calcular o valor esperado em aplicações simples.

### 4 Complexidade de algoritmos (10 exercícios)

- Exercícios 5, 9 e 33 da Seção 3.1 (pag 202)
- Exercícios 1, 7 e 19 da Seção 3.2 (pag 216)
- Exercícios 1, 3, 11 e 13 da Seção 3.3 (pag 229)

1. Ao término das questões, compare suas soluções com as do guia do estudante. Caso identifique que houve lacuna, leia com atenção o capítulo 3.
2. Em seguida, procure fazer as questões de revisão ao final do capítulo.
3. O tempo médio esperado para resolver estas questões é de 5 horas, no total.
4. O tempo médio esperado para estudar o capítulo é de 4 dias

**META:** Dominar conceitos de notação  $O()$ . Saber estimar com alguma destreza a complexidade de funções que envolvem polinômios, logaritmos e expoentes. Desenvolver intuição para realizar bons chutes. Ser capaz de oferecer explicações embasadas em fatos matemáticos para esses chutes, sem haver a necessidade de demonstrar formalmente. Ser capaz de estimar a complexidade de um algoritmo observando o seu pseudo-código.

### 5 Grafos ( 5 exercícios)

- Bloco de exercícios 3-9 da Seção 10.1 (pag 650)
- Bloco de exercícios 1-8 da Seção 10.3 (pag 675)
- Exercícios 31 e 57 da Seção 10.3 (pags 676 e 677)

- Exercício 5 da Seção 10.6 (pag 716)

1. Ao término das questões, compare suas soluções com as do guia do estudante. Caso identifique que houve lacuna, leia com atenção as seções correspondentes aos exercícios.
2. Em seguida, retorne para as questões e escolha questões parecidas com as sugeridas para tentar resolver. Volte a comparar sua solução com do guia do estudante.
3. O tempo médio esperado para resolver estas questões é de 3 horas, no total.
4. O tempo médio esperado para estudar o capítulo é de 2 dias.

**META:** Dominar diferentes maneiras de representar um grafo, e compreender a ideia que um mesmo grafos pode ser representado de maneiras diferentes. Saber justificar quando duas representações diferentes resultam em um mesmo grafo. Entender o conceito de caminho mínimo.

## 6 Árvores (5 exercícios)

- Exercícios 11, 13, 21, 33 e 45 da Seção 11.5 (pags 795 a 797)

1. Ao término das questões, compare suas soluções com as do guia do estudante. Caso identifique que houve lacuna, leia com atenção a Seção 11.5.
2. Em seguida, retorne para as questões e escolha questões parecidas com as sugeridas para tentar resolver. Volte a comparar sua solução com do guia do estudante.
3. O tempo médio esperado para resolver estas questões é de 3 horas, no total.
4. O tempo médio esperado para estudar a seção é de 2 dias.

**META:** Compreender o que é uma árvore geradora. Saber construir árvores geradoras de um grafo. Dominar a intuição por trás de um algoritmo de DFS e de um algoritmo de BFS em um grafo.

## 7 Divisão e Conquista (10 exercícios)

- Leia as seções 8.1 e 8.3.
- Exercícios 1, 3, 7, 9, 21 da Seção 8.1 (pags 510 e 511)
- Exercícios 1, 7, 9, 11, 15 da Seção 8.3 (pag 535 e 536).

1. Alguns exercícios fazem referência ao anterior. Será preciso fazer eles também.
2. Ao término das questões, compare suas soluções com as do guia do estudante.
3. O tempo médio esperado para resolver estas questões é de 6 horas, no total.
4. O tempo médio esperado para estudar a seção é de 3 dias

**META:** Saber modelar problemas como relações de recorrência. Compreender com clareza a definição de funções de modo recorrente. Ser capaz de estimar o crescimento de funções definidas de modo recorrente. Compreender a estrutura de algoritmos que funcionam seguindo o paradigma de divisão e conquista.