

---

---

## LISTA DE EXERCÍCIOS

*Modelagem Matemático-Computacional*

Luciano da F. Costa, 10 de Novembro de 2020

---

---

1. Quais os principais objetivos da modelagem científica?
2. Esboce um diagrama contendo os principais passos na modelagem científica.
3. Desenvolva um modelo de um pêndulo simples (harmônico) segundo os passos da questão anterior. Quais as limitações deste modelo?
4. Quais as principais limitações da construção de um modelo científico de um fenômeno da natureza?
5. Existem resultados científicos definitivos no que se refere à modelagem da natureza? Por quê?
6. Modelagem científica pode ser considerada uma área multidisciplinar? Por quê?
7. Apresente a equação matricial básica do ajuste por mínimos quadráticos.
8. O que é matriz pseudo-inversa?
9. Como podemos ajustar uma função logarítmica utilizando-se mínimos quadráticos?
10. Como podemos ajustar um campo vetorial utilizando-se mínimos quadráticos?
11. Por quê a função valor absoluto não é utilizada para quantificar o erro no ajuste de mínimos quadráticos?
12. O que é um ponto de equilíbrio de uma equação diferencial ordinária em uma variável? Cite dois tipos de equilíbrio que podem ser observados.
13. Qual a limitação do método de visualização do comportamento de equações diferenciais utilizando-se visualização por campos de direção?
14. Quais as vantagens e desvantagens do método de otimização conhecido como descida de gradiente?
15. Qual o significado conceitual do gradiente de um campo escalar?

16. Discuta como ajustar os parâmetros no método de descida de gradiente com simulated annealing.
17. O que é otimização por amostragem aleatória? Quais as principais utilidades desta metodologia?
18. Escreva as definições da transformada de Fourier direta e inversa de uma função complexa  $g(t)$ .
19. Como podemos interpretar um par de transformadas de Fourier em analogia com uma receita?
20. Qual o espaço base da transformada de Fourier? Quais as propriedades dessas funções complexas?
21. Calcule a transformada de Fourier das funções seno e cosseno.
22. Calcule a transformada de Fourier da função caixa centrada na origem.
23. Calcule a transformada de Fourier da função exponencial complexa.
24. Enuncie 3 propriedades da transformada de Fourier.
25. Demonstre que a convolução é comutativa.
26. Discuta duas interpretações da convolução.
27. Esboce um sistema eletrônico-computacional de aquisição de dados do mundo real.
28. O que é computação analógica?
29. O que é um amplificador operacional? Quais suas características ideais?
30. Como podemos estimar um modelo da produção do som de um violino? Quais as vantagens e desvantagens desta modelagem?
31. Esboce graficamente a convolução de uma função normal com uma função caixa centrada na origem. O que podemos dizer do resultado desta operação?
32. O que é função filtro? Identifique os principais tipos de filtros, ilustrando-os graficamente.
33. Explique qualitativamente a modelagem de um sistema linear invariante no tempo em termos da convolução com sua resposta ao impulso.

34. Qual a relação entre a convolução e produto interno de duas funções reais?
35. Descreva como aplicar o algoritmo genético para resolver o problema do caixeiro viajante.
36. Quais as vantagens e desvantagens do algoritmo genético?
37. Quais as operações utilizadas para se gerar novos indivíduos num algoritmo genético?
38. Qual o critério de parada no algoritmo genético?
39. O que é amostragem de Monte Carlo?
40. O que é amostragem por importância?

=====